

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Иван М. Ракоњац

**КВАНТИФИКАЦИЈА РИЗИКА НА
ПРОЈЕКТИМА ОСВАЈАЊА
ИНДУСТРИЈСКОГ ПРОИЗВОДА**

докторска дисертација

Београд, 2013.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

Ivan M. Rakonjac

**RISK QUANTIFICATION IN INDUSTRIAL
PRODUCT DEVELOPMENT PROJECTS**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2013.

Комисија за преглед и одбрану:

Ментор:

Ван. проф. др Весна Спасојевић-Бркић

Машински факултету Београду

Чланови комисије:

Проф. др Драган Д. Милановић

Машински факултету Београду

Проф. др Александар Седмак

Машински факултету Београду

Ван. проф. др Мирјана Мисита

Машински факултету Београду

Проф. др Љубомир Лукић,

Факултет за машинство и грађевинарство
Краљево, Универзитет у Крагујевцу

Датум одбране:

Квантификација ризика на пројектима освајања индустријског производа

Резиме

Предмет докторске дисертације је поставка оригиналног модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријских производа, која је уследила након систематизације постојећих знања из области управљања пројектним ризицима уз адаптацију истих на концепт развоја индустријског производа, кроз праћење пројектних резултата - техничких карактеристика, времена (плана) и трошкова, а са новоуспостављеном методологијом квантификације ризика. Развој модела као свој ултимативни циљ има потребу да унапреди процесе освајања производа у домаћим индустријским предузећима.

У циљу верификације постављеног модела спроведено је експериментално истраживање на узорку 52 пројекта освајања индустријског производа истог типа. Експериментално су одређене величине неопходне за изведени математички модел, статистички обрађене применом методе главних компонената, а затим је изведена Монте Карло симулација добијених резултата и анализа осетљивости у циљу провере модела. У моделу је процена ризика представљена из перспективе пројектног тима, тако да су одабране технике за процену фактора ризика прилагођене компетенцијама пројектног тима и представљају надоградњу редовним пројектним активностима. На овај начин осигурана је ефикасност управљања пројектним ризицима употребом доступних ресурса, без угрожавања осталих пројектних активности.

Примена модела омогућава системски приступ квантитативној анализи пројектних ризика у предузећима, која као свој пословни подухват реализују освајање индустријског производа.

Резултати истраживања, као и њихова генерализација, потврђена доказом основних истраживачких хипотеза, које се односе на укупан износ ризика према сваком од пројектних резултата у виду плана, буџета и техничких карактеристика пројекта, пружају јасан увид у ризике присутне приликом процеса освајања

индустријског производа у малом и средњем предузећу као и њиховом утицају на дефинисане пројектне циљеве.

Тестирањем основних истраживачких хипотеза потврђени су следећи резултати:

- Вредности износа ризика припадају приближно нормално расподељеној популацији:
 - Приближно 68% вредности износа ризика налази се у интервалу од једне стандардне девијације са обе стране математичког очекивања.
 - Приближно 95% вредности износа ризика налази се у интервалу од две стандардне девијације са обе стране математичког очекивања.
 - Приближно 99, 7% вредности износа ризика налази се у интервалу од три стандардне девијације са обе стране математичког очекивања.
- Променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке не пружају исти допринос варијанси расподеле износа ризика као и променљиве величине које одређују тежину грешке.

Ови резултати могу бити од велике користи приликом доношења одлука, како током самог пројекта у циљу проактивног реаговања на ризике, тако и одлуке о покретању или одустајању од пројекта освајања одређеног производа.

Кључне речи: квантификација, ризик, освајање, индустријски производ

Научна област: Машинство

Ужа научна област: Индустријско инжењерство

УДК: 658.524:658.8.012.1(043.3)

Risk Quantification in Industrial Product Development Projects

Abstract

The doctoral dissertation aims to propose an original model for risk quantification in industrial product development projects. The model is built through the systematization of the existing body of knowledge in the field of project risk management and its application to the concept of industrial product development along with monitoring project results – technical performances, schedule and costs – using the newly-established methodology of risk quantification. The primary motivation behind the development of this model is to contribute to the process of product development in domestic industrial enterprises.

In order to verify the proposed model, the author has conducted experimental research on the sample of fifty-two projects of development of industrial product of the same kind. The sizes required for the derived mathematical model were experimentally determined and statistically processed by means of principal component analysis. Afterwards, Monte Carlo Simulation of the obtained results, as well as the sensitivity analysis, was conducted in order to verify the model. In the model, the risk assessment is presented from the perspective of the project team and is the upgrade of the standard project activities. Thus, the efficiency of managing project risks is secured by using the available resources without jeopardizing the remaining project activities.

The implementation of this model enables a systematic approach to the quantitative analysis of project risks in enterprises whose business endeavor is industrial product development.

The results of the research, as well as their generalization verified by proving the main research hypotheses, pertain to the total risk related to each of the project results, i.e. plan, budget and technical performances of the project. They, accordingly, provide a clear insight into the risks present in the process of industrial product development in small and medium-sized enterprises, as well as into their impact on the defined project goals.

By testing the main research hypotheses, the following conclusions were reached:

- The values of total risk are approximately normally distributed:
 - Approximately, 68% of total risk is distributed within the interval of one standard deviation away from its mathematical expectation.
 - Approximately, 95% of total risk is distributed within the interval of two standard deviations away from its mathematical expectation.
 - Approximately, 99.7% of total risk is distributed in the interval of three standard deviations away from its mathematical expectation.
- Variable sizes which determine the probability of error, as well as the variable sizes which determine the error weight, do not contribute to the same extent to the variance of the distribution of total risk.

These results can be very useful in the process of decision making, both during the project in order to proactively respond to risk, and when it comes to deciding on whether to initiate or to abandon the project of industrial product development.

Key Words: Quantification, Risk, Development, Industrial product

Scientific discipline: Mechanical Engineering

Scientific subdiscipline: Industrial Engineering

UDC: 658.524:658.8.012.1(043.3)

Садржај

1	Уводне напомене	1
1.1	Управљање пројектним ризицима.....	1
1.2	Анализа и квантификација пројектних ризика.....	5
1.3	Управљање ризицима на пројектима освајања индустријског производа – преглед досадашњих истраживања.....	13
1.4	Закључак.....	22
2	Предмет и научни циљ дисертације.....	25
2.1	Предмет истраживања	25
2.2	Научни циљ дисертације	27
2.3	Опсег и методологија истраживања.....	27
2.4	Структура истраживања	30
2.5	Очекивани резултати истраживања	31
3	Математички модел за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа.....	32
3.1	Полазне основе математичког модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа.....	32
3.2	Концепт математичког модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа.....	34
3.3	Развој математичког модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа.....	37
3.4	Оквир математичког модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа.....	40
3.5	Закључак.....	43
4	Експериментално истраживање и статистичка анализа улазних података математичког модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа.....	47
4.1	Модел експерименталног истраживања	47
4.1.1	Карактеристике и величина узорка	48
4.1.2	Експериментално одређивање променљивих величина	49
4.2	Статистичка анализа променљивих величина.....	58
4.2.1	Факторска анализа истраживаних променљивих.....	59
4.2.2	Формирање и интерпретација нових променљивих величина.....	69
4.2.3	Критеријум за успостављање скупова нових променљивих величина.....	73

4.2.4	Статистичка анализа променљивих величина	74
4.2.4.1	Статистичка анализа променљивих величина које утичу на техничке карактеристике производа	75
4.2.4.2	Статистичка анализа променљивих величина које утичу на пројектни план	83
4.2.4.3	Статистичка анализа променљивих величина које утичу на пројектни буџет.....	96
4.3	Поставка хипотеза.....	104
4.4	Закључак.....	108
5	Методологија провере модела за квантификацију пројектних ризика.....	110
5.1	Монте Карло симулација.....	110
5.1.1	Монте Карло симулација и анализа осетљивости износа ризика техничких карактеристика	116
5.1.2	Монте Карло симулација и анализа осетљивости износа ризика пројектног плана.....	127
5.1.3	Монте Карло симулација и анализа осетљивости износа ризика пројектног буџета	138
5.2	Закључак.....	149
6	Закључци докторске дисертације.....	155
6.1	Закључна разматрања	155
6.2	Ограничења истраживања и дискусија	157
6.3	Практична корист истраживања.....	159
6.4	Правци даљег истраживања	161
7	Литература	162
8	Прилози	171
	Прилог А Регистар ризика.....	172
	Прилог Б Преглед откривених ризика по фазама.....	185
	Прилог В Тежински коефицијенти.....	198
	Прилог Г Истраживане величине које одређују тежину грешке.....	205
	Прилог Д Нове променљиве величине.....	208
	Прилог Ђ Извештај о статистичкој анализи променљивих.....	217

1 Уводне напомене

У првом поглављу представљена су претходна истраживања у вези са ризицима на пројектима освајања индустријског производа. Поред прегледа референте литературе из ове области, приказане су и особености процеса управљања ризицима у малим и средњим предузећима. Посебан осврт дат је на процес квантификације пројектних ризика у процесу освајања индустријског производа.

1.1 Управљање пројектним ризицима

У данашње време растуће конкуренције и глобализације, успех пројеката постао је одлучујући фактор пословања предузећа у већој мери него што је то био раније. И поред тога, многи пројекти трпе због одлагања, промена у обиму, грешака, а неки чак и буду отказани (Shenar 2002). Уопштено, многи од ових проблема могу бити изазвани неефикасним управљањем пројектним ризицима, а што представља важан фактор за успешно управљање самим пословним подухватом (Carbone и Tippett).

Литература из управљања ризицима предлаже различите концепте који у суштини садрже веома сличне процесе који се одвијају у фазама и саставни су део целовитог процеса управљања ризицима на пројекту (табела 1.1). Један од најприхваћенијих концепата је онај који предлаже PMI (Project Management Institute) у свом приручнику „Project Management Body of Knowledge“. Управљање ризицима на пројекту овај концепт представља кроз шест процеса (PMI 2008):

- План управљања ризицима
- Идентификација ризика
- Квалитативна анализа ризика
- Квантитативна анализа ризика
- Планирање реаговања на ризике
- Праћење и контрола ризика

Иако се ова процедура односи на специјализовану област управљања ризицима на пројекту, она се може користити и у одређеним општим случајевима, са одређеним адаптацијама (Петровић и др. 2010). За управљање ризицима у организацијама IPMA (2006) предвиђа методологију која садржи четири потпроцеса:

- Идентификација ризика
- Анализа и процена ризика
- Планирање избегавања ризика и реакција на ризик
- Контрола примене реакција на ризик

Веома је важно да се стратегија управљања ризиком успостави на самом почетку пројекта, те да се ризик непрестано прати током читавог животног циклуса пројекта. Управљање ризиком садржи неколико повезаних активности: планирање ризика, процена ризика (идентификација и анализа), руковање ризицима и праћење ризика (Kerzner 2009).

Табела 1.1. представља преглед процеса управљања пројектним ризицима на бази истраживања релевантне литературе коју су спровели ALHawari и др. (2008).

Табела 1.1. Преглед процеса управљања пројектним ризицима у делу доступне литературе¹

	Фаза процеса 1	Фаза процеса 2	Фаза процеса 3	Фаза процеса 4	Фаза процеса 5	Фаза процеса 6	Фаза процеса 7	Референце
1.	План управљања ризицима	Идентификација ризика	Квалитативна анализа ризика	Квантитативна анализа ризика	Планирање реаговања на ризике	Праћење и контрола ризик		PMI (2008)
2.	Идентификација ризика	Анализа и процена ризика	Планирање избегавања ризика и реакција на ризик	Контрола примене реакција на ризик				IPMA (2006)
3.	Планирање ризика	Процена ризика (идентификација и анализа),	Руковање ризицима	Праћење ризика				Kerzner (2009)

¹ Преглед базиран на истраживању које су спровели ALHawari и др. (2008), али допуњен.

	Фаза процеса 1	Фаза процеса 2	Фаза процеса 3	Фаза процеса 4	Фаза процеса 5	Фаза процеса 6	Фаза процеса 7	Референце
4.	Идентификација ризика	Процена ризика	Контрола ризика					Beck и др. (2002)
5.	Идентификација ризика	Анализа ризика	Планирање ризика	Надгледање ризика	Контрола ризика			Comford (1998)
6.	Приказ дефинисаних циљева	Идентификација и праћење	Анализа ризика	План контроле ризика	Контрола ризика			Kontio (1996)
7.	Дефинисање мандата управљања ризиком	Приказ циљева	Идентификација ризика	Анализа ризика	Планирање контроле ризика	Контрола ризика	Надгледање ризика	Boehm и Bose (1994)
8.	Идентификација ризика	Анализа ризика	Одређивање приоритета ризика					Jurison (1999)
9.	Идентификација ризика	Анализа ризика	Одређивање приоритета и мапирање ризика	Решавање ризика	Надгледање ризика			Smith и Merritt (2002)
10.	Идентификација ризика	Анализа ризика	Планирање ризика	Надгледање ризика				Sommerville (2001)
11.	Идентификација ризика	Анализа ризика	Надгледање ризика					Bandyopadhyay и др. (2001)
12.	Преглед дефиниције циљева	Идентификација ризика	Анализа ризика	Планирање ризика	Праћење ризика	Контрола ризика		Bruckner и др. (2001)
13.	Идентификација ризика	Анализа ризика	План ризика	Праћење ризика	Контрола ризика	Комуникација ризика		Higuera и Naimes (1996)
14.	Идентификација ризика	Анализа и утврђивање приоритета ризика	Планирање ризика	Праћење планова ризика и примена контроле	Преиспитивање и ревизија ризика			Heldman (2005)

PMI (2008) дефинише пројектни ризик као „неизвестан догађај или услов који, уколико се догоди, има позитиван или негативан ефекат на циљеве пројекта“. Ward (2010) каже да је ризик “кумулативни ефекат вероватноће неизвесног догађаја који може позитивно или негативно да утиче на циљеве пројекта”. Из ових дефиниција закључује се да је пројектни ризик описан

феноменима који означавају појаву или могућност појаве ризичног догађаја и утицај, односно, ефекат или последицу таквог догађаја.

Иако је литература за управљање ризиком обимна, дефиниције и значења неколико сличних термина у том пољу су неконзистентна (Carbone и Tippett 2004). Аутори су користили неколико различитих термина како би описали појам вероватноће појављивања ризика као што су „вероватноћа“, „могућност“, „вероватноћа појављивања“ и „учесталост појављивања“.

Други појам који се типично повезује са ризичним догађајем јесте „утицај“, „јачина“, „последица“, или „износ у питању“. Како наводе Carbone и Tippett (2004) поједини аутори и сами упоредно користе ове појмове што ствара додатну конфузију. Нпр. Browning и др. (2002) упоредо користе појам вероватноће и неизвесности, као и последице и удара. Такође, значење комбиноване вероватноће и вредности утицаја варира.

У зависности од ауторових преференција за називање ова два атрибута ризика, комбинација истих названа је очекивана вредност (Lukas 2002, Pritchard 2001), резултат ризика (Carbone и Tippett 2004, PMI 2008), јачина ризика (Graves 2000), P-I резултат (Hillson 2000), изложеност ризику (Githens 2002), или статус ризичног догађаја (Wideman, 1992).

Суштински, ризик се углавном повезује са два битна елемента, вероватноћом настајања ризичног догађаја и последицама, који се обично називају факторима ризика.

Kerzner (2009) дефинише ризик као функцију вероватноће настајања ризичног догађаја и утицаја таквог догађаја:

$$\text{Ризик} = f(\text{вероватноћа, утицај}) \quad (1.1)$$

Очигледно је да постоји много начина да се представи ефекат пројектног ризика. Метод који једна организација изабере може да зависи од ситуације и/или специфичности пројеката. Ипак, ради конзистентности и комуникације, терминологија која се користи треба да буде усаглашена, а методологија стандардизована.

1.2 **Анализа и квантификација пројектних ризика**

Анализа ризика је систематичан процес процене нивоа ризика за идентификоване и одобрене ризике (PMI 2008, Kerzner 2009). Ово подразумева процену вероватноће појава и последица тих појава, те претварања резултата у одговарајући ниво ризика. Анализа ризика може бити квалитативна и квантитативна.

Приступ који се користи зависи од доступних података и захтева самога пројекта. Најчешћи облик квалитативног приступа је употреба скала вероватноће настанка и последице ризика заједно са матрицом мапирања ризика како би се вредности представиле као нивои ризика.

Квантитативна анализа, као тврди Hillson (2003) настоји да квантификује комбиновани утицај ризика на пројектне циљеве, помоћу алата као што су анализа осетљивости, стабло одлучивања и Монте Карло анализа. Поред наведених, у референтној литератури појављују се различити квантитативни приступи и прикази: матрични, графички (графови и дијаграми), као и математичке функције. Метод реалних опција и метод очекиване новчане вредности превасходно се користе у анализи финансијских ризика, али њихова примена није ограничена на ову област и могу дати допринос и квантификацији пројектних ризика (Kumar 2002, Kerzner 2009). За ове методе од суштинског значаја је примена математичког модела, као и код квантитативног приступа метода сценарија, као и симулације, где се на основу постављеног математичког модела испитује рад реалног система сходно могућим исходим, те врши анализа његовог понашања у реалном времену.

Квантитативни приступи подразумевају формирање модела за цео пројекат или кључни елементе истог, одражавајући идентификовану неизвесност у моделу, а анализирајући комбиновани ефекат на циљеве пројекта коришћењем статистичких симулација. Циљ је да се утврди укупан ниво изложености ризику у вези са пројектом, излажући подручја од посебног ризика, како би се развили одговарајући одговори на ризике.

Од кључног значаја је употреба одобрене, структуриране, поновљиве методологије у односу на субјективан приступ који може донети неизвесне или нетачне резултате (PMI 2008, Kerzner 2009).

Неки од наведених квантитативних приступа биће изложени у овом поглављу, док ће математичко моделирање бити представљено у Поглављу 3, расподела вероватноћа у Поглављу 4, а Монте Карло симулација и анализа осетљивости у поглављу 5.

Матрични приступ квантификације пројектних ризика суштински представља резултат или исход ризичног догађаја у пресеку вредности вероватноће појаве и утицаја одн. последице тог ризичног догађаја. Royer (2000) идентификује „укрштену матрицу“ за факторе вероватноће појаве ризика и јачине (односно утицаја или последице) ризичног догађаја. Datta i Mukherjee (2001) развили су матрицу од девет сегмената за хитну анализу пројектног ризика засновану на пондерисаној вероватноћи. Руга i Trask (2002) описују квантитативно приоритетно рангирање засновано на табели вероватноће и утицаја. Слика 1.1 приказује уопштени пример квантитативне матрице ризика.

Ниво ризика		Вероватноћа настанка ризичног догађаја				
		0,2	0,4	0,6	0,8	1
Утицај (последица) ризичног догађаја	0,2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,2
	0,4	0,08	0,16	0,24	0,32	0,4
	0,6	0,12	0,24	0,36	0,48	0,6
	0,8	0,16	0,32	0,48	0,64	0,8
	1	0,2	0,4	0,6	0,8	1

Слика 1.1. Матрица ризика

Други модели, као што је примећено код Kerznera (2009, стр. 812), користе математичку функцију која дефинише фактор ризика као производ фактора вероватноће неуспеха и последице неуспеха (израз 1.2).

$$\text{Фактор ризика} = P_f + C_f - P_f \cdot C_f \quad (1.2)$$

Где је P_f - вероватноћа неуспеха, а C_f - последица неуспеха.

Овај модел (Kerzner 2009, стр. 812) је детерминистички, односно сви скупови променљивих су једнозначно одређени параметрима модела и скуповима претходних стања ових променљивих. Детерминистички модел ће увек имати исти резултат за дати скуп почетних услова.

За разлику од детерминистичких, код стохастичких модела, присутна је случајност, па променљиве величине нису описане јединственим вредностима, већ расподелама вероватноћа. Овакви модели називају се и пробабилистичким проценама ризика и присутни су у неким радовима. Price (1998) дефинише ризике као вероватноћу помножену са вишеструким последицама користећи приступ пробабилистичког стабла грешке. Paté-Cornell (2002) предлаже Бајесов модел пробабилистичког приступа. Бајесова формула пружа однос између вероватноћа хипотезе и опсервације и дата је изразом 1.3.

$$P(H|O) = \frac{P(O|H)P(H)}{P(O)} \quad (1.3)$$

Где су: $P(H|O)$ - постериорна вероватноћа хипотезе H (вероватноћа хипотезе H за дату опсервацију O ;

$P(O|H)$ - вероватноћа хипотезе H (вероватноћа опсервације O за дату хипотезу H);

$P(H)$ - априорна вероватноћа хипотезе H (пре опсервације);

$P(O)$ - потпуна вероватноћа (вероватноћа опсервације O без обзира на хипотезу).

Неки аутори (Chambrlain и Modarres 2005, Costa и др. 2006, Leopoulos и др. 2006) прибегавају рачунању нивоа ризика. Chambrlain и Modarres (2005) за израчунавање нивоа ризика користе основну формулу производа вероватноће појаве ризичног догађаја и последице, при чему појам вероватноће мењају појмом учестаности, алудирајући на стохастички карактер ове променљиве (израз 1.4)

$$\text{Учестаност} * \text{Последица} = \text{Ризик} \quad (1.4)$$

Browninig и др. (2002) развили су математички модел који су назвали „вредност нивоа ризика (risk value method)“ где су функцијама корисности описани атрибути производа. Модел је представљен изразом 1.3 (Browninig и др. 2002).

$$\begin{aligned} J &= (\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_m) \\ U &= (U(\phi_1), U(\phi_2), \dots, U(\phi_m)) \end{aligned} \quad (1.5)$$

где су: ϕ - атрибути производа, J - вектор m атрибута производа, U – функција корисности (utility function) која додељује један број свакој опцији из датог вектора атрибута J .

Свака од наведених квантитативних техника може да послужи како би се узеле у обзир и позитивни и негативни ефекти неизвесности, јер подразумевају процењене опсеге вредности за варијабле (као што су план пројекта, трошкови, ресурсни захтеви, итд.).

Најбоља могућа вредност (минимална или оптимистична вредност ризика) треба да укључи ефекат идентификованих шанси како би се смањила активност прекорачења пројектног плана или трошка, а најлошија могућа вредност (максимална, песимистична вредност ризика) укључује ефекте идентификованих претњи. Ако ови опсези у потпуности одражавају и идентификоване шансе и претње, онда стандардне квантитативне аналитичке технике могу да се примене како би се одредили ефекти (позитивни и негативни) на пројектне циљеве.

Неке од техника квантитативне анализе пројектних ризика предвиђају изражавање ризика у еквивалентом новчаном губитку (добитку) или одступању од пројектног плана. Суштински овакво претварање може да буде корисно, пошто кроз новчани губитак или добитак лако може да се стекне представа о ефекту ризика на пројектне циљеве, али са друге стране поставља се питање да ли баш увек одступање од пројектног циља може да се измери новцем. Smith и Merritt (2002) предвиђају приступ коришћења „последичних фактора“ који представљају бездимензионалне величине вредности између 0 и 1, а додељују се на основу нивоа последице изражене у губитку новца и времена.

Анализа начина настајања и ефеката отказа (FMEA - Failure mode and effect analysis) дефинисана стандардом SRPS EN 60812:2011 дуго је била коришћена као метод планирања током развоја процеса, производа и услуга. У развијању ове методе, тим идентификује модалитете неуспеха и радње које могу смањити или елиминисати потенцијално остварење неуспеха. Улазни подаци прикупљени су од стране великог круга експерата у процесима дизајна, пројектовања и конструисања, тестирања, контроле квалитета, производње, маркетинга, и потрошача како би се обезбедила идентификација потенцијални модалитета неуспеха. FMEA се у том случају користи у току развоја производа или услуге за решавање проблема и корективне радње.

Иако превасходно квалитативна метода (Rausand и Нøyland 2004), не сме се занемарити квантитативни приступ који FMEA има по питању одређивања приоритета ризика.

Стандардни FMEA процес вреднује модалитете неуспеха према настанку, јачини и откривању отказа (SRPS EN 60812:2011). Множењем ове три вредности добија се број приоритетног ризика (RPN – risk priority number):

$$RPN = P \cdot S \cdot D \quad (1.6)$$

Где је P - настанак грешке, S - јачина грешке, D - откривање грешке.

Нажалост, FMEA применљив је на само на делу спектра анализе ризика, као што је идентификација модалитета отказа, одређивање узрочних фактора и одређивање приоритета ризика (Trammell и др. 2004), те поједини аутори (Carbone и Tippet 2004) дају предлог проширења овог модела у виду нове методологије под називом „Анализа начина настајања и ефеката отказа у пројектним ризицима“ (RFMEA – Project risk FMEA).

Користећи RFMEA приступ, извршено је неколико модификација у односу на стандардни FMEA формат. Метод RFMEA јесте средство за идентификовање, квантификовање, и уклањање или умањење ризика у окружењу пројекта насупрот техничким аспектима производа који су идентификовани путем FMEA. RFMEA

се користи заједно са развијеним FMEA моделима за дизајн производа, развој процеса, и развој услуга (Carbone и Tippet 2004).

Вредности као што су вероватноћа, утицај и откривање додељује пројектни тим на основу стандардних табела, за разлику од оних које су предвиђене стандардом FMEA; и сваком случају, дефиниције атрибута утицај модификоване су у складу са окружењем пројекта (Graves 2000). За један актуелан пројекат, проценти трошкова и времена морају се конвертовати у вредност времена и новца одређеног пројекта. Овакав поступак дозвољава пројектном тиму да схвати величину ризика у смислу времена и новца уместо да водиље буду генеричке процентуалне вредности.

Што се тиче RFMEA, технике или методе откривања дефинисане су као „могућност да се открије ризични догађај и да се има довољно времена да се испланира непредвиђена ситуација и да се реагује на ризик“ (Carbone и Tippet 2004). Уколико је тим несигуран, у границама разумног, да ризик не може лако да се открије зато што је, у одређеном смислу, скривен или суптилан, вредност фактора откривања ризика мора бити означен највећом установљеном вредношћу на почетку планирања. Уколико је ризик, као што је Pritchard (2002) приметио, „као теретни воз који може да се чује на миље удаљен“, онда ће вредност откривања бити мања зато што ће тим имати адекватно време на располагању да испланира решење или ублажи ризик кад установи симптоме. Вредност откривања помаже даље при рангирању ризика како би се пре свега позабавило онима који захтевају реакцију неодложно.

Скале коришћене за оцене вредности ових квантификационих метода, у зависности од преференци аутора, крећу се у распону од ниске, средње и високе, од 1 до 10, од 0 до 1.0, или неке друге нелинеарне или линеарне скале, ординалне или номиналне. Иако су ови термини и скале сви тачни, неконзистентна употреба и терминологија ствара конфузију и потребу да се ове скале стандардизују на нивоу предузећа.

Без обзира на то да ли постоји анализа ризика на укупном нивоу предузећа, потребно је ове процесе спроводити и за сваки појединачни пројекат. Без процене

и анализе ризика појединачног пројекта није могуће одлучити да ли, имајући у виду ситуацију ризика која произлази из пројекта који су већ у току, још један пројекат може да се уопште избори са тим. Стога, посебан изазов за управљање ризиком у пројектно-оријентисаним организацијама јесте комбиновање процене укупног ризика организације и процена укупног ризика пројекта. Припрема таквих анализа ризика много је тежа за предузећа која своје пословање не базирају на пројектним активностима. Још један изазов представља потреба за континуираним ажурирањем процена евалуација индивидуалних пројектних ризика (Henschel 2009a).

Изненадни финансијски успех и индустријска доминантност не долазе без извесне дозе ризика. Уколико је стратегија фирме да прва избаци на тржиште нови производ, императив је да се спрече ризици који би задржавали развој производа (Kwak и LaPlace 2005). У таквим случајевима, пројектни менаџер би требало детаљно да познаје ниво толеранције фирме у случају могућег појављивања сваког већег ризика.

Прихватање ризика од стране предузећа мења се током трајања пројекта; посвећеност предузећа и инвестирање у пројекат расте и све више долази у питање како пројекат напредује. Иако је пројекат изложен мањем броју ризика касније, они који и даље постоје могу бити више штетни.

Kwak и LaPlace (2005) тврде да предузећа могу да смање своју укупну изложеност ризику радећи на више пројеката који нису у корелацији, или су у негативној корелацији са резултатима, те ово важи за предузеће, али не важи и за менаџера пројекта који ради на само једном пројекту

Kahneman и Lovallo (1993) такође тврде да, зато што предузеће има ограничене ресурсе и различите понуде пројеката који су у међусобној конкуренцији, постоји уграђени подстицај за претерано оптимистичне процене и прогнозе. Сваки израз песимизма, у комбинацији са претходно наведеним, често се тумачи као нелојалност предузећу или пројектном тиму.

Како би се олакшала употреба модела за процену ризика из различитих функционалних сфера, Henschel (2009a) предлаже стандардизовану структуру за

модела на нивоу предузећа. Предност овог предлога јесте у томе што су одговорни запослени увек упознати са моделима управљања пројектним ризицима и што без проблема могу да пренесу процену ризика у другу функционалну сферу.

Henschel (2009a) наводи да је литература из области пословног менаџмента доста занемарила тему управљања ризиком у малим и средњим предузећима, као и да једва постоје неки практични оквири за управљање пројектним ризицима у малим и средњим предузећима. Неки од применљивих оквира управљана ризицима у малим и средњим предузећима представљени су у референтној литератури скоријих датума (Alquier и Tignol 2006, Arnsfeld и др. 2007, Berry и др, 2007, Henschel 2009a, Henschel 2009b, Islam и др. 2008, Leopoulos и др. 2006).

Како је само у малим и средњим предузећима особље често одговорно за различите функционалне сфере, Henschel (2009a) тврди да примена ових модела за процену ризика ужива велику подршку, такође предлаже и холистички модел за управљање ризицима у малим и средњим предузећима.

Предузећима која своје пословне подухвате реализују користећи пројектни приступ, потребна је раздвојена идентификација ризика и евалуација ризика за појединачне пројекте. Како би се подржао поступак консолидације, предложен је модел процене ризика за појединачне пројекте Henschel (2009a), који је у суштини идентичан у поређењу са моделом за процену ризика усвојеним за ниво предузећа.

Приликом експерименталног истраживања у оквиру ове дисертације (Поглавље 4), узимајући у обзир да се исто спроводи у малом предузећу, методологија идентификације ризика ослониће се на модел који је предложио Henschel (2009a), а квантитативна анализа на модел који је предложен у Поглављу 3.

Ограничени ресурси у малим и средњим предузећима диктирају концепт модела препоручљивог за успостављање формалног управљања ризиком.

Како у малим и средњим предузећима преовлађују организационе пирамиде ниске висине, тим који ради на пројекту је састављен од запослених у предузећу и требало би да укључи и руководиоце у сам пројекат. Стога, тим који ради на пројекту не би требало да чини више од неколико људи, а одговорности јасно делегиране.

Запослени који је одговоран за управљање ризиком мора бити изабран на самом почетку пројекта. После општих припрема следи припрема пописа ризика за појединачни пројекат. Процедура пописа дата је у Поглављу 4 ове дисертације.

1.3 Управљање ризицима на пројектима освајања индустријског производа – преглед досадашњих истраживања

Процеси освајања индустријског производа разликују се од типичних пословних и производних процеса на неколико начина. Уместо да се иста ствар ради изнова и изнова, у овом случају постоји тежња да се креира производ који раније није постојао (Browninig и др. 2002). Изрази као што су „учестан“ и „креативан“ односе се на процес освајања индустријског производа.

Постоји више дефиниција овог процеса. Loch и Kavadias (2008) кажу да се „процес освајања индустријског производа састоји од активности предузећа која воде току нових или измењених понуда производа на тржишту током времена. Ово укључује стварање могућности, одабира истих и трансформације у употребни предмет (индустријски производ) и активности (услуге) које се нуде клијентима, као и институционализацију побољшања самих активности освајања индустријског производа“. Ulrich и Eppinger (2004) дефинишу овај процес као „скуп активности које почиње перцепцијом могућности на тржишту, а завршавају се производњом, продајом и испоруком производа“. Clark и Wheelwright (1992) пружају дефиницију која истиче процес освајања индустријског производа као „ефективну организацију и управљање (активностима) која омогућује организацији да изнесе успешан производ на тржиште, уз кратко време и ниске трошкове развоја“.

Примећује се да дефиниције процеса освајања индустријског производа истичу циклус процеса, фаворизујући стварање нове употребне вредности уз што ниже трошкове и краће време самога процеса. Иако је уобичајено да је предметни

процес формализован и да се одвија кроз фазе, Barkley (2008) тврди да се „понекад процедуре једноставно занемаре и ускочи на тржиште новим производом из пуке потребе“, те да се „успех често постиже путем покушаја и грешака и чисте одлучности“. Закључује се да сам циклус процеса, редослед фаза и процедуре зависе од ситуације, као и од процене одговорних у предузећу.

Није неопходно да постоји дефинисан размак између фаза освајања и развоја индустријског производа и производње; неке фазе тестирања и процене могу бити изведене пре “званичног” почетка производње, а неки процеси развоја могу да се наставе и након почетка производње (Browning и др. 2002).

Може се кренути од једног решења, па схватити да је оно мањкаво из више разлога, научити нешто више о проблему из тога, и затим га променити (Braha и Maimon 1997, Suwa и др. 2000, Verganti 1997). Током самог пројекта освајања индустријског производа, дизајнери и конструктори сакупе доста нових информација у вези са производом. (Nightingale 2000). Идеја је да се креира скуп корисних информација, које се могу применити на више активности, што треба да донесе развоју модела за управљање ризицима у процесу освајања индустријског производа.

Још је Mikkelsen (1990) тврдио да различити модели за управљање ризиком у овој области омогућују одбацивање високо-ризичних идеја, те идеја за неодрживе нове производе, не узимајући у обзир да ли оне обухватају финансијски циљ или технолошки напредак, или су праћене значајним могућностима за исте. Велики инжењерски пројекти су „високо-ризичне игре“ окарактерисане честим споразумима који нису подложни променама, те структурама мотивисаним компензацијом, али са великом вероватноћом неуспеха (Miller и Lessard 2001).

Осим тога, за велики део доношења одлука о инвестирању у пројекте освајања индустријског производа карактеристичан је висок ниво неизвесности (Huchzermeier и Loch 2001) а, у вези са неизвесношћу везаном за овај феномен такође су присутне и промене у доношењу одлука као и различите тачке гледишта за сваки пројекат, неки аутори (Blau и др. 2000, Browning 2002, Browning и Hillson,

2003, Carbone и Tippet 2004, Philips 2002, Segismundo и Cauchick Miguel 2008) закључују да се већа свеобухватна визија управљања ризиком на пројектима освајања индустријског производа, показала неопходном.

Како наводе Segismundo и Cauchick Miguel (2008), спроведено је неколико студија, из теоријско-концептуалног или емпиријског угла, као што је дефинисано у (Filippini 1997), о управљању ризиком на пројектима освајања нових производа. У том контексту, циљ садашње студије јесте да допринесе проширењу знања о пројектним ризицима приликом освајања новог индустријског производа путем истраживања и класификовања доступне литературе на основу броја претходно одабраних студија. Како би се то урадило, коришћен је концепт мапирања литературе који су представили Segismundo и Cauchick Miguel (2008), а заснован је на истраживању које је представио Croom (2005). Segismundo и Cauchick Miguel (2008) класификовали су истраживања према типу ризика у три групе: пројектни ризици, ризици истраживања и развоја и разни ризици.

Детаљнијим прегледом мапиране литературе закључује се да се референце подељене у ове групе преплићу, нпр. Hillson (2002) је распоређен у групу разних ризика, иако рад представља процесе управљања пројектним ризицима дефинисаним у приручнику PMI (Project Management Institute) „Project Management Body of Knowledge“, у радовима класификованим у групу пројектних ризика (Carbone и Tippet 2004, Miller и Lassard 2001) представљен је FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) који упућује на примену модела у развоју и освајању индустријског производа.

Такође, радови распоређени у групу која се односи на ризике истраживања и развоја свакако подржавају концепте управљања пројектним ризицима, те Mikkelsen (1990) чак у наслову рада комбинује појмове управљања ризиком и пројеката развоја производа, а концепти представљени у радовима групе разних ризика (Kaplan и др. 2006, Trammell и др. 2004) могу да допринесу у процесу развоја и освајања индустријског производа.

Суштински, све представљене референце могу се подвести под литературу која обрађује област управљања пројектним ризицима у освајању индустријског

производа. Од 22 мапирана рада (Segismundo и Cauchick Miguel 2008), релевантних за област коју и ова дисертација обрађује, преко 50% нема одређену област примене, већ је у питању уопштен теоретско-концептуални приступ, док за радове којима је дефинисана област примене стоји следећа расподела: три рада (13%) односе се на област информационих технологија, два рада (9%) укључују неколико области (ваздухопловство, здравство, екологија, процесна индустрија и грађевинарство). Остала истраживања представљају униформну расподелу од по једног рада у следећим областима примене: фармација, ваздухопловство, аутомобилска индустрија и грађевинарство.

Иако, врло користан и актуелан преглед литературе из области управљања ризиком у освајању индустријског производа (Segismundo и Cauchick Miguel 2008), за потребе ове дисертације неопходно је извршити проширење у два правца: претрагом радова који предлажу моделе за анализу и квантификацију ризика, као и радова који пружају оквире за управљање ризицима у малим и средњим предузећима.

У табели 1.2. представљен је преглед досадашњих истраживања из области која је тема ове дисертације, а заснован је на прегледу који су представили Segismundo и Cauchick Miguel (2008).

Сви чланци су класификовани према истраживачком приступу (предлог модела, студија случаја, анкета, акционо истраживање) и области примене, као и приступу анализе пројектних ризика

Табела 1.2. Класификација литературе управљања пројектним ризицима на пројектима освајања индустријског производа²

Р.бр.	Истраживачки приступ	Анализа и квантификација пројектних ризика	Област примене	Референце
1.	Предлог модела	FMEA	Уопштено	Puente и др. (2002)
2.	Предлог модела	FMEA, RFMEA	Уопштено	Carbone и Tippett (2004)
3.	Студија случаја	Пробабилистичка анализа ризика	Различита (ваздухопловство, здравство, екологија)	Paté-Cornell (2002)
4.	Предлог модела	FMEA	Уопштено	Sankar и Prabhu (2001)
5.	Студија случаја	FMEA	Ваздухопловство	Garrick (1989)
6.	Анкета		Различита (ваздухопловство, процесна индустрија, грађевинарство)	Shenhar и др. (2002)
7.	Предлог модела		Уопштено	Miller и Lessard (2001)
8.	Анкета		Информациони системи	Jiang и Klein (1999)
9.	Истраживачка акција, предлог модела	Рачунање нивоа ризика	Програмски пакети	Costa и др. (2006)
10.	Предлог модела		Уопштено	David и Raz (2001)
11.	Предлог модела	Метод реалне опције	Информационе технологије	Kumar (2002)

² Класификација литературе заснива се на истраживању које су спровели Segismundo и Cauchick Miguel (2008), али је знатно модификована и допуњена.

Р.бр.	Истраживачки приступ	Анализа и квантификација пројектних ризика	Област примене	Референце
12.	Студија случаја	Пробабилитичка анализа ризика	Аутомобилска индустрија	Chambrlain и Modarres (2005)
13.	Предлог модела		Уопштено	Huchzermeier и Loch (2001)
14.	Предлог модела	Монте Карло, графичке методе	Уопштено	Blau и Bose (2000)
15.	Студија случаја	Графичке методе	Фармацеутска индустрија	Blau и др. (2000)
16.	Студија случаја		Грађевинарство	Phillips (2002)
17.	Истраживачка акција		Уопштено	Mikkelsen (1990)
18.	Предлог модела	Функција корисности	Уопштено	Franke и др. (2006)
19.	Предлог модела	Метод сценарија	Уопштено	Kaplan и др. (2001)
20.	Предлог модела		Уопштено	Hillson (2002)
21.	Предлог модела	FMEA	Уопштено	Trammell и др. (2004)
22.	Предлог модела, студија случаја		Уопштено	Yu и др. (1999)
23.	Истраживачка акција		Мала и средња предузећа	Brancia (2011)
24.	Предлог модела		Уопштено	AlHawari (2008)
25.	Предлог модела		Мала и средња предузећа	Henschel (2009a)
26.	Предлог модела		Мала и средња предузећа	Henschel (2009b)

Р.бр.	Истраживачки приступ	Анализа и квантификација пројектних ризика	Област примене	Референце
27.	Предлог модела		Уопштено	Galway (2004)
28.	Предлог модела		Мала и средња предузећа	Alquier и Tignol (2006)
29.	Предлог модела	Функција корисности	Уопштено	Browninig и др. (2002)
30.	Предлог модела	Функција корисности	Уопштено	Browning и Hillson (2003)
31.	Студија случаја	Рачунање нивоа ризика	Мала и средња предузећа	Leopoulos и др. (2006)
32.	Предлог модела		Мала и средња предузећа	Arnsfeld и др. (2007)
33.	Предлог модела		Мала и средња предузећа	Berry и др. (2007)
34.	Истраживачка акција		Мала и средња предузећа	Islam и др. (2008)
35.	Предлог модела	Графичке методе	Уопштено	Gouriveau и Noyes (2004)
36.	Предлог модела	Функција корисности	Уопштено	Kwak и LaPlace (2005)

Анализирајући резултате према истраживачком приступу, уочава се да укупно 25 од 36 обрађених референци предлаже модел за управљање пројектним ризицима, од чега се 18 односи на могућност опште примене, не фокусирајући се на одређену област. Присутно је 7 студија случаја, од који се 6 односи на референтну литературу која за област примене има сложеније пословне системе (ваздухопловство, аутомобилска и процесна индустрија, фармацеутска, грађевинарство...), док се само једна односи на област управљања ризицима у малим и средњим предузећима, 2 анкете и 4 истраживачке акције од којих се 2

односе на мала и средња предузећа. Укупно 2 чланка обједињују предлог модела и истраживачку акцију, односно студију случаја. Треба напоменути да референтна литература која као област примене има управљање ризицима у малим и средњим предузећима, не обрађује експлицитно процесе освајања индустријског производа, већ пружа оквире за управљање ризицима у малим и средњим предузећима који могу бити примењени приликом процеса освајања индустријског производа.

Расподела референтне литературе према истраживачком приступу приказана је дијаграмом на слици 1.2.



Слика 1.2. Класификација литературе према истраживачком приступу

Посматрајући критеријум који се односи на анализу и квантификацију пројектних ризика, уочава се да укупно 5 чланака обрађује FMEA методу, од којих један предлаже проширење и адаптацију, специјализујући је за анализу и квантификацију пројектних ризика. Остали квантитативни приступи анализе ризика расподељени су тако да се у 4 чланка (област примене није прецизирана) предлаже функција корисности, док су 2 чланка (сложенији пословни системи) предлаже пробабилистичка анализа ризика. Укупно 3 чланка предлаже графичке методе, рачунање нивоа ризика 2, од којих се један односи на управљање ризицима у малим и средњим предузећима. Методи сценарија, реалне опције и

Монте Карло симулација појављују се у по једном чланку. Расподела чланака према критеријуму анализе и квантификације пројектних ризика приказана је на слици 1.3.



Слика 1.3. Класификација литературе према критеријуму анализе и квантификације пројектних ризика



Слика 1.4. Класификација литературе према области примене

Највећи број радова (19) није уско везан за област примене пројектних ризика и има уопштен карактер. Сфера комплексних пословних система као што су ваздухопловна, аутомобилска, фармацеутска, процесна индустрија, здравство и екологија назначена је као област примене у 6 радова, област информационих технологија у 3, а проширењем истраживања на мала и средња предузећа, мапирано је 8 радова из ове области примене. Класификација литературе према области примене приказана је на слици 1.4.

1.4 Закључак

Управљање ризицима представља веома важан сегмент целовитог процеса управљања пројектом. У питању је комплексан процес који се састоји од скупа дефинисаних потпроцеса, чијом реализацијом се спроводи и сама методологија управљања пројектним ризицима.

Референтна литература из области управљања пројектним ризицима пружа разноврсне методологије, предлажући различите потпроцесе свеобухватног процеса управљања пројектним ризицима. Представљен је упоредни приказ референтних литературних извора (табела 1.1.) из кога се закључује да, без обзора на предложени концепт, циклус процеса управљања пројектним ризицима обавезно садржи потпроцесе који се односе на идентификацију, анализу или процену, те праћење ризика.

Поред различитих концепата и предложених методологија, присутне су и различите дефиниције пројектних ризика, као и различита терминологија. Иако већина аутора дефинише ризик као комбинацију (неретко производ) вероватноће појаве ризичног догађаја и утицаја, односно последице која настаје услед потенцијалне појаве оваквог догађаја, терминолошки, овај резултат, представљен је у зависности од преференце аутора. Такође, поједина размимоилажења у дефиницијама односе се и на перцепцију ризика само као штетног дејства на циљеве пројекта и ризика који ствара потенцијалну шансу. Савремене дефиниције пројектних ризика опажају ризике једнако кроз штетно дејство (претње) и корисно дејство (шансе) (Browning and Hillson 2003, PMI 2008, Ward 2010).

Најчешће прихваћене методологије за управљање пројектним ризицима (IPMA 2006, Kerzner 2009, PMI 2008) препознају потпроцес анализе (процене) ризика као кључни сегмент свеобухватног процеса управљања пројектним ризицима у којој се добијају веома важни подаци везани за могуће ризике и утицаје на пројектне циљеве.

Основни приступи потпроцеса анализе ризика су квалитативни и квантитативни. Квалитативна анализа је заснована на општим ентитетима постављеног модела, тако да не узима у обзир специфичне карактеристике као што је вредност грешке система, док квантитативни приступ користи глобалне односе по питању разноврсних аспеката проблема (Gougriveau и Noyes 2004).

Квантитативни приступи омогућавају да се ризик измери и бројчано изрази. Углавном, ниво ризика изражава се одређеном математичком релацијом или функцијом дефинисаних фактора ризика.

Резултати или нивои ризика често се изражавају табеларно (матрично), графички и/или помоћу неке од раније утврђених скала. Ове скале се разликују у зависности од приступа, те преференција аутора. Иако се поједини аутори труде да у складу са предложеним квантитативним приступом и/или моделом представе и стандардизовану скалу, то често изазива конфузију, посебно када се предлажу скале које трансформишу квалитативне оцене у квантитативне.

Такође, ако се узме у обзир да постоји велики број метода и техника за квантификацију ризика, поставља се питање којој се приклонити.

Када је у питању освајање индустријског производа, одговор на ово питање најчешће даје Анализа начина настајања и ефеката отказа (FMEA - Failure mode and effect analysis). Међутим, овај метод, поред своје комплексности, превасходно промовише квалитативни приступ анализе отказа. Модификовани приступ RFMEA (Carbone и Tippet 2004), приближава модел концепту управљања пројектним ризицима, али и даље остаје проблем комплексности, као и двострука конверзија квантитативне оцене у квалитативну, да би се упоређивањем на скали одредио вредност фактора ризика.

Browninig и др. (2002) нуде одговор на ово питање увођењем функције корисности, која додељује бројчане вредности атрибутима ризика у односу на специфичности пројекта освајања индустријског производа.

Такође, поставља се питање сложености модела квантификације пројектних ризика, као и математичког модела, како би атрибути пројектних ризика били довољно објективно описани, а сам модел релативно једноставан за примену и условима који владају у малим и средњим предузећима која своје пословне подухвате остварују (и) кроз пројекте освајања индустријског производа.

Прегледом референтне литературе, наведене у овом поглављу која се односи на област управљања ризицима у процесу освајања индустријског производа закључено је следеће:

- Многобројна доступна литература уноси недоследност по питању дефиниција, терминологије и предложених концепата управљања пројектним ризицима.
- Квантитативни приступи анализе ризика на пројектима освајања индустријског производа разноврсни су и постоји велики број метода и техника којима се реализује процес квантификације.
- Приказ нивоа и/или резултата ризика зависи од начина формирања скала ризика.
- Предложени концепти за управљање ризицима у малим и средњим предузећима не пружају оквире за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа.

У складу са овим закључцима, у наставку дисертације биће предложен и проверен математички модел за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа, спроведено експериментално истраживање у малом предузећу, те на основу модела и резултата истраживања реализована Монте Карло симулација. На овај начин, биће искоришћено више описаних метода и техника, те предложен модел за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа који је практично применљив и у малим и средњим предузећима.

2 Предмет и научни циљ дисертације

У овом поглављу дефинисани су предмет, методе, структура и очекивани резултати докторске дисертације.

2.1 Предмет истраживања

Предмет докторске дисертације односи се на истраживање, анализу и поставку модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа.

Управљање ризицима пројекта представља веома сложен и систематичан процес који може имати значајан утицај на резултате пројекта. Литература из управљања ризицима предлаже различите концепте који у суштини садрже веома сличне процесе који се одвијају у фазама и саставни су део целовитог процеса управљања ризицима на пројекту.

Анализа и квантификација ризика представља изузетно значајну фазу у којој се узимају у обзир бројни параметри и појаве, те пружа могућност примене великог броја метода и техника у циљу детаљне анализе утицаја појединих ризичних догађаја или скупова ризичних догађаја на пројектне циљеве.

Уколико се пројекат посматра као динамички систем, јасно је да се током реализације истог мењају околности које доводе до појаве могућих ризичних догађаја. Дакле, неизвесни догађаји током животног циклуса пројекта утичу на пројектне резултате удаљавајући их или приближавајући дефинисаним циљевима. Основна претпоставка је да у идеалном случају резултати пројекта треба да одговарају овим циљевима: да се развије производ захтеваних техничких особина, на време и у оквиру предвиђеног буџета. Суштински, ризик утиче на појаву одступања од жељених циљева. Ово одступање или грешка за сваки од наведених циљева може бити величина која се прати и чије вредности указују на ризик по остварење пројектних циљева.

Ако се као циљеви пројекта дефинишу три величине: пројектни план, односно време трајања пројекта, буџет за пројекат и техничке карактеристике

производа који предузеће жели да освоји, за процену очекиваног одступања за сваку од наведених величина неопходно је поставити математички модел који ће укључити све ризике у вези са сваком величином понаособ. Квантификација ризичних догађаја и њихових утицаја на резултате пројекта је од суштинског значаја за формирање модела управљања пројектним ризицима.

На основу спроведеног истраживања, формиран је модел за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа у малом предузећу које послује у условима економске и политичке транзиције. Познато је да мала и средња предузећа чине највећи део европске, па и српске привреде.

Специфичност предложеног модела огледа се у формирању скупова ризичних догађаја и то: скупова претњи и скупова шанси које директно утичу на дефинисане пројектне циљеве, њихов међусобни однос, а затим и извођење које треба да омогући директно рачунање укупног износа ризика за сваки дефинисани пројектни циљ.

На овај начин остварује се директна процена укупног дејства ризичних догађаја на пројектни план (време трајања пројекта), пројектни буџет и техничке карактеристике пројекта, уместо процене сваког од ризика понаособ, што скраћује и поједностављује процес управљања пројектним ризицима и омогућава брже доношење одлука у вези са пројектом, што је од изузетног значаја када су мала производна предузећа у питању.

Сам математички модел узима у обзир укупан утицај елемената скупова ризичних догађаја на сваки од дефинисаних пројектних циљева, а основни елементи за прорачун представљају величине које литература из ове области већ познаје, а то су вероватноћа настанка, као и откривања грешке, те одступање пројектног резултата од пројектног циља, при чему се не користе интерне скале за изражавање н износа ризика, како је то најчешће решено у расположивој литератури, већ резултат има уопштени карактер и налази се у интервалу $[0,1]$. Овакав приступ квантитативном представљању резултата може створити представу о потенцијалном ризику за остварење сваког од дефинисаних пројектних циљева и субјектима који нису директно укључени у процес

управљања пројектним ризицима, а могу бити важни приликом доношења одлука у вези са током пројекта.

Методе и технике за процену и квантификацију ризика прилагођене су квалитетацијама пројектног тима у предузећу, чиме ће се осигурати једноставност процеса управљања пројектним ризицима без ангажовања додатних ресурса.

2.2 Научни циљ дисертације

Научни циљ ове докторске дисертације је поставка оригиналног модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријских производа, која ће уследити након систематизације постојећих знања из области управљања пројектним ризицима уз примену истих на концепт развоја индустријског производа, кроз праћење пројектних резултата - техничких карактеристика, времена и трошкова, а са новоуспостављеном методологијом квантификације ризика.

Полазни циљеви истраживања односе се на идентификовање проблема у процесу освајања индустријског производа са којима се сусреће мало предузеће које послује у условима економске и политичке транзиције и препознавање потребе за формализацијом анализе и процене ризика.

Основни циљ односи се на поставку модела за квантификацију пројектних ризика приликом освајања индустријског производа који је практично проверљив и пружа могућност генерализације потврдом хипотеза које имају улогу уопштења модела у смислу истицања и потврде одређених особина модела, што омогућава успостављање критеријума употребе модела и једноставну практичну примену.

2.3 Опсег и методологија истраживања

Репрезентативни узорак формиран је од 52 пројекта развоја истог типа производа у оквиру једног предузећа које поседује сопствене капацитете развоја, производње и пласирања производа на тржиште. На овај начин се постижу уједначени услови за спровођене експеримента на читавом узорку, али

истовремено постоји могућност појаве тренда опадања, односно флукуације појединих величина услед научених лекција током временског периода у коме су се пројекти одвијали.

Рад на докторској дисертацији захтева примену савремених истраживачких поступака, као и коришћење софтверских пакета за нумеричке симулације.

Основне научне методе истраживања које ће бити примењене у предложеној докторској дисертацији су:

- Математичко моделирање
- Експерименталне методе
- Нумеричке методе

Математичко моделирање укључује дедуктивни и индуктивни приступ представљању реалног процеса управљања пројектним ризицима са циљем да се исти квантификују.

Експериментални рад обухвата анализу ризика на репрезентативном узорку изведених пројеката освајања индустријског производа. Одређене су експерименталне вероватноће настанка ризичних догађаја, вероватноће откривања истих, као и одступање пројектних резултата од дефинисаних пројектних циљева.

Експериментално добијени подаци статистички су обрађени и оптимизовани путем програмског пакета „STATISTICA 10“.

Верификација математичког модела и добијених резултата спроведена је нумеричком методом у виду Монте Карло (Monte Carlo) симулације и анализе осетљивости. За симулацију и анализу осетљивости коришћен је програмски пакет „Crystal Ball“.

Поред наведених основних метода истраживања, коришћене су и посебне методе као што су индуктивно и дедуктивно закључивање, аналитичка и синтетичка метода, као и методе апстракције, генерализације и компарације.

У табели 2.1. представљене су методологије које су претежно коришћене у фазама истраживања, односно израде дисертације.

Табела 2.1. Фазе истраживања

Фаза истраживања	Методологија	Поглавље дисертације
Анализа претходних истраживања на тему квантификације ризика на пројектима освајања индустријског производа	Анализа и синтеза, дедуктивно закључивање, генерлизација, компарација	1.
Развој и оквир математичког модела за квантификацију пројектних ризика	Апстракција, математичко моделирање, анализа и синтеза, дедуктивно и индуктивно закључивање, генерлизација, компарација	3.
Експериментално истраживање	Експерименталне методе	4.
Статистичка анализа	Нумеричке методе	4.
Провера модела за квантификацију пројектних ризика	Нумеричке методе	5.
Свођење резултата, дискусија и доношење закључака	Дедуктивно закључивање, анализа и синтеза, компарација, генерализација	

2.4 Структура истраживања

Структура истраживања приказана је у тебели 2.2.

Табела 2.2. Структура истраживања

Поглавље	Структурне целине	
Поглавље 1.	Преглед досадашњих истраживања	
	Управљање пројектним ризицима	Анализа и квантификација ризика
	Управљање ризицима на пројектима освајања индустријског производа	
Поглавље 2.	Предмет и научни циљ дисертације	
	Опсег и методологија истраживања	Структура истраживања
	Очекивани резултати истраживања	
Поглавље 3.	Математички модел за квантификацију пројектних ризика	
	Концепт модела	Развој модела
	Оквир модела	
Поглавље 4.	Експериментално истраживање и статистичка анализа података	
	Модел експерименталног истраживања	Статистичка анализа променљивих величина
	Поставка хипотеза	
Поглавље 5.	Методологија провере модела за квантификацију пројектних ризика	
	Испитивање хипотеза	
	Монте Карло симулација	Анализа осетљивости
	Извођење закључка о моделу	
Поглавље 6.	Закључци докторске дисертације	
	Дискусија	
	Практична корист истраживања	
	Правци даљег истраживања	

2.5 Очекивани резултати истраживања

Применом постављеног оригиналног математичког модела развијеног на основама експерименталних испитивања, а у складу са постављеним научним циљевима и полазним хипотезама очекују се проверљиви резултати засновани на синтези досадашњих проучавања пројектних ризика и експерименталној провери научних информација из области управљања пројектима и освајања индустријских производа.

У предложеној дисертацији је представљена процена ризика из перспективе пројектног тима, тако да су одабране технике за процену фактора ризика прилагођене компетенцијама пројектног тима и представљају надоградњу редовним пројектним активностима. На овај начин осигурана је ефикасност управљања пројектним ризицима употребом доступних ресурса, без угрожавања осталих пројектних активности.

Математички модел за квантификацију пројектних ризика равноправно узима у обзир утицај претњи и могућности на пројектне резултате, али поред вероватноће настанка ризичних догађаја, узима у обзир и манифесност ризичних догађаја кроз вероватноћу откривања истих, као и грешку коју овакви догађаји узрокују. Модел је могуће применити на разноврсне пројекте, а уопштене карактеристике модела могу да се користе за све будуће пројекте сличног карактера, што може бити од изузетног значаја за пројектни тим и будућа истраживања у области.

Очекивани резултати, који се односе на укупан износ ризика према сваком од пројектних резултата у виду плана, буџета и техничких карактеристика пројекта, могу бити од велике користи приликом доношења одлука, како током самог пројекта у циљу проактивног реаговања на ризике, тако и одлуке о покретању или одустајању од развоја одређеног производа.

3 Математички модел за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа

У овом поглављу биће објашњен поступак математичког моделирања, а затим постављен математички модел за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа.

3.1 Полазне основе математичког модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа

Математичко моделирање представља процес добијања математичког описа неке појаве или система и описан је у референтној литератури (Heintz 2011, Illner и др. 2005, Velten 2009, Тадић 2006), на основу које су изведене смернице и описан процес моделирања у наставку.

Овај опис мора бити релативно једноставан, истовремено и довољно тачан, да би одговорио својој намени која је дефинисана неопходношћу модела.

Уопштено узев, могуће је извести неограничен број модела који описују различите аспекте једне реалне појаве, што зависи од изабраних атрибута реалног процеса или појаве. Суштина поступка моделирања је да се изаберу само оне карактеристике посматраног процеса које представљају потребне и довољне услове да се процес опише довољно тачно, имајући у виду намену модела. Задатак моделирања је да опише главне карактеристике реалног процеса и да их преведе у математичке релације.

Појам моделирања је у тесној вези са појмом система. Систем представља скуп особина реалног феномена који се проучава. Систем је субјективан појам који подразумева одређена ограничења. Ова ограничења укључују оне особине које су најважније са становишта захтева модела, а искључује особине од мањег значаја за опис посматраног реалног процеса. Самим тим, математички модел описује најбитније карактеристике система који се проучава. Модел мора поседовати приказ објеката унутар система, одн. компоненти система, као и приказ релација тих објеката. Дакле, математички модел рефлектује разумевање реалног процеса, свих његових компоненти и њихових релација.

Приликом извођења модела, веома је важно изабрати ограничења система. Ова ограничења одређују који ће део реалног процеса бити представљен као систем који се проучава. Делови реалног процеса који нису придружени систему, називају се околином система. Од изузетног значаја је и одређивање обима ових ограничења, пошто прешироко постављене границе не пружају могућност фокусирања на важне особине система, док уско постављена ограничења представљају опасност да се одређени број реалних особина не узме у обзир приликом моделовања.

Постоје дедуктивни и индуктивни приступ моделирања. Дедуктивни приступ подразумева примену општих искустава која су стечена приликом ранијих моделирања различитих процеса. Такође, овај приступ користи и претходно знање о разматраном процесу, које се заснива на познавању законитости дефинисаних математичким релацијама између релевантних променљивих у идеализованом моделу процеса.

Индуктивни приступ примењује се када се не располаже са довољно априорног знања како би се извршила одговарајућа процена параметара у усвојеној структури модела. У том случају прибегава се техникама параметарске идентификације система, које користе мерења улаза и излаза система у циљу процене вредности параметара модела.

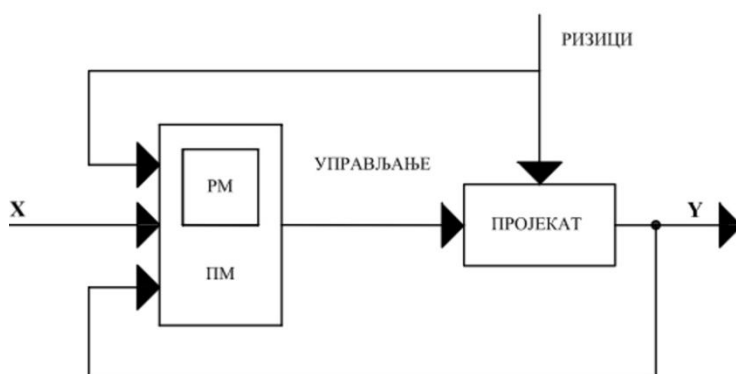
Након одређивања ограничења система, формира се идеализовани модел система, те на основу одабира законитости, постављају се математичке релације уз дефинисање каузалности, односно одређивање узрочно-последичних веза одабиром излазних, односно улазних величина модела. Затим се врши процена вредности (што ће бити представљено у Поглављу 4) и симулација (Поглавље 5).

У овом случају, треба описати појаве ризичних догађаја на пројекту и њихову интерпретацију утицаја на пројектне циљеве.

3.2 Концепт математичког модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа

Приликом поставке концепта математичког модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа биће примењен дедуктивни приступ, а на основу прегледа модела за квантификацију представљених у Поглављу 1 ове дисертације.

Процес који се моделира је управљање ризицима на пројектима освајања индустријског производа. Како је представљено у Поглављу 1, овај процес саставни је део процеса управљања пројектом и представљен је системом приказаним на слици 3.1. Концепт система заснива се на дејству управљачке структуре у систему (на пројекат) усмерено на постизање одређених (пројектних) циљева.



Слика 3.1. Блок дијаграм процеса управљања пројектом

ПМ представља структуру управљања пројектом док је РМ структура управљања пројектним ризицима.

Улазне величине у систем представљене су постављеним циљевима пројекта, а излазне оствареним. Ове величине могу се приказати векторима улаза $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ и излаза $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$, где елементи (x_1, x_2, \dots, x_n) представљају постављене, а (y_1, y_2, \dots, y_n) остварене циљеве следствено.

Ризици представљају поремећај система, одн. непредвиђену промену неких величина које утичу на излазне величине система. Поремећаји могу бити

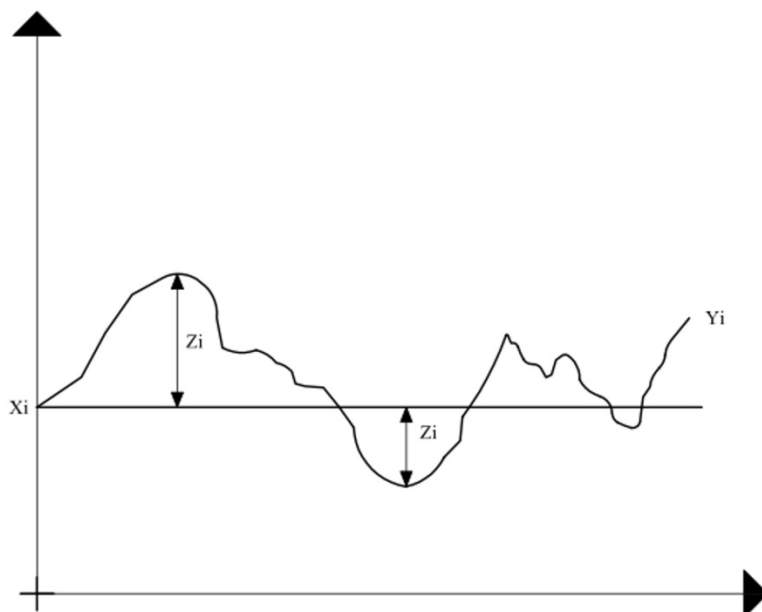
генерисани унутар система (интерни ризици) или изван система (екстерни ризици).

Појава поремећаја у систему изазива одступања остварених пројектних циљева у односу на жељене (постављене) пројектне циљеве. Ово одступање назива се грешком. Дакле, појам поремећаја, односно ризика, директно је везан за појам грешке. Изразом 3.1 представљена је грешка за i -ти пар улазно-излазних величина.

$$z_i = x_i - y_i \quad (3.1)$$

Имајући у виду несталну природу ризика, један поремећај може довести до појаве грешке истовремено код више парова улазно-излазних величина, такође скуп поремећаја може изазвати грешку за један пар улазно-излазних величина.

Како ризик може да има позитиван или негативан ефекат на циљеве пројекта (PMI 2008, Ward 2010), аналогно ће и природа поремећаја резултовати појавом грешке у систему која ће бити перципирана као корисна, уколико има позитиван утицај на пројектне циљеве или некорисна уколико има негативан утицај на пројектне циљеве. На слици 3.2. приказана је природа грешке.



Слика 3.2. Природа грешке у систему

Управљачка структура система тежи директној, проактивној компензацији поремећаја и/или корективној, путем повратне спреге. Уколико је грешка корисна, она мора бити искоришћена како би се пројектни циљеви достигли или чак премашили, а ако је у питању некорисна грешка, тежи се компензацији. Да би овај процес био изводљив, неопходно је извести модел за квантитативну процену нивоа поремећаја система.

На основу наведеног, као и познавања природе и механизма за квантификацију пројектних ризика представљених у Поглављу 1, могу се идентификовати следеће особине система:

- Улазне величине система представљају жељене пројектне циљеве.
- Излазне величине система представљају остварене пројектне циљеве.
- Грешка у систему настаје одступањем оствареног од жељеног пројектног циља.
- Поремећај система представљају ризици на пројекту.
- Један поремећај може утицати на појаву више грешака у систему.
- Више поремећаја може утицати на појаву једне грешку у систему.
- Вероватноћа настанка грешке у систему директно је условљена вероватноћом настанка ризика.
- Вероватноћа (не)откривања грешке директно зависи од вероватноће (не)откривања ризика.
- Вероватноћа појаве грешке у систему одређена је вероватноћом настанка и вероватноћом (не)откривања грешке у систему.
- Тежина грешке представља релативну меру одступања излазне од улазне величине и директно зависи од јачине (последнице, утицаја) ризика.
- Корисна грешка настаје услед дејства ризика који су идентификовани као шансе.
- Некорисна грешка настаје услед дејства ризика који су идентификовани као претње.
- Укупни ниво поремећаја система назива се износом ризика и представљен је као функција појаве и тежине грешке.

Након дефинисања скупа особина система, може се приступити одређивању математичких релација које су условљене законитостима које важе у реалним процесима.

3.3 Развој математичког модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа

Саме математичке релације дефинишу међусобни утицај неколико променљивих у систему. Одабир улазно-излазних променљивих представља поступак увођена каузалности, односно узрочно-последичних веза у модел.

Циљ модела није одређивање грешке у систему, већ успостављање релација које ће довести до квантитативне процене нивоа поремећаја у систему. Дакле, треба јасно разграничити појмове улазних и излазних величина система и модела, пошто се моделира само део система који је од значаја за процену ризика. Са тим у вези, као излазна променљива величина математичког модела постављен је износ ризика. Улазне величине су: вероватноћа настанка грешке, вероватноћа (не)откривања грешке и тежина грешке.

Вероватноћа настанка грешке представља меру процене колико је изгледан настанак грешке у систему која је условљена поремећајем.

Вероватноћа појаве грешке представља меру процене изгледа манифестности настале грешке у систему.

Вероватноћа (не)откривања грешке представља меру изгледа да се (не) открије грешка настала у систему.

Дакле, појава грешке везана је за манифестност, што ће рећи да вероватноћа појаве директно зависи од производа вероватноће настанка и вероватноће (не)откривања грешке у систему. Такође, треба раздвојити појмове вероватноће појаве грешке услед ризика који је идентификован као претња, односно некорисне грешке и вероватноће појаве грешке услед ризика који је идентификован као шанса, односно корисне грешке.

У погледу одређивања ризика као претње, вероватноћа појаве (некорисне) грешке представља се као производ вероватноће настанка грешке и вероватноће неоткривања грешке (израз 3.3):

$$P_f' = P_e' \cdot P_d' \quad (3.2)$$

где су:

P_f' - вероватноћа појаве некорисне грешке,

P_e' - вероватноћа настанка грешке,

P_d' - вероватноћа неоткривања грешке услед ризика који је идентификован као претња.

Представљање вероватноће појаве корисне грешке дефинише се као:

$$P_f'' = P_e'' \cdot P_d'' \quad (3.3)$$

где су:

P_f'' - вероватноћа појаве корисне грешке,

P_e'' - вероватноћа настанка грешке,

P_d'' - вероватноћа откривања грешке услед ризика који је идентификован као шанса.

По дефиницији, вероватноћа је број између 0 и 1, где 0 представља вероватноћу немогућег догађаја, док 1 представља вероватноћу сигурног догађаја.

С обзиром на стохастичку природу ризика, ове величине могу да се представе расподелама:

$$P_e = g_e(x_0) \quad (3.4)$$

$$P_d = g_d(x_0) \quad (3.5)$$

где x_0 представља могући исход појаве ризика.

Тежина грешке представља меру релативног одступања оствареног од жељеног пројектног циља. Ова мера изражава се бројем између 0 и 1, а представља се функцијом која је дефинисана пројектним циљем. За сваки од дефинисаних пројектних циљева, постојаће једна функција која одређује тежину грешке.

За представљање износа ризика усваја се релација којом Kerzner (2009) описује ризик на пројекту (израз 1.2). Преведено на појмове модела израз постаје:

$$R = P + C - P \cdot C \quad (3.6)$$

Односно:

$$R = P[1 - C] + C \quad (3.7)$$

где су:

R - износ ризика,

P - вероватноћа појаве грешке у систему,

C - тежина грешке у систему.

Уопштено, скуп пројектних ризика (претњи и шанси) представља поремећај система који утиче на појаву грешке, тако да се може написати да је вероватноћа грешке:

$$P = k \int_{x_1}^{x_n} P_f(x_0) dx_0 \quad (3.8)$$

P - укупна вероватноћа грешке настале услед скупа пројектних ризика,

$P_f(x_0)$ - вероватноћа појаве грешке услед утицаја појединачног пројектног ризика дефинисаног исходом појаве ризика x_0 , где $[x_1, x_n]$ одређује интервал могућих исхода, док је k - константа нормализације.

Уколико се претпостави је да постоји укупно n елемената скупа пројектних ризика који утичу на појаву грешке од којих m представљају претње по циљеве

пројекта i n - m ризика који представљају шансе, овај интеграл може да се представи сумом дискретних исхода вероватноће појаве грешке:

$$P = \sum_{i=1}^m k_i P'_{fi} - \sum_{i=m+1}^n k_i P''_{fi} \quad (3.9)$$

где су k_i тежински коефицијенти, при чему је $\sum_i k_i = 1$.

Заменом израза 3.2, 3.3 у израз 3.9 добија се:

$$P = \sum_{i=1}^m k_i P'_{ei} \cdot P'_{di} - \sum_{i=m+1}^n k_i P''_{ei} \cdot P''_{di} \quad (3.10)$$

а заменом израза 3.10 у 3.7 добија се израз за одређивање износа ризика за одређени пројектни циљ:

$$R = \left[\sum_{i=1}^m k_i P'_{ei} \cdot P'_{di} - \sum_{i=m+1}^n k_i P''_{ei} \cdot P''_{di} \right] (1 - C) + C \quad (3.11)$$

3.4 Оквир математичког модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа

Уопштено посматрајући, сваки пројекат поседује више циљева који су подложни одступању од жељених вредности услед утицаја ризика. Најчешће, пројектни циљеви су дефинисани, али не и ограничени пројектним планом, трошковима и квалитетом пројекта.

Износ ризика на пројекту може да се представи као вектор износа ризика према пројектним циљевима:

$$\bar{R} = (R_1, R_2, \dots, R_n) \quad (3.12)$$

где R представља износ ризика за одређени пројектни циљ, дефинисан изразом 3.11, а n представља број дефинисаних пројектних циљева.

Да би се одредио износ ризика за сваки од дефинисаних пројектних циљева, неопходно је идентификовати скуп ризика који утичу на сваки од циљева понаособ.

Техничке карактеристике представљају кључне техничке циљеве који су од виталног значаја за функционисање система у својој околини.

Пројектни план или трајање пројекта је временски период од тренутка почетка пројекта до тренутка свршетка пројекта.

Пројектни буџет је квантификован финансијски план неопходан за извршење пројекта.

У наставку ће бити постављен оквир модела за одређивање износа ризика за пројектни план, пројектни буџет и техничке перформансе. За потребе јасног одређења наведених износа ризика, укупни износ ризика на пројекту биће представљен као вектор три елемента:

$$\bar{R} = (R_T, R_S, R_B) \quad (3.13)$$

где се индекси T , S , B односе на техничке карактеристике, пројектни план и пројектни буџет следствено.

Имајући у виду наведено, износ ризика на затвореном скупу S_l може да се представи као:

$$R_l = \left[\sum_{i=1}^m k_i P'_{lei} \cdot P'_{ldi} - \sum_{i=m+1}^n k_i P''_{lei} \cdot P''_{ldi} \right] (1 - C_l) + C_l \quad (3.14)$$

где је $l = (T, S, B)$, а S_l представља скуп ризика који утичу на индексирани циљ.

Вероватноће настанка и (не)откривања грешке приказане у изразу 3.14 представљају елементе скупа S_l , док тежина грешке C_l обједињује последице свих елемената односног скупа.

Техничке карактеристике обично подразумевају неколико одлика. Одређене одлике перформанси производа могу бити препознате као примарни атрибути и могу се односити на потражњу на тржишту тог производа и перцепцију одређених вредности од стране купца. Додатне одлике техничких перформанси могу бити изведене током процеса освајања индустријског производа и могу се односити на техничке и технолошке поступке.

Како би се ове одлике представиле квантитативно, у употреби је метрика за планирање и праћење нивоа важних одлика техничких перформанси током процеса освајања индустријског производа. Ове метрике се зову *мере техничких перформанси* (technical performance measures), *мере ефективности* (measures of effectiveness), *бројке вредности* (figures of merit), итд. (Browning и др. 2002).

На овај начин, техничке перформансе производа могу да се представе као вектор атрибута које производ пружа услед свог дизајна, могућности и функционалности (Browning и др. 2002):

$$J = (\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_m) \quad (3.15)$$

где су:

ϕ - атрибути производа,

J - вектор m атрибута производа.

$$U = U(\phi_1, U(\phi_2), \dots, U(\phi_m)) \quad (3.16)$$

где је U – функција корисности која додељује бројчану вредност свакој опцији из датог вектора атрибута J .

Самим тим, тежина грешке зависи од функција корисности ових атрибута:

$$C_T = f(U(\phi_1), U(\phi_2), \dots, U(\phi_m)) \quad (3.17)$$

и може да се представи као сума истих:

$$C_T = \sum_{i=1}^m k_i U(\phi_i) \quad (3.18)$$

где k_i представља тежински коефицијент који одређује важност атрибута и

$$\sum_{i=1}^m k_i = 1.$$

Атрибути техничких перформанси, као и функције које их описују, одређују се у зависности од типа производа, комплексности и намене.

Одређивање тежине грешке за пројектни план и буџет приказује се као функција грешке:

$$C_l = f_l(z) \quad (3.19)$$

где је $l = (S, B)$.

У најједноставнијем облику, ова функција може се представити кроз однос остварене и максималне грешке у систему:

$$C_l = f\left(\frac{z}{z_{\max}}\right) \quad (3.20)$$

где су:

z - грешка,

z_{\max} - максимална грешка.

Максимална грешка представља највећу дозвољену вредност одступања од жељеног пројектног циља.

3.5 Закључак

Концепт математичког модела за квантитативну процену пројектних ризика постављен је на основу расположивих модела предложених у референтној литератури (Поглавље 1). Пажљиво су анализирани сви приступи, сагледани сви недостаци, као и предности, те успостављени принципи који су условили изградњу модела.

Оквир модела је такав да омогућава широк дијапазон примене, као и приступ по питању комплексности. Модел је сложен у оној мери у којој је сложен и пројекат освајања индустријског производа. Једнако може да послужи и као детерминистички, те као пробабилистички модел. На вољи је кориснику да ли ће улазне величине третирати као дискретне вредности или расподеле вероватноћа.

Вероватноћа појаве ризика додатно је одређена особином испољавања, односно манифесности поремећаја у систему, множењем вероватноће настанка вероватноћом (не)откривања, насталог поремећаја.

Процена тежине грешке, која репрезентује утицај или последицу ризичних догађаја на пројектне циљеве плана и буџета представљена је једноставном функцијом, док је моделирање техничких карактеристика производа препуштено кориснику са обзиром на специфичности процеса освајања индустријског производа који је предмет квантификације пројектних ризика.

Иако у терминолошком смислу делимично одступа од уобичајене номенклатуре када је управљање пројектним ризицима у питању, ова особина произашла је из потребе да се отклони свака конфузија која влада мешањем појмова (Carbone и Tippet 2004) и да се једнозначно дефинишу променљиве величине.

Универзалност модела огледа се у чињеници да су све величине дефинисане на интервалу $[0,1]$, тако да нема потребе за додатном легендом или кључем за разумевање квантификованих нивоа ризика. Такође, модел равноправно обухвата претње и шансе и пружа могућност квантификације комбинованог утицаја свих ризичних догађаја на циљеве пројекта. То подразумева процену нивоа ризика за сваки од дефинисаних пројектних циљева, што може да представља вредну информацију у процесу планирања реаговања на ризике.

У табели 3.1. дат је упоредни приказ неколико сличних модела за квантификацију ризика који могу бити примењени на пројекат освајања индустријског производа.

Табела 3.1 Упоредни приказ модела за квантификацију пројектних ризика

	Предложени модел	RFMEA Carbone и Tippet (2004)	Метод вредности ризика Browning и др. (2002), Browning и Hillson (2003)	Математички модел за процену ризика Kerzner (2009)
Терминологија	Вероватноћа појаве грешке	/	Вероватноћа, неизвесност (Probability, Uncertainty)	Вероватноћа неуспеха (Probability of failure)
	Вероватноћа настанка грешке	Вероватноћа (Likelihood)	/	/
	Вероватноћа (не)откривања грешке	Откривање (Detection)	/	/
	Тежина грешке	Удар (Impact)	Последица, удар (Consequence, Impact)	Последица неуспеха (Consequence of failure)
	Ризик (Поремећај)	Ризични догађај (Risk Event)	Ризик (Risk)	Ризик (Risk)
Претње/шансе	Комбиновано дејство	Претње	Комбиновано дејство	Претње
Резултат квантификације	Износ ризика (ниво ризика према пројектним циљевима)	Резултат ризика (Risk score) Приоритетни број ризика (Risk priority number)	Вредност ризика (ниво ризика према пројектним циљевима)	Фактор ризика (Укупно дејство за све пројектне циљеве)
Приказ резултата	[0,1]	Интерна скала, легенда ризика	[0,1]	[0,1]

Анализом табеле 3.1. уочава се да су модели који су предложили Carbone и Tippett (2004) и Kerzner (2009) разликују од предложеног модела, пошто не узимају у обзир ризике који су препознати као шансе. Додатно, резултат квантификације има другачији циљ.

RFMEA (Carbone и Tippett 2004) представља алат који је релативно једноставан и интуитиван. Модификацијом у односу на стандардни FMEA формат, RFMEA проширује концепт представљања ризика додајући и атрибут откривања ризика. На овај начин, додаје се нова вредност моделу и омогућава прецизније рачунање нивоа ризика и приоритетног броја ризика. Међутим, немогућност уопштења вредности ових величина и потреба за интерним скалама и легендом ризика представља велики недостатак модела.

Са друге стране, „Метод вредности ризика“ који су предложили Browning и др. (2002) и Browning и Hillson (2003), иако не узима у обзир могућност откривања ризика, суштински врло је сличан предложеном моделу. Ако се занемаре разлике у терминологији и чињеница да предложени модел укључује и појам вероватноће откривања, односно неоткривања грешке у зависности од тога да ли се ради о грешци узрокованој шансом или претњом, постоје разлике у функцијама које повезују ове променљиве величине. Док „Метод вредности ризика“ (Browning и др. 2002, Browning и Hillson 2003) тежи квантитативној анализи комплекснијих система, представљајући вредност ризика као интеграл производа вероватноће и удара за сваки исход ризика, предложени модел обједињује утицај свих ризика (претњи и шанси) који утичу на сваки од пројектних циљева. На тај начин се поједностављује приступ квантификације износа ризика, пошто често није могуће проценити колики је утицај сваког ризика понаособ на одступања оствареног пројектног циља у односу жељени, посебно када ови ризици имају заједничко дејство.

Предложени модел дозвољава квантитативну процену износа ризика за комбиновано дејство идентификованог скупа ризика према пројектном циљу.

У наставку, предложени модел биће тестиран експериментално, а потврда ће бити спроведена Монте Карло симулацијом.

4 Експериментално истраживање и статистичка анализа улазних података математичког модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа

У четвртом поглављу биће представљено експериментално одређивање променљивих величина, тежинских коефицијената, те примењена факторска анализа у циљу сажимања информација у компактнији скуп фактора, што ће довести до формирања коначних променљивих величина. Ове величине ће бити статистички описане у смислу који је погодан за примену и потврду математичког модела.

4.1 Модел експерименталног истраживања

Процена вероватноћа, тежине грешке, као и тежинских коефицијената може се спровести употребом различитих метода. Код избора метода треба водити рачуна о оправданости употребе материјалних и нематеријалних ресурса као и временском трајању процене, те са тим у вези треба обратити пажњу да се користи што је мање могуће различитих метода. На основу експериментално прикупљених података може се проценити вероватноћа, као и тежина грешке, док је процена тежинских коефицијената подложнија субјективној оцени пројектног тима.

У наставку ће бити описана методологија експерименталног истраживања, а одређивање вредности променљивих величина биће спроведено према математичком моделу изведеном у Поглављу 3. Биће примењен пробабилистички приступ моделу, што омогућује свеобухватније сагледавање постављеног проблема одређивања износа ризика. Један од захтева овог приступа је и одређивање расподела променљивих величина.

Циљеви пројекта дефинисани су као три величине: пројектни план, односно време трајања пројекта S , буџет за пројекат B и техничке карактеристике T . За процену износа ризика за сваку од наведених величина на основу

математичког модела приказаног изразима 3.13 и 3.14 могу се поставити релације које укључују све ризике у вези са сваком величином понаособ:

$$\begin{aligned} R_S &= f(P_{eS}, P_{dS}, C_S) \\ R_B &= f(P_{eB}, P_{dB}, C_B) \\ R_T &= f(P_{eT}, P_{dT}, C_T) \end{aligned} \quad (4.1)$$

где је R износ ризика према индексираним пројектним циљевима, а индекси S , B , T односе се на план, буџет и техничке карактеристике следствено.

Тада се према изразу 3.14 изведени модел може приказати и као:

$$R_l = \left\{ \sum_{i=1}^{m_l} k_{li} P'_{eli} \cdot P'_{dli} - \sum_{i=m_l+1}^{n_l} k_{li} P'_{eli} \cdot P''_{dli} \right\} \cdot (1 - C_l) + C_l \quad (4.2)$$

где су:

$P'_{ei}, P'_{di}, P''_{ei}, P''_{di}, k_i \in S_l$, n_l - укупан број елемената скупа S_l ,

m_l - укупан број елемената скупа S_l који су идентификовани као претње,

$(n_l - m_l)$ - број елемената скупа S_l који су идентификовани као шансе,

C_l - тежина грешке, где је $l = \{S, B, T\}$.

Све променљиве величине модела су по природи стохастичке и квантификација истих, која се спроводи током експерименталног истраживања има за циљ одређивање расподела којима су наведене величине описане. Ово се постиже истраживањем променљивих величина на референтном узорку, њиховим свођењем на потребне облике, и коначно статистичком обрадом.

4.1.1 Карактеристике и величина узорка

Треба имати у виду да основни проблеми код експерименталног одређивања пројектних ризика у освајању индустријског производа произлази из чињенице да пословно окружење у земљама у транзицији није стабилно, те да је релативно тешко пронаћи велики узорак новоразвијених производа истог типа унутар једног малог предузећа. Ипак, нестабилност пословне околине један је од

фактора који такође утиче на појаву појединих ризика које резултати експеримента такође укључују.

Експеримент се спроводи у малом предузећу које је у претходних пет година освојило и пласирало на тржиште више од 50 истородних производа, како би се обезбедио минимални узорак за статистичку обраду података (Haig и др. 2010). Изабрано предузеће поседује имплементиран систем менаџмента квалитетом ISO 9001 и процедуре, па ће се записи користити као основа за прикупљање података, што ће значајно олакшати и примену модела за управљање пројектним ризицима.

Одабрани тип индустријског производа је светиљка за осветљење јавних простора. Тржишни критеријуми за овај тип производа веома су високи, како по питању техничких захтева, тако и у вези са естетским карактеристикама и одређене специфичности у том погледу биће представљене даље у раду.

4.1.2 Експериментално одређивање променљивих величина

Све активности у вези са управљањем ризицима дефинисаће методологију која се делом ослања на модел који је представио Henschel (2009a, 2009b).

Формирана је листа одабраног узорка 52 изведена пројекта освајања и новог индустријског производа. Окупља се пројектни тим који ради на пројекту освајања производа коме се обавезно придружује представник за управљање квалитетом у предузећу и руководилац (представник) сектора продаје. На основу записа о неусаглашеностима уочавају се досадашњи проблеми и идентификују као пројектни ризици, а затим се путем дијаграма сродности (Pritchard 2001) класификују у категорије према утицају на пројектне резултате и формирају три скупа:

- Ризици који утичу на техничке карактеристике производа - S_T
- Ризици који утичу на пројектни план - S_S
- Ризици који утичу на пројектни буџет - S_B

У сваком од скупова јасно се издвајају подскуп претњи - S'_l и подскуп шанси - S''_l , при чему је $(S'_l \cup S''_l = S_l) \wedge (S'_l \cap S''_l = \emptyset)$, где је $l = \{T, S, B\}$

У табелама 4.1. и 4.2. представљене су листе идентификованих ризика које представљају претње и шансе следствено, а последње три колоне означавају и категорије, односно припадност скуповима према утицају на резултате пројекта.

Табела 4.1. Листа идентификованих претњи

Р.бр.	ПРЕТЊЕ	S'_T	S'_S	S'_B
r1	Погрешна процена тржишта			1
r2	Нејасан (непотпун) захтев инвеститора		1	1
r3	Незадовољство инвеститора предложеним решењем		1	
r4	Недостатак повратних информација са тржишта		1	
r5	Ограничење инвестиционог буџета			1
r6	Неизводљивост дизајнерског (технолошког) решења		1	
r7	Пропусти при изради техничке документације за прототип	1	1	
r8	Одступање од дефинисаног дизајнерског решења	1	1	
r9	Прототип не испуњава техничке карактеристике	1		
r10	Недоступност материјала		1	
r11	Нестабилност цена материјала			1
r12	Проблеми са добављачима у вези са роковима испоруке		1	
r13	Проблеми са добављачима у вези са квалитетом испоруке	1		
r14	Проблеми са кооперантима у вези са квалитетом услуге	1		
r15	Проблеми са кооперантима у вези са роковима израде		1	
r16	Проблеми са кооперантима у вези са ценом услуге			1
r17	Нестабилност тржишта енергената		1	1
r18	Кварови опреме и машина		1	1
r19	Недостатак обученог кадра	1		
r20	Грешка у изради проузрокована људским фактором	1		
r21	Повреда на раду, боловање		1	
r22	Радна дисциплина		1	
r23	Елементарне непогоде		1	1
r24	Дневно-политичке прилике		1	1

Р.бр.	ПРЕТЊЕ	S'_T	S'_S	S'_B
r25	Неоправданост даљег развоја прототипа		1	1
r26	Нестабилност финансијског тржишта			1
r27	Погрешно дефинисана технологија израде	1		
r28	Производ не задовољава прописане техничке норме	1		
r29	Непотпуна контрола квалитета	1		
r30	Законодавни ризици		1	1
r31	Ризици у вези са сертификацијом производа	1		
r32	Неадекватно одабрана амбалажа	1		
r33	Неадекватно пројектовани алати	1		
r34	Неадекватно одабрани или израђени алати	1		
r35	Проблеми при монтажи	1		
r36	Недостатак алата и машина		1	1
r37	Незадовољство инвеститора изведеним решењем		1	1
r38	Проблеми са планирањем производних ресурса		1	
r39	Пропусти у изради радиониичке документације	1		
r40	Проблеми са складиштењем и транспортом			1
r41	Крађа и саботажа			1
r42	Проблем са патентирањем производа			1
r43	Проблеми са рециклирањем			1
r44	Недовољна маркетиншка подршка		1	
r45	Конкуренција		1	
r46	Недовољно (неадекватно) формулисани услови гарантног рока	1		
r47	Непотпуно упутство о транспорту, монтажи и складиштењу	1		
r48	Одустајање инвеститора од реализације пројекта			1
r49	Проблеми са наплатом уговорених обавеза са инвеститором			1
r50	Проблеми са комуникацијама		1	
r51	Проблеми са инсталирањем и одржавањем	1		

Табела 4.2. Листа идентификованих шанси

Р.бр.	ШАНСЕ	S_T''	S_S''	S_B''
š1	Флексибилан инвеститор		1	1
š2	Могућност целокупне израде у сопственој производњи		1	
š3	Поседовање материјала на залихама		1	
š4	Нови производ представља модификовано решење постојећег производа		1	
š5	Коришћење познатих технологија	1	1	
š6	Модуларност		1	
š7	Коришћење постојећих алата		1	1
š8	Мотивација радника	1	1	
š9	Унапређен процес контроле квалитета	1	1	
š10	Могућност уштеде оптимизацијом технолошког поступка			1
š11	Смањење шкарта			1
š12	Велика потражња			1
š13	Проналазак нових рециклабилних материјала	1		1
š14	Воља организација рада		1	
š15	Искоришћење секундарних сировина			1
š16	Корисни шкарт			1
š17	Вешто преговарање		1	1
š18	Могућност примене нових норми и стандарда	1		

За сваки од дефинисаних подскупова формирају се матрице међузависности елемената подскупа на основу којих се одређују приоритети ризичних догађаја, а самим тим добијају се и вредности тежинских коефицијената k_i (Прилог В). Оцена се врши уписивањем вредности 0, 1, 2 у поља пресека и то: 2 уколико је важнији фактор у реду, 0 ако је важнији фактор у колони и 1 уколико су фактори подједнаке важности.

За сваки пројекат са одабране листе узорка формира се регистар ризичних догађаја и на основу записа о неусаглашености формира се листа провере за све ризике, односно проблеме који су се појављивали на предметним пројектима (Прилог А). На овај начин може се одредити експериментална вероватноћа настанка i -тог ризичног догађаја:

$$P_{ei} = \frac{n_i}{n} \quad (4.3)$$

где је

n_i - број појава i -тог ризичног догађаја на узорку, а

n - укупан број пројеката, односно број узорка.

Експериментална вероватноћа (не)откривања грешке може се представити као:

$$P_{di} = a_i \frac{n'_i}{n_i} \quad (4.4)$$

где су :

n'_i - број откривених грешака проузрокованих i -тим ризичним догађајем,

n_i - број појава i -тог ризичног догађаја на узорку, а

$a_i \in [0,1]$ - тежински коефицијент који зависи од фазе у којој је грешка откривена. Треба напоменути да у спроведеном експерименту број откривених грешака и број појава ризичних догађаја исти, тако да ће вероватноћа откривања ризика зависити од фазе пројекта у којој је ризик откривен.

У зависности од тога да ли се ради о корисној или некорисној грешци, карактер величине P_{di} одредиће управо коефицијент a_i . Вредност овог коефицијента ће бити одређен према природи ризика: претња или шанса, односно грешке: некорисна или корисна.

На овај начин се остварује квантитативна дистинкција између величина вероватноће неоткривања и вероватноће откривања грешке, те ће у наставку величина P_{di} бити означена као вероватноћа откривања грешке, без обзира да ли се везује уз претње или шансе.

У зависности од специфичности производа, тржишта и пословних околности, процес освајања индустријског производа може да се представи кроз

више потпроцеса (Loch 2008, Ulrich и Eppinger 2004, Barkley 2008, Browning и др. 2002, Browning и др. 2006), у овом случају:

- Генерисање идеја и планирање производа
- Појашњавање развојних задатака и изводљивост нових технолошких решења
- Развој техничке документације
- Концептулано решење и први прототип
- Развој примењених решења и прототипа
- Тестирање прототипа и израда финалне радионичке документације
- Покретање производње
- Пост-производно праћење тржишта и задовољства клијента

Вредности тежинског коефицијента додељују се од вредности 0 за некорисне грешке откривене у првој фази до вредности 1 за ризике (претње) који су изазвали грешку која је откривена у последњој фази. Вредности тежинског коефицијента при откривању корисне грешке узимају вредности 1 за оне грешке које су откривене у првој фази до вредности 0 за ризике (шансе) који су изазвали корисну грешку у последњој фази. Процену осталих вредности доноси пројектни тим техником анализе претпоставке (Pritchard 2001) и вредности су приказане у табели 4.3, а преглед откривених ризика по фазама дат је у Прилогу Б.

Табела 4.3. Вредности тежинског коефицијента a_i по фазама откривања грешке

ФАЗА ОСВАЈАЊА ИНДУСТРИЈСКОГ ПРИЗВОДА	Претње	Шансе
Генерисање идеја и планирање производа	0,07	1
Појашњавање развојних задатака и изводљивост нових технолошких решења	0,14	0,88
Развој техничке документације	0,23	0,72
Концептулано решење и први прототип	0,37	0,53
Развој примењених решења и прототипа	0,53	0,37
Тестирање прототипа и израда финалне радионичке документације	0,72	0,23
Покретање производње	0,88	0,14
Пост-производно праћење тржишта и задовољства клијента	1	0,07

Одређивање тежине грешке на пројектне циљеве буџета и плана (C_S, C_B) према изразима 3.19 и 3.20 врши се упоређивањем жељених, граничних и реално остварених резултата и може се представити као:

$$C_l = \begin{cases} \frac{V_l - V_{l0}}{V_l - V_{lg}}, & V_l < V_{lg} \\ 1, & V_l \geq V_{lg} \end{cases} \quad (4.5)$$

Где V_{l0} представља жељену вредност пројектних резултата, V_{lg} граничну дозвољену вредност пројектних резултата, а V реалну вредност измерену у експерименту. $l = \{S, B\}$.

Жељене вредности дефинисане су у пројектном задатку и односе се на очекивано трајање пројекта, као и ангажовани буџет. Реалне вредности за план пројекта, те трошкове лако се читавају из радних налога и из кондензованог финансијског извештаја следствено. Граничну вредност одређује пројектни тим и она представља маргину преко које растезање плана и/или буџета представља потпуни неуспех пројекта. Ове вредности приказане су у Прилогу Г.

Процена тежине грешке на техничке карактеристике производа заснива се на оцени сваког новоосвојеног производа у више категорија које су дефинисане атрибутима производа (Browning и др. 2002). Категорије према којима се врши процена грешке су:

- Безбедност
- Ергономске карактеристике
- Естетске одлике
- Производност
- Складиштење и транспорт
- Захтеви одржавања
- Поузданост у експлоатацији
- Комплексност монтаже и инсталације
- Могућност рециклирања

Тежина грешке C_T , према изразима изразима 3.15 – 3.18 може се представити као:

$$C_T = 1 - \sum_i^{10} b_i M_i \quad (4.6)$$

где

M_i представља оцену i -те категорије, а

b_i тежински коефицијент којим се одређује приоритет категорија.

У Табели 4.3. представљени су критеријуми на основу којих се врши процена тежине грешке у односу на техничке карактеристике, као и чланови пројектног тима надлежни за одређену категорију на основу утврђених техничких критеријума, процедура и анкета о задовољству клијената које су саставни део менаџмента управљања квалитетом и који неће бити посебни разматрани.

Оцена се изражава у опсегу $(0,1)$, 0 за потпуну неиспуњеност захтева и вредност 1 када су захтеви постављени критеријумом испуњени 100%. Оцене M_i , као и вредности тежинског коефицијента b_i приказане су у Прилогу Г.

Табела 4.3. Одређивање тежине грешке у односу на техничке карактеристике производа

Р.бр.	КАТЕГОРИЈА	КРИТЕРИЈУМ	ОЦЕЊИВАЧ
К1	Безбедност	Рекламације: Број светиљки које су угрозиле безбедност у односу на укупан број испоручених светиљки.	Руководилац продаје
К2	Ергономске карактеристике	Лабораторијско испитивање светлотехничких карактеристика: На основу резултата према нормативима СIE ³ утврђује се ниво светлосне удобности.	Одговорни пројектант светлотехничких карактеристика светиљке
К3	Естетске одлике	Процена изведеног стања: На основу естетских захтева, процена изведеног обликовног решења и завршне обраде.	Одговорни дизајнер

³ La Commission internationale de l'éclairage (CIE) – Међународна комисија за осветљење

Р.бр.	КАТЕГОРИЈА	КРИТЕРИЈУМ	ОЦЕЊИВАЧ
К4	Производност	Ефикасност и продуктивност: Однос произведених светиљки и употребљених ресурса (комплексност израде, утрошак рада).	Руководилац производње
К5	Могућност контроле квалитета	Процедуре ISO: Утврђује се да ли је изводљива и у којој мери контрола квалитета свих делова и услуга.	Представник предузећа за квалитет
К6	Складиштење и транспорт	Логистички нормативи предузећа: Утврђује се да ли су стечени сви услови за безбедно складиштење и допремање свих делова, правовремено снабдевање, као и испоруку и складиштење готовог производа.	Представник предузећа за набавку и логистику
К7	Захтеви одржавања	Анкета о задовољству корисника: Средња оцена клијената о испуњењу захтева по питању одржавања.	Руководилац продаје
К8	Поузданост у експлоатацији	Рекламације: Број отказа у раду о односу на број испоручених светиљки.	Руководилац продаје
К9	Комплексност монтаже и инсталације	Анкета о задовољству корисника: Средња оцена клијената о једноставности монтирања и инсталације (постављања) светиљке.	Руководилац продаје
К10	Могућност рециклирања	Састав материјала: Процентуални однос материјала који може да се рециклира.	Руководилац производње

Одређивање тежинског коефицијената изведено је путем матрице међузависности која је представљена у Табели 4.4.

Вредност тежинског коефицијента b_i добија се као:

$$b_i = \frac{\sum_{j=K1}^{K10} x_{ij}}{\sum_{i=K1}^{K10} \left(\sum_{j=K1}^{K10} x_{ij} \right)} \quad (4.7)$$

Табела 4.4. Матрица међузависности категорија на основу којих се процењује тежина грешке у односу на техничке карактеристике светилке за урбано осветљење отворених јавних простора

		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	Σ	b_i
K1	Безбедност	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19	0.2
K2	Ергономске карактеристике	0	1	2	2	1	2	1	1	2	2	14	0.14
K3	Естетске одлике	0	0	1	1	0	2	1	0	2	2	9	0.09
K4	Производност	0	0	1	1	1	2	1	0	1	2	9	0.09
K5	Могућност контроле квалитета	0	1	2	1	1	2	1	2	2	2	14	0.14
K6	Складиштење и транспорт	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.01
K7	Захтеви одржавања	0	0	1	1	1	2	1	0	2	2	10	0.1
K8	Поузданост у експлоатацији	0	1	2	2	0	2	2	1	2	2	14	0.14
K9	Комплексност монтаже и инсталације	0	0	0	1	0	2	0	0	1	2	6	0.61
K10	Могућност рециклирања	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3	0.03

4.2 Статистичка анализа променљивих величина

Фактори ризика дефинисани у поглављу 4.1.2. представљени су као функција већег броја променљивих величина, тачније скупова променљивих које су у релацијама. Будући да се ради о мерљивим променљивим, које су међусобно зависне, логично је да се спроведе анализа сваког скупа, односно подскупа променљивих приказаних у претходном поглављу. Техника која ће бити примењена за анализу ових променљивих је факторска анализа.

Факторска анализа представља алат за анализу структуре међузависности (корелација) већег броја променљивих, формирајући групе повезаних променљивих који се називају факторима. Ове групе, односно фактори, по дефиницији поседују висок степен међузависности, те се претпостављају као димензије података (Hair и др. 2010).

Дакле, основна функција факторске анализе је сажимање података садржаних у изворним променљивим величинама у нове променљиве, односно

факторе, уз минималан губитак информација. На овај начин, већи број информација, може се свести на мањи број, те поједноставити анализу при чему се задржава потребан број информација.

Уколико је циљ само смањење броја променљивих, онда може доћи до стварања нових сложених димензија. Стога, неопходно је поставити концептуалне основе за разумевање релација између променљивих, како би нове димензије, добиле значење онога што колективно представљају (Hair и др. 2010).

Након спроведене експлоративне факторске анализе на скупове података, биће постављене и релације међу променљивим величинама које су сажете у факторе и припремити основа за примену *Monte Carlo* симулације.

4.2.1 Факторска анализа истраживаних променљивих

У овом поглављу биће спроведена експлоративна факторска која за циљ има сажимање и редукцију броја променљивих величина.

Према (Hair и др. 2010), а на основу концепције истраживачког модела параметри факторске анализе представљени су у табели 4.5., а анализа је спроведена помоћу програмског пакета „Statistica 10“.

Табела 4.5. Улазни параметри за факторску анализу истраживаних променљивих

Експлоративна факторска анализа	Параметри факторске анализе
Тип факторске анализе	R-тип (R-type)
Узорак	Узорак од 52 случајева, променљиве груписане према факторима ризика
Извођење фактора и процена	Метода главних компонената, број променљивих једнак броју фактора
Број фактора	Једнак броју променљивих
Оптерећење фактора	0,75
Ротација	Varimax

Променљиве су груписане у зависности од фактора ризика, а према табелама 4.1., 4.2. и 4.3. Сваки од дефинисаних подскупова претњи - S'_i и шанси - S''_i , где

је $l = \{T, S, B\}$, према критеријуму експерименталне вероватноће настанка ризика, као и скуп категорија за процену тежине грешке у односу на техничке карактеристике, представљаће посебан конструкт.

Базу за примену факторске анализе по конструктима представљаће резултати истраживања приказани Прилогу А као и Прилогу Г. Имајући у виду да је циљ сажимање променљивих величина (варијабли) по конструкту, биће примењен Р-тип (R-type) експлоративне факторске анализе, а како је редукација података у првом плану, иста ће бити спроведена методом главних компонената (component) одн. (principal component analysis) као и код Спасојевић-Бркић (2008). Полазна претпоставка је да су све променљиве које описују сваки од конструкта независне, тако да ће у поставци број фактора одговарати броју варијабли.

Оптерећење фактора представља корелацију између оригиналне променљиве и њеног фактора. Вредност оптерећења која се сматра значајном зависи од величине узорка и што је вредност оптерећења већа, фактор боље описује конструкт. На основу величине узорка у овом истраживању (52), усвојено оптерећење фактора је 0,75 и ниже вредности корелације између оригиналне променљиве и фактора неће бити узете у обзир у даљем разматрању.

У циљу постизања независности фактора, када се групе фактора не разазнају потребно извршити трансформацију, односно ротирати факторе. Како су резултати истраживања који су коришћени за формирање конструкта према критеријуму експерименталне вероватноће настанка ризика бинарног типа, односно типа скале за конструкт према критеријуму процене тежине грешке у односу на техничке карактеристике, то је примењена ротација типа „varimax“.

Добијени резултати приказани су табеларно по конструктима истраживачког модела и то у табелама од 4.6. до 4.12.

Табела 4.6. Експлоративна факторска анализа за променљиве подскупа претњи које утичу на техничке карактеристике производа

Претње које утичу на техничке карактеристике производа, означена оптерећења > 0,75						
Променљива	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 6
r7	-0,006544	-0,139016	0,139338	0,402172	0,623526	0,351025
r8	0,108637	0,164897	0,051314	0,787155	-0,066112	-0,218377
r9	0,871919	-0,109680	-0,162713	-0,062499	-0,027593	-0,044639
r13	-0,004368	0,760858	0,201040	-0,035596	0,043032	-0,019967
r14	-0,099478	-0,111582	0,162468	0,541942	0,009207	0,139052
r19	0,235808	0,137639	-0,076331	0,766999	-0,149356	0,036549
r20	0,009585	0,177550	0,154618	0,682726	0,028939	0,281678
r27	0,458126	0,395719	-0,472751	0,377583	0,127719	-0,118111
r28	0,855777	-0,007932	-0,064060	0,050076	-0,178450	0,068083
r29	0,007783	0,398048	0,579585	0,161170	0,060761	0,130788
r31	0,700634	0,037188	0,359049	0,174874	0,018935	-0,085542
r32	0,332747	0,066461	0,567658	0,363770	0,092322	-0,157035
r33	-0,112968	0,614756	0,066596	0,279908	-0,039512	0,347442
r34	-0,087378	0,058027	0,051682	-0,009363	-0,118246	0,852431
r35	-0,071058	0,095450	0,651224	0,030765	-0,056131	0,105869
r39	0,165787	0,176517	0,140629	0,256639	0,411974	0,615233
r46	0,478722	0,068230	0,298105	0,261301	-0,637189	0,026485
r47	0,372862	-0,279002	0,308610	0,458807	-0,136846	0,130691
r51	0,089198	-0,169237	0,002762	0,336015	-0,658996	0,173653
Објашњена варијанса	2,810692	1,553968	1,794826	3,005528	1,527157	1,625993
Удео у укупној	0,147931	0,081788	0,094465	0,158186	0,080377	0,085579

Подаци приказани у Табели 4.6. показују да за Фактор 3 и Фактор 5 не постоје довољно високе вредности оптерећења фактора, те се ови фактори неће узимати у разматрање даљој анализи.

Подаци приказани у Табели 4.7. показују да за Фактор 6 не постоје довољно високе вредности оптерећења фактора, те се он неће узимати у разматрање даљој анализи.

Подаци приказани у Табели 4.8. показују да за Фактор 3 и Фактор 5 не постоје довољно високе вредности оптерећења фактора, те се ови фактори неће узимати у разматрање даљој анализи.

Табела 4.7. Експлоративна факторска анализа за променљиве подскупа претњи које утичу на пројектни план

Претње које утичу на прекорачење пројектног плана, означена оптерећења > 0,75									
Променљива	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 6	Фактор 7	Фактор 8	Фактор 9
r2	0,235064	-0,208430	0,116301	0,093642	0,078780	0,140002	0,016552	0,021300	0,850626
r3	-0,113940	-0,158279	0,094290	0,017880	-0,126306	-0,103951	-0,062866	0,009665	0,902868
r4	0,074222	-0,005195	-0,186621	-0,153760	0,708368	0,113665	-0,334325	0,253270	0,112160
r6	0,448631	-0,281206	0,077072	0,332384	-0,065464	0,409645	0,031446	-0,192897	0,411196
r7	-0,174527	0,089131	-0,114744	0,534279	0,139456	0,585519	-0,075220	-0,116799	-0,075222
r8	0,244884	-0,154038	0,337724	0,425826	-0,086382	0,224114	0,366715	-0,147139	0,389289
r10	-0,025668	0,140074	0,137743	0,026181	-0,193250	0,710684	0,258128	0,253710	0,050180
r12	0,213167	0,188576	0,132538	-0,068310	-0,095446	-0,009959	0,823875	0,028838	0,021875
r15	0,098466	0,027159	-0,023475	0,844385	-0,021040	0,107612	-0,026323	0,088910	0,154253
r17	0,033085	0,051483	0,052356	-0,031610	-0,106127	0,017426	0,062686	0,872829	-0,114451
r18	-0,425701	0,163202	0,033098	0,014106	0,018121	0,292295	0,427407	0,175109	0,500792
r21	0,380446	0,211920	0,266635	-0,015831	0,154736	0,639589	-0,196870	-0,130991	0,095544
r22	-0,050490	0,258032	0,354319	0,592994	0,052354	-0,396256	-0,080895	-0,169301	-0,132125
r23	0,763621	0,086956	0,050647	0,019686	0,142777	0,078830	0,096285	0,071853	0,014957
r24	0,211591	0,100168	0,356392	0,020720	0,132819	0,040706	0,042194	0,654048	0,319466
r25	-0,044653	-0,719654	-0,017117	-0,201052	0,077752	-0,179223	-0,291985	-0,127863	0,147637
r30	-0,128284	-0,077764	0,924480	-0,022409	-0,050928	-0,072896	0,110899	0,123598	0,043598
r36	0,718292	0,166566	-0,161172	0,019124	-0,269803	-0,038837	0,163835	0,147523	0,042305
r37	-0,195620	-0,797746	0,073812	0,050310	-0,116119	-0,101302	0,025932	-0,038227	0,244016
r38	0,187991	0,108681	0,817757	-0,016263	-0,066772	0,266012	0,092712	0,013200	0,140061
r44	-0,096667	0,051630	0,016845	0,149522	0,826146	-0,136596	0,133446	-0,255057	-0,130903
r45	0,089836	-0,464832	0,049210	-0,087728	0,403351	0,140258	0,531238	0,315150	-0,128904
r50	-0,220793	-0,265320	0,646917	0,326698	-0,001073	0,064570	-0,004736	0,379631	0,150525
Објашњена варијанса	2,052898	1,882595	2,533866	1,863108	1,622926	1,943117	1,679885	1,845072	2,458210
Удео у укупној	0,089256	0,081852	0,110168	0,081005	0,070562	0,084483	0,073038	0,080221	0,106879

Табела 4.8. Експлоративна факторска анализа за променљиве подскупа претњи које утичу на пројектни буџет

Претње које утичу на прекорачење пројектног буџета, означена оптерећења > 0,75							
Променљива	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 6	Фактор 7
r1	0,357384	0,008260	0,049183	-0,257178	-0,711485	-0,049461	0,036428
r2	0,309679	0,802140	0,012027	0,038026	0,018751	0,029519	0,076327
r5	-0,092081	0,077958	0,028380	0,041598	0,131957	0,892899	0,081303
r11	-0,263585	-0,017667	0,626604	0,188615	0,048625	0,427753	0,157735
r16	-0,162017	0,484187	0,193708	-0,320739	-0,230176	0,258491	0,180876
r17	-0,055148	-0,188960	0,263204	0,259908	0,529720	0,400544	0,154550
r18	-0,086347	0,218081	-0,038051	-0,103625	0,080571	0,040812	0,785082
r23	-0,047053	0,313643	0,740501	-0,154233	-0,044939	0,027388	-0,258019
r24	0,033292	0,340259	0,401468	-0,119565	0,549914	0,357787	0,063963
r25	0,884888	0,036530	-0,216625	0,140802	-0,027861	-0,030803	-0,183831
r26	-0,164254	0,133609	0,593927	0,332861	0,315247	0,131606	0,205940
r30	0,097535	0,151235	-0,044032	-0,104703	0,692790	-0,002775	0,238394
r36	-0,223270	0,277321	0,404006	0,647505	-0,062095	-0,141128	-0,222175
r37	0,742602	0,087929	-0,078831	-0,203736	0,105644	-0,196644	0,257225
r40	-0,062168	-0,117063	-0,041409	0,922463	0,083559	0,167146	0,080467
r41	0,053591	0,547619	-0,048628	0,396885	0,255131	-0,335422	0,303833
r42	0,001975	0,096955	0,014708	0,113156	0,141210	0,088512	0,836570
r43	0,155938	-0,402563	0,656350	-0,012266	-0,114687	-0,438429	0,005179
r48	0,763964	0,255106	0,132299	-0,214792	-0,367686	-0,001100	-0,176627
r49	0,089258	0,701205	0,213559	-0,032462	0,272797	0,092365	0,410877
Објашњена варијанса	2,385142	2,350247	2,283018	1,995094	2,080750	1,767136	2,029511
Удео у укупној	0,119257	0,117512	0,114151	0,099755	0,104038	0,088357	0,101476

Табела 4.9. Експлоративна факторска анализа за променљиве подскупа шанси које утичу на техничке карактеристике производа

Шансе које утичу на техничке карактеристике производа, означена оптерећења > 0,75		
Променљива	Фактор 1	Фактор 2
š5	-0,260649	-0,839896
š8	-0,285308	0,655400
š9	0,807379	-0,145336
š13	0,774478	0,268642
š18	0,896347	-0,102732
Објашњена варијанса	2,204453	1,238820
Удео у укупној	0,440891	0,247764

Табела 4.10. Експлоративна факторска анализа за променљиве подскупа шанси које утичу на пројектни план

Претње које утичу на пројекти план, означена оптерећења > 0,75				
Променљива	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
š1	0,054309	0,882714	-0,039209	-0,013886
š2	0,238086	-0,035542	0,883875	-0,039609
š3	0,058982	-0,089157	0,829574	0,046456
š4	0,843942	-0,252836	0,171542	0,070359
š5	0,726500	0,278980	-0,070506	-0,228790
š6	0,783012	-0,123165	0,399995	0,029321
š7	0,828957	-0,169614	0,047868	0,229528
š8	-0,287921	0,469051	0,180823	0,596798
š9	-0,218188	0,117126	0,158998	-0,805138
š14	0,020434	0,437219	0,562373	-0,226861
š17	-0,238672	0,803295	-0,030799	0,024131
Објашњена варијанса	2,791317	2,044261	2,042840	1,171222
Удео у укупној	0,253756	0,185842	0,185713	0,106475

Табела 4.11. Експлоративна факторска анализа за променљиве подскупа шанси које утичу на пројектни буџет

Шансе које утичу на пројектни буџет, означена оптерећења > 0,75			
Променљива	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
š1	0,041774	-0,797714	0,073921
š7	-0,183002	0,296419	0,751877
š10	0,753806	-0,125879	-0,200219
š11	0,877816	0,032428	-0,104262
š12	0,346904	-0,472855	-0,065275
š13	-0,101524	0,250364	-0,692569
š15	0,434652	-0,311295	0,074715
š16	0,646396	0,064026	0,341616
š17	-0,068804	-0,878554	-0,061109
Објашњена варијанса	2,116153	1,900244	1,231671
Удео у укупној	0,235128	0,211138	0,136852

Табела 4.12. Експлоративна факторска анализа за променљиве критеријума за оцену тежине грешке у односу на техничке карактеристике производа

Критеријуми за оцену тежине грешке у односу на техничке карактеристике производа, означена оптерећења > 0,75				
Променљива		Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
К1	Везбедност	0,314110	0,559357	0,524725
К2	Ергономија	0,763514	0,204355	0,232015
К3	Естетске одлике	0,000137	-0,046029	0,901013
К4	Производност	0,698077	0,625180	0,062072
К5	Могућност контроле квалитета	0,893500	-0,186773	0,105576
К6	Складиштење и транспорт	0,566653	0,598115	-0,157817
К7	Захтеви одржавања	0,857081	0,240608	0,274977
К8	Поузданост у експлоатацији	0,287080	-0,009401	0,838849
К9	Комплексност монтаже и инсталације	0,191211	0,823879	0,166521
К10	Могућност рециклирања	0,322092	-0,786062	0,393949
Објашњена варијанса		3,245676	2,494887	2,143103
Удео у укупној		0,324568	0,249489	0,214310

У табелама од 4.13. до 4.19. представљени су изведени фактори по конструктима истраживачког модела за вредности оптерећења фактора преко 0,75.

Табела 4.13. Изведени фактори за променљиве подскупа претњи које утичу на техничке карактеристике производа

Фактор	Променљива		Оптерећење
Фактор 1	r9	Прототип не испуњава техничке карактеристике	0,871919
	r28	Производ не задовољава прописане техничке норме	0,855777
Фактор 2	r13	Проблеми са добављачима у вези са квалитетом испоруке	0,760858
Фактор 3		-	
Фактор 4	r8	Одступање од дефинисаног дизајнерског решења	0,787155
	r19	Недостатак обученог кадра	0,766999
Фактор 5		-	
Фактор 6	r34	Неадекватно одабрани или израђени алати	0,852431

Табела 4.14. Изведени фактори за променљиве подскупа претњи које утичу на пројектни план

Фактор	Променљива		Оптерећење
Фактор 1	r23	Елементарне непогоде	0,763621
Фактор 2	r37	Незадовољство инвеститора изведеним решењем	-0,797746
Фактор 3	r30	Законодавни ризици	0,924480
	r38	Проблеми са планирањем производних ресурса	0,817757
Фактор 4	r15	Проблеми са кооперантима у вези са роковима израде	0,844385
Фактор 5	r44	Недовољна маркетиншка подршка	0,826146
Фактор 6		-	
Фактор 7	r12	Проблеми са добављачима у вези са роковима испоруке	0,823875
Фактор 8	r17	Нестабилност тржишта енергената	0,872829
Фактор 9	r2	Нејасан (непотпун) захтев инвеститора	0,850626
	r3	Незадовољство инвеститора предложеним решењем	0,902868

Табела 4.15. Изведени фактори за променљиве подскупа претњи које утичу на пројектни буџет

Фактор	Променљива		Оптерећење
Фактор 1	r25	Неоправданост даљег развоја прототипа	0,884888
	r48	Одустајање инвеститора од реализације пројекта	0,763964
Фактор 2	r2	Нејасан (непотпун) захтев инвеститора	0,802140
Фактор 3		-	
Фактор 4	r40	Проблеми са складиштењем и транспортом	0,922463
Фактор 5		-	
Фактор 6	r5	Ограничење инвестиционог буџета	0,892899
Фактор 7	r18	Кварови опреме и машина	0,785082
	r42	Проблем са патентирањем производа	0,836570

Табела 4.16. Изведени фактори за променљиве подскупа шанси које утичу на техничке карактеристике производа

Фактор	Променљива		Оптерећење
Фактор 1	š9	Унапређен процес контроле квалитета	0,807379
	š13	Проналазак нових рециклабилних материјала	0,774478
	š18	Могућност примене нових норми и стандарда	0,896347
Фактор 2	š5	Коришћење познатих технологија	-0,839896

Табела 4.17. Изведени фактори за променљиве подскупа шанси које утичу на пројектни план

Фактор	Променљива		Оптерећење
Фактор 1	§4	Нови производ представља модификовано решење постојећег производа	0,843942
	§6	Модуларност	0,783012
	§7	Коришћење постојећих алата	0,828957
Фактор 2	§1	Флексибилан инвеститор	0,882714
	§17	Вешто преговарање	0,803295
Фактор 3	§2	Могућност целокупне израде у сопственој производњи	0,883875
	§3	Поседовање материјала на залихама	0,829574
Фактор 4	§9	Унапређен процес контроле квалитета	-0,805138

Табела 4.18. Изведени фактори за променљиве подскупа шанси које утичу на пројектни план

Фактор	Променљива		Оптерећење
Фактор 1	§10	Могућност уштеде оптимизацијом технолошког поступка	0,753806
	§11	Смањење шкарта	0,877816
Фактор 2	§1	Флексибилан инвеститор	-0,797714
	§17	Вешто преговарање	-0,878554
Фактор 3	§7	Коришћење постојећих алата	0,751877

Табела 4.19. Изведени фактори за променљиве критеријума за оцену тежине грешке у односу на техничке карактеристике производа

Фактор	Променљива		Оптерећење
Фактор 1	K2	Ергономске карактеристике	0,763514
	K5	Могућност контроле квалитета	0,893500
	K7	Захтеви одржавања	0,857081
Фактор 2	K9	Комплексност монтаже и инсталације	0,823879
	K10	Могућност рециклирања	-0,786062
Фактор 3	K3	Естетске одлике	0,901013
	K8	Поузданост у експлоатацији	0,838849

Показало се није дошло до поделе променљиве на више фактора, те да постоји тенденција груписања променљивих на логичан начин, иако максимално три променљиве по фактору, тако да није било потребе за спровођењем анализе поузданости.

Суштински, све променљиве чија вредност оптерећена фактора није била довољно висока неће бити узете у обзир у даљем разматрању. Остале променљиве приказане у табелама од 4.13. до 4.19. биће у наставку разматране као саставни део изведених фактора.

4.2.2 Формирање и интерпретација нових променљивих величина

Према Naig и др. (2010) након изведене факторске анализе, неопходно је формирати нове променљиве величине и успоставити нове скупове података у односу на изведене факторе.

На основу табела 4.13. до 4.19. приступиће се означавању фактора, а затим и одређивању алгорита по којем ће бити формиран нови скупови података.

Табеле 4.20. до 4.26. представљају приказ нових променљивих.

Табела 4.20. Нове променљиве подскупа претњи које утичу на техничке карактеристике производа

Фактор	Променљива		Нова променљива
Фактор 1	r9	Прототип не испуњава техничке карактеристике	Неиспуњеност техничких норми
	r28	Производ не задовољава прописане техничке норме	
Фактор 2	r13	Проблеми са добављачима у вези са квалитетом испоруке	Проблеми са добављачима у вези са квалитетом испоруке
Фактор 3		-	-
Фактор 4	r8	Одступање од дефинисаног дизајнерског решења	Људски фактор
	r19	Недостатак обученог кадра	
Фактор 5		-	-
Фактор 6	r34	Неадекватно одабрани или израђени алати	Неадекватно одабрани или израђени алати

Подаци у Табели 4.20. показују да је дошло до груписања по две променљиве у два фактора и то оних променљивих које представљају неиспуњеност техничких норми, као и две које се односе на људски фактор. Остале променљиве, које нису показале особину преклапања (груписања) са другим променљивим величинама, а при том су након факторске анализе означене ако статистички релевантне, разматраће се даље у свом изворном облику.

Табела 4.21. Нове променљиве подскупа претњи које утичу на пројектни план

Фактор	Променљива		Нова променљива
Фактор 1	r23	Елементарне непогоде	Елементарне непогоде
Фактор 2	r37	Незадовољство инвеститора изведеним решењем	Незадовољство инвеститора изведеним решењем
Фактор 3	r30	Законодавни ризици	Административно-организациони ризици
	r38	Проблеми са планирањем производних ресурса	
Фактор 4	r15	Проблеми са кооперантима у вези са роковима израде	Проблеми са кооперантима у вези са роковима израде
Фактор 5	r44	Недовољна маркетиншка подршка	Недовољна маркетиншка подршка
Фактор 6		-	-
Фактор 7	r12	Проблеми са добављачима у вези са роковима испоруке	Проблеми са добављачима у вези са роковима испоруке
Фактор 8	r17	Нестабилност тржишта енергената	Нестабилност тржишта енергената
Фактор 9	r2	Нејасан (непотпун) захтев инвеститора	Ризици у вези са захтевима инвеститора
	r3	Незадовољство инвеститора предложеним решењем	

Подаци у Табели 4.21. показују да је дошло до груписања по две променљиве у два фактора. Фактор 3 груписао је променљиве које се односе на административно-организационе ризике, док Фактор 9 обухвата променљиве које се односе на ризике у вези са захтевима инвеститора. Остале променљиве, које нису показале особину преклапања (груписања) са другим променљивим величинама, а при том су након факторске анализе означене ако статистички релевантне, разматраће се даље у свом изворном облику.

Табела 4.22. Нове променљиве подскупа претњи које утичу на пројектни буџет

Фактор	Променљива		Нова променљива
Фактор 1	r25	Неоправданост даљег развоја прототипа	Одустајање од пројекта
	r48	Одустајање инвеститора од реализације пројекта	
Фактор 2	r2	Нејасан (непотпун) захтев инвеститора	Нејасан (непотпун) захтев инвеститора
Фактор 3		-	-
Фактор 4	r40	Проблеми са складиштењем и транспортом	Проблеми са складиштењем и транспортом
Фактор 5		-	-
Фактор 6	r5	Ограничење инвестиционог буџета	Ограничење инвестиционог буџета
Фактор 7	r18	Кварови опреме и машина	Опортуни трошкови
	r42	Проблем са патентирањем производа	

Подаци у Табели 4.22. показују да је дошло до груписања по две променљиве у два фактора. Фактор 1 групише променљиве које се односе ризике одустајања од пројекта, док Фактор 7 обухвата променљиве које се односе на ризике у вези са опортуним трошковима. Остале променљиве, које нису показале особину преклапања (груписања) са другим променљивим величинама, а при том су након факторске анализе означене ако статистички релевантне, разматраће се даље у свом изворном облику.

Табела 4.23. Нове променљиве подскупа шанси које утичу на техничке карактеристике производа

Фактор	Променљива		Нова променљива
Фактор 1	š9	Унапређен процес контроле квалитета	Унапређење техничких процеса
	š13	Проналазак нових рециклабилних материјала	
	š18	Могућност примене нових норми и стандарда	
Фактор 2	š5	Коришћење познатих технологија	Коришћење познатих технологија

Подаци у Табели 4.23. показују да је дошло до груписања три променљиве које се односе на унапређење техничких процеса у један фактор, док други фактор представља изворна променљива која се односи на коришћење познатих технологија.

Табела 4.24. Нове променљиве подскупа шанси које утичу на пројектни план

Фактор	Променљива		Нова променљива
Фактор 1	§4	Нови производ представља модификовано решење постојећег производа	Адаптивност дизајна
	§6	Модуларност	
	§7	Коришћење постојећих алата	
Фактор 2	§1	Флексибилан инвеститор	Могућност преговарања
	§17	Вешто преговарање	
Фактор 3	§2	Могућност целокупне израде у сопственој производњи	Независност сопствене производње
	§3	Поседовање материјала на залихама	
Фактор 4	§9	Унапређен процес контроле квалитета	Унапређен процес контроле квалитета

Подаци у Табели 4.24. показују да је дошло до груписања три променљиве које се односе на адаптивност дизајна у један фактор, док су по две променљиве груписане у два фактора: Фактор 2 обједињује променљиве везане за флексибилност и могућност преговарачког процеса, док Фактор 3 групише променљиве које представљају могућност целокупне израде производа путем сопствених производних капацитета и ресурса. Фактор 4 представља изворна променљива која се односи на унапређен процес контроле квалитета.

Табела 4.25. Нове променљиве подскупа шанси које утичу на пројектни буџет

Фактор	Променљива		Нова променљива
Фактор 1	§10	Могућност уштеде оптимизацијом технолошког поступка	Оптимизицаја технолошког поступка
	§11	Смањење шкарта	
Фактор 2	§1	Флексибилан инвеститор	Могућност преговарања
	§17	Вешто преговарање	
Фактор 3	§7	Коришћење постојећих алата	Коришћење постојећих алата

Подаци у Табели 4.25. показују да је дошло до груписања по две променљиве груписане у два фактора. Фактор 1 обједињује променљиве везане за оптимизацију технолошког поступка док Фактор 2 обухвата променљиве које се односе на флексибилност и могућност преговарачког процеса. Фактор 3 представља изворна променљива која се односи на коришћење постојећих алата.

Уочава се да се фактор „Могућност преговарања“ појављује као нова променљива подскупа шанси које утичу и на пројектни план и пројектни буџет.

Табела 4.26. Нове променљиве критеријума за оцену тежине грешке у односу на техничке карактеристике производа

Фактор	Променљива		Нова променљива
Фактор 1	К2	Ергономија	Технички критеријум
	К5	Могућност контроле квалитета	
	К7	Захтеви одржавања	
Фактор 2	К9	Комплексност монтаже и инсталације	Критеријум инвеститора
	К10	Могућност рециклирања	
Фактор 3	К3	Естетске одлике	Критеријум крајњег корисника
	К8	Поузданост у експлоатацији	

Подаци у Табели 4.26. показују да је дошло до груписања променљивих у три фактора. По три променљиве сажете су Фактор 1 и Фактор 2 који представљају нове променљиве за оцену грешке у односу на техничке карактеристике производа и то према техничком и критеријуму и критеријуму инвеститора следствено. Фактор 3 обухватио је две променљиве, естетске одлике и експлоатацију и тако формирао критеријум крајњег корисника.

4.2.3 Критеријум за успостављање скупова нових променљивих величина

Након извршене факторске анализе, формиране су нове променљиве величине, које у одређеном броју случајева обједињују више изворних променљивих. У циљу обезбеђења информација за примену симулације, неопходно је успоставити критеријуме на бази истраживачког концепта и дефинисати релације између изворних променљивих које су сажете у факторе.

Према Naig и др. (2010) постоји неколико начина представљања изведене, нове променљиве величине. Најчешће коришћени начин је генерализација података путем средње вредности истраживаних величина или одабир сурогат променљиве која има највиши фактор оптерећења.

Како се ради о представљању експерименталне вероватноће настанка грешке, а затим и вероватноће откривања грешке, уместо критеријума средње вредности или одабира сурогат променљиве, биће успостављен критеријум максималне вредности. На тај начин постиже се очување информација о појави и откривању сваког ризика описаног у изворним променљивим величинама које су сажете у факторе, односно нове променљиве. Свака изворна променљива величина X представљена је низом информација, где x_i представља i -ту опсервацију узорка. У Прилогу Б и Прилогу В табеларно су приказани скупови истраживаних величина изворних променљивих и то према појави грешке и фази откривања следствено. Дакле, свака од опсервација може се представити као x_{ij} , где је $i = (1, 2, \dots, n)$, n - број изворних променљивих, а $j = (1, 2, \dots, m)$, $m = 52$ - број узорка.

Аналогно, нова k -та променљива X_k може се представити као низ информација x_k , где је

$$x_k = \max(x_{ij}, x_{(i+1)j}) \quad (4.8)$$

На основу релације (4.8) између изворних и нових променљивих формиран је нови скуп информација који је табеларно приказан у Прилогу Д.

4.2.4 Статистичка анализа променљивих величина

У циљу извршења статистичке оцене променљивих величина, за потребе пробабилистичког математичког модела дефинисаног изразом 4.2, модела експерименталног истраживања, као и података везаних за сваку променљиву величину (Прилог Д), приступиће се процени којој теоријској расподели ови подаци можда припадају (Ђорић и др. 2007). Razali и Wah (2011) закључују да су најмоћнији тестови за процену свих типова емпијских расподела Шапиро-Вилк

(Shapiro-Wilk) и Андерсон-Дарлинг (Anderson-Darling) тестови, док Arshad и др. (2003) истичу Андерсон-Дарлинг тест као најмоћнији.

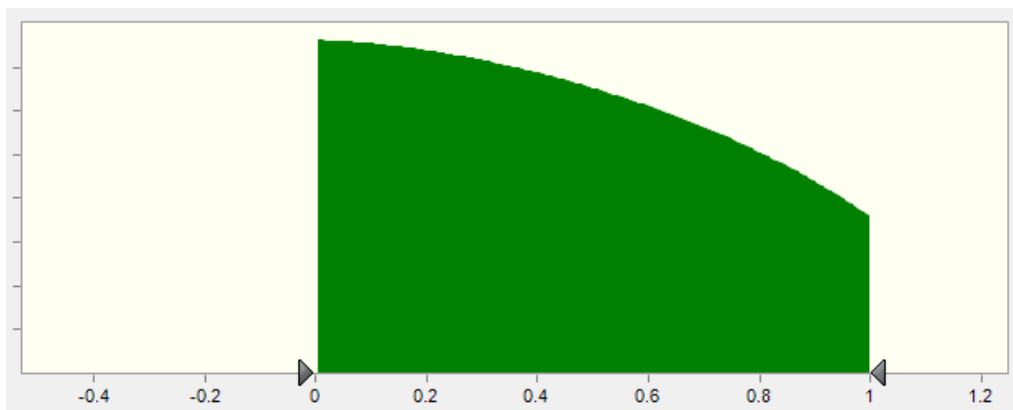
Ови тестови саставни су део програмских пакета за статистичку обраду података (Hair и др. 2010). Адекватност, као и параметри одабране расподеле биће одређени путем програмског пакета “Crystal Ball”, а детаљни извештаји процене биће приказани у Прилогу Ђ.

Каде се узме у обзир карактер променљивих величина које су дефинисане у поглављу 4.1.2. може се закључити да је у питању непрекидно обележје (непрекидна случајна величина), односно скуп могућих вредности случајне величине је скуп реалних бројева (Ђорић и др. 2007), у овом случају са једног интервала затвореног са обе стране и то $[0,1]$. За потребу што тачнијег описивања расподела, сви параметри ће бити представљени у апсолутном смислу, док ће дијаграми расподела бити представљени само на дефинисаном интервалу.

4.2.4.1 Статистичка анализа променљивих величина које утичу на техничке карактеристике производа

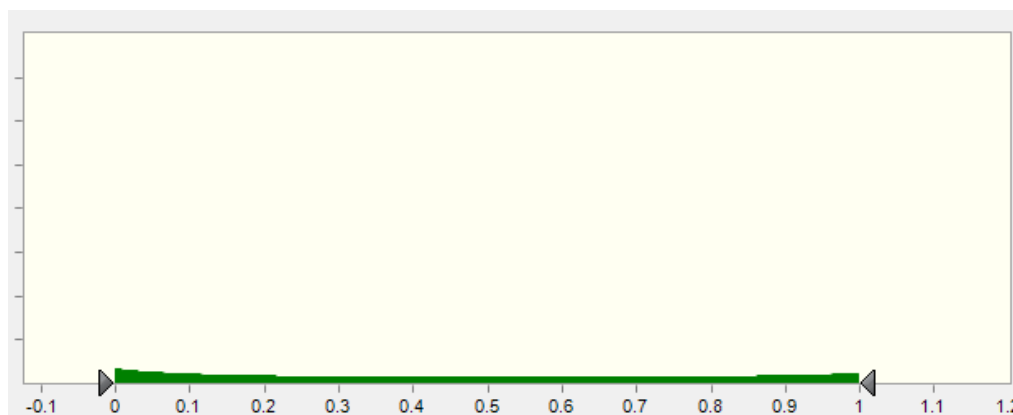
У наставку ће бити приказане расподеле променљивих величина које утичу на износ пројектног ризика везаног за техничке карактеристике производа.

Прво ће бити представљене расподеле вероватноће настанка грешке за сваку од променљивих величина из овог скупа, затим расподеле вероватноће откривања грешке и коначно расподеле тежине грешке према усвојеним критеријумима.



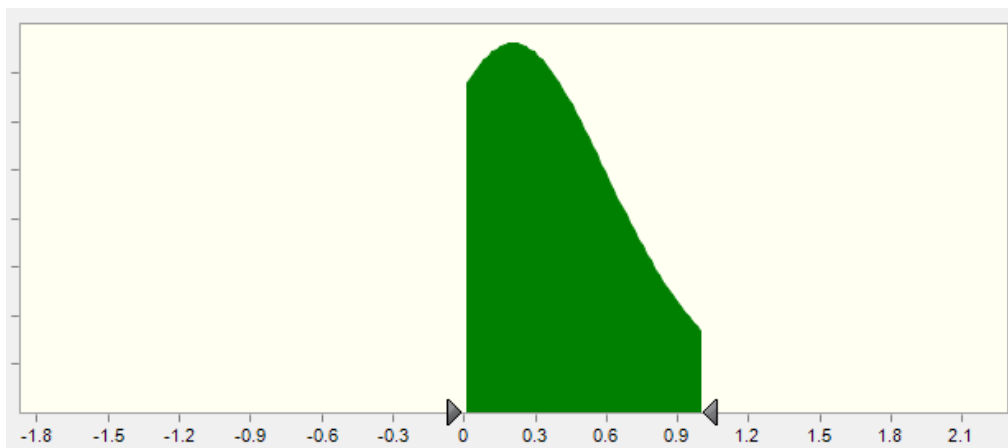
Слика 4.1. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: неиспуњеност техничких норми

Дијаграм приказан на слици 4.1. представља Бета расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризиком неиспуњености техничких норми на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 1,2031$; $b = 1,5592$, најмања вредност случајне променљиве је $-0,49$, док је највећа вредност случајне променљиве $1,21$.



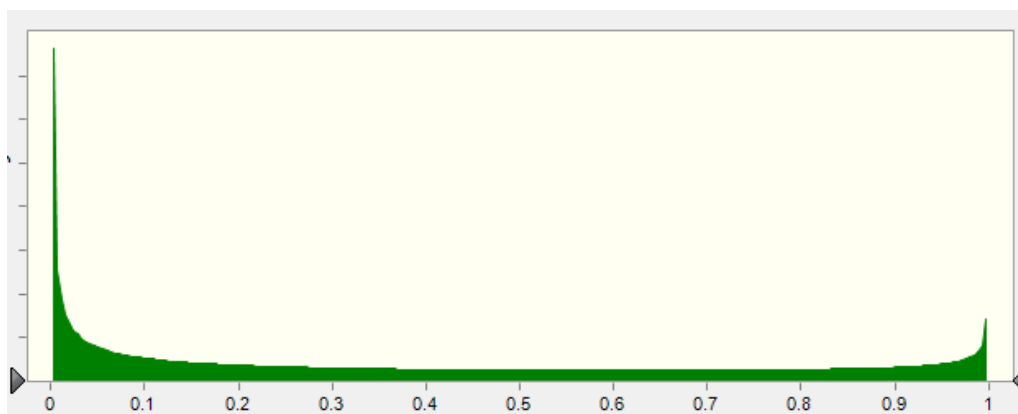
Слика 4.2. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: проблеми са добављачима у вези са квалитетом испоруке

Дијаграм приказан на слици 4.2. представља Бета расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризиком везаним за проблеме са добављачима у вези са квалитетом испоруке на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 0,3$; $b = 0,3$, најмања вредност случајне променљиве је $-0,09$, док је највећа вредност случајне променљиве $1,17$.



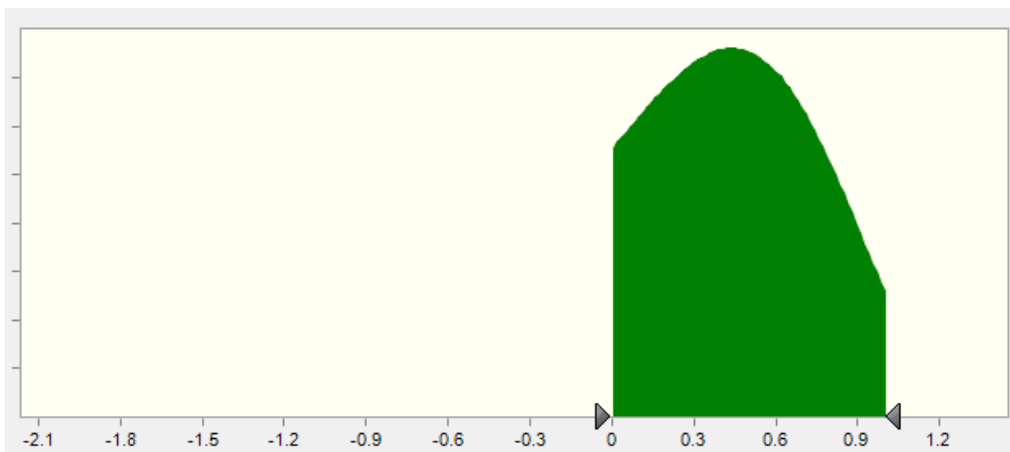
Слика 4.3. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву:
људски фактор

Дијаграм приказан на слици 4.3. представља Логистичку расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризиком везаним за људски фактор на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,21, док параметар скалирања износи 0,29.



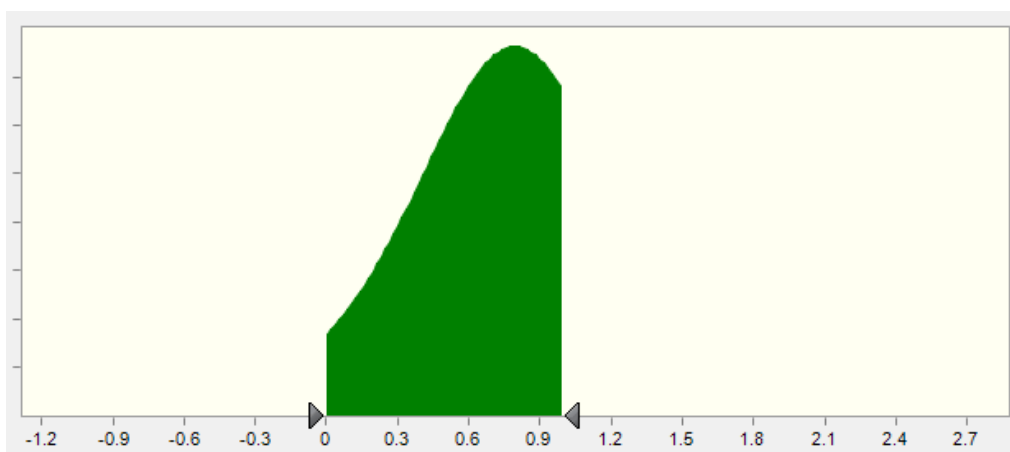
Слика 4.4. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву:
неадекватно одабрани или израђени алати

Дијаграм приказан на слици 4.4. представља Бета расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризиком везаним за неадекватно одабране или израђене алате на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 0,4154$; $b = 0,643$, најмања вредност случајне променљиве је 0, док је највећа вредност случајне променљиве 1.



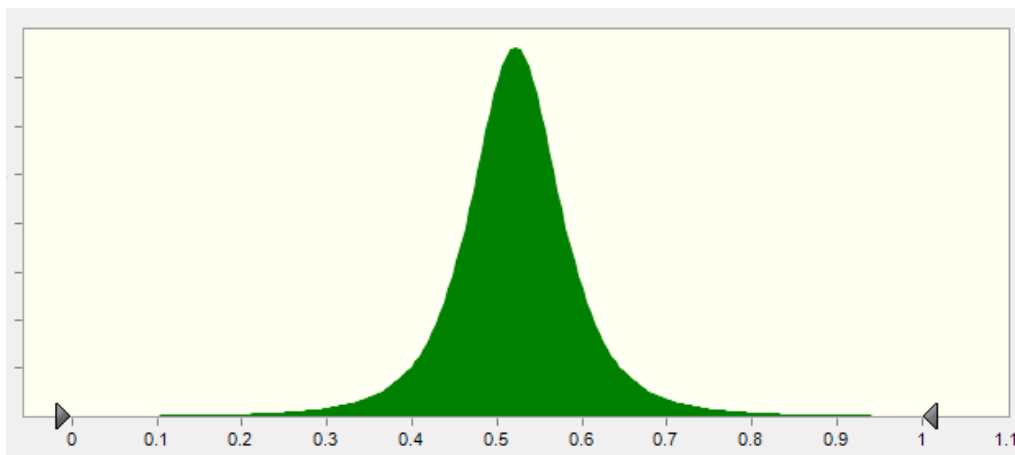
Слика 4.5. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: унапређење техничких процеса

Дијаграм приказан на слици 4.5. представља расподелу екстремних вредности вероватноће настанка грешке изазиване ризиком везаним за унапређење техничких процеса на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,44, док параметар скалирања износи 0,48.



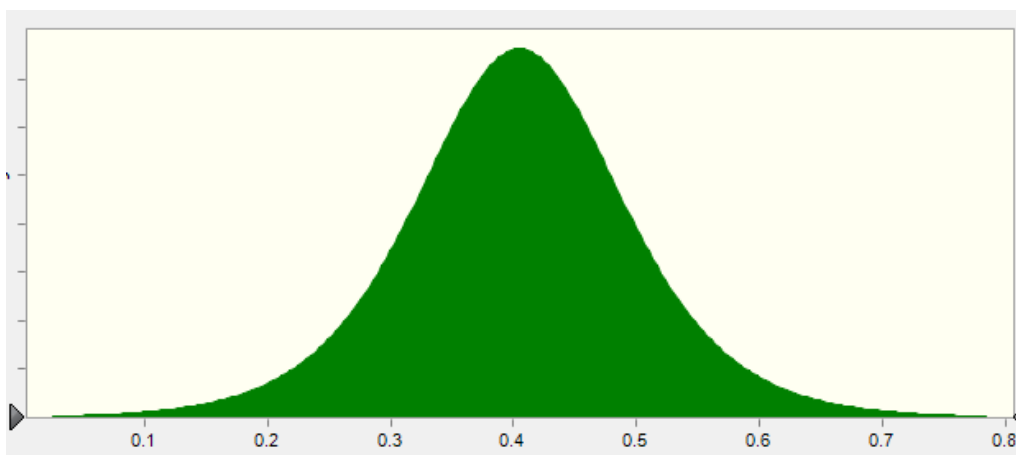
Слика 4.6. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: коришћење познатих технологија

Дијаграм приказан на слици 4.6. представља Логистичку расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризиком везаним за коришћење познатих технологија на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,79, док параметар скалирања износи 0,29.



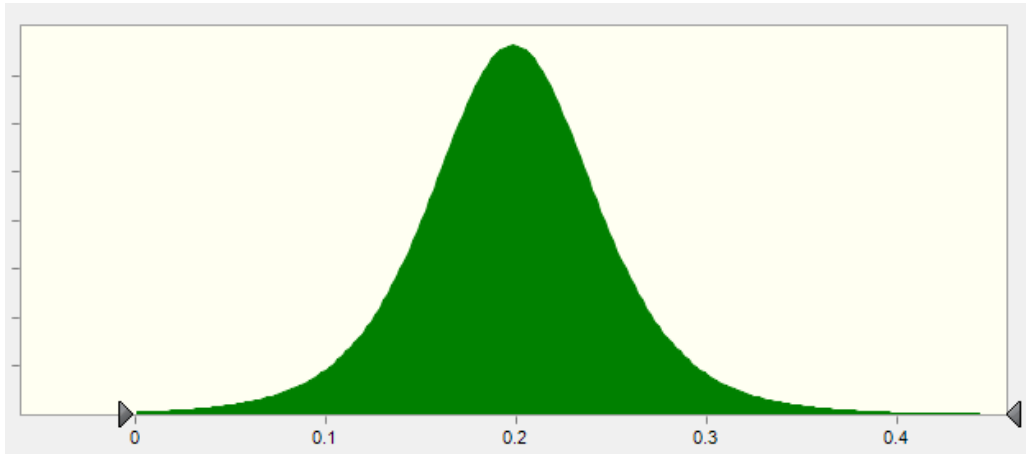
Слика 4.7. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: неиспуњеност техничких норми

Дијаграм приказан на слици 4.7. представља Студентову расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за неиспуњеност техничких норми на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,52, параметар скалирања износи 0,05, док је број степени слободе 3.



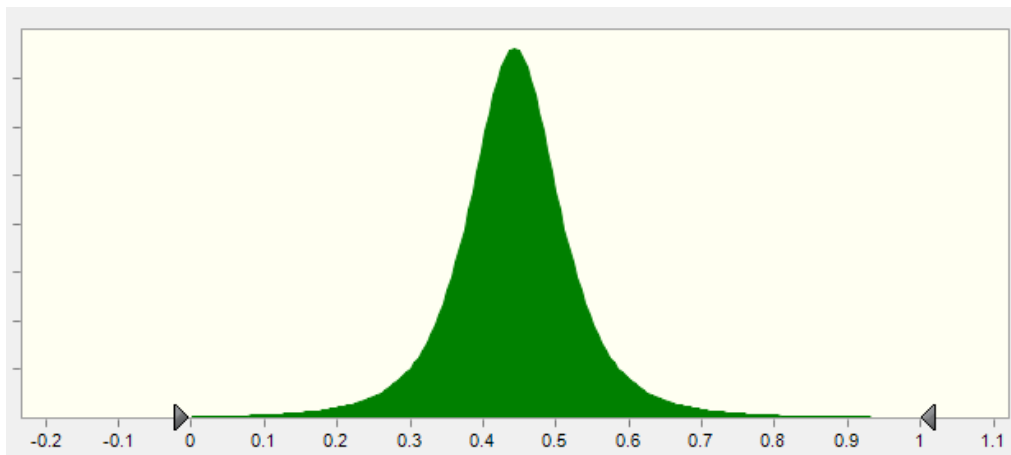
Слика 4.8. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: проблеми са добављачима у вези са квалитетом испоруке

Дијаграм приказан на слици 4.8. представља Логистичку расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за проблеме са добављачима у вези са квалитетом испоруке на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,4, док параметар скалирања износи 0,06.



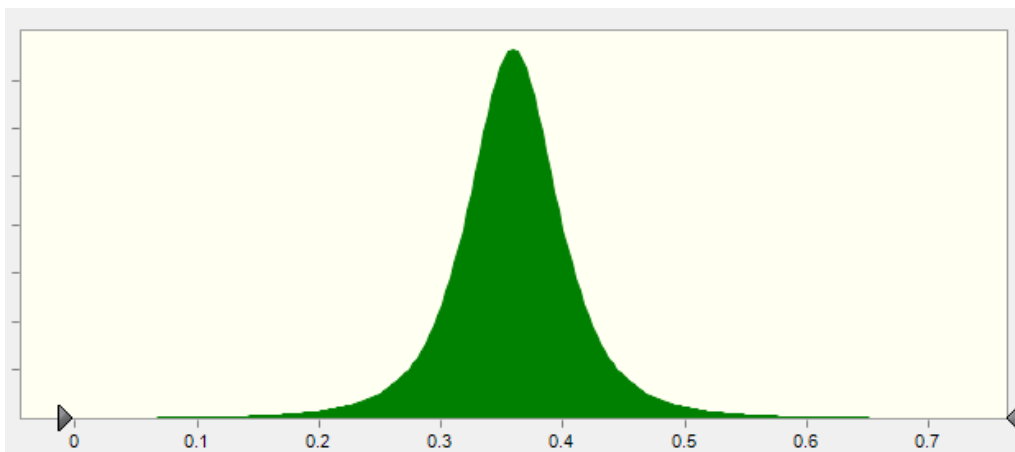
Слика 4.9. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: људски фактор

Дијаграм приказан на слици 4.9. представља Студентову расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за људски фактор на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,2, параметар скалирања износи 0,04, док је број степени слободе 5.



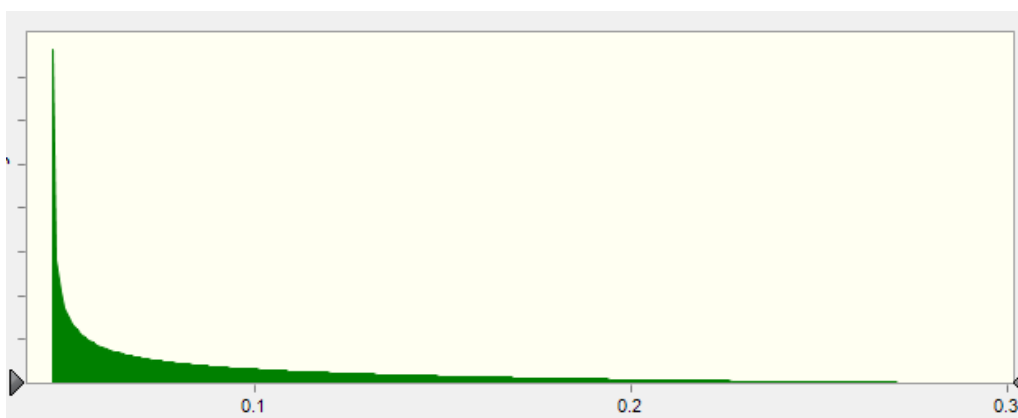
Слика 4.10. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: неадекватно одабрани или израђени алати

Дијаграм приказан на слици 4.10. представља Студентову расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за неадекватно одабране или израђене алати на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,44, параметар скалирања износи 0,06, док је број степени слободе 3.



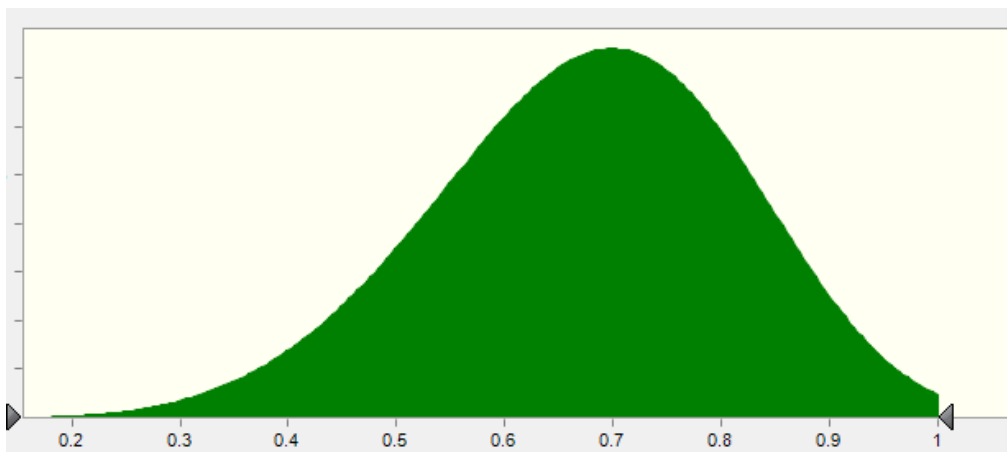
Слика 4.11. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: унапређење техничких процеса

Дијаграм приказан на слици 4.11. представља Студентову расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за унапређење техничких процеса на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,36, параметар скалирања износи 0,04, док је број степени слободе 3.



Слика 4.12. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: коришћење познатих технологија

Дијаграм приказан на слици 4.12. представља Бета расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за коришћење познатих технологија на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 0,4561$; $b = 2,0945$, најмања вредност случајне променљиве је 0,05, док је највећа вредност случајне променљиве 0,3.



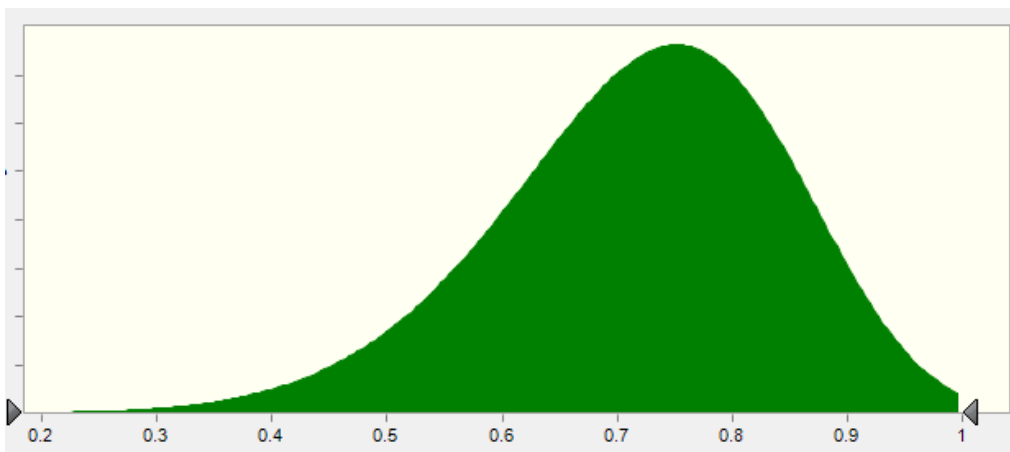
Слика 4.13. Расподела тежине грешке према техничком критеријуму

Дијаграм приказан на слици 4.13. представља Вејбулову расподелу тежине грешке према техничком критеријуму на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације износи 0,09, параметар скалирања износи 0,64, док параметар облика расподеле износи 4,623.



Слика 4.14. Расподела тежине грешке према критеријуму инвеститора

Дијаграм приказан на слици 4.14. представља Униформну расподелу тежине грешке према критеријуму инвеститора на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри локације износе 0,75 за минималну вредност и 0,95 за максималну вредност.



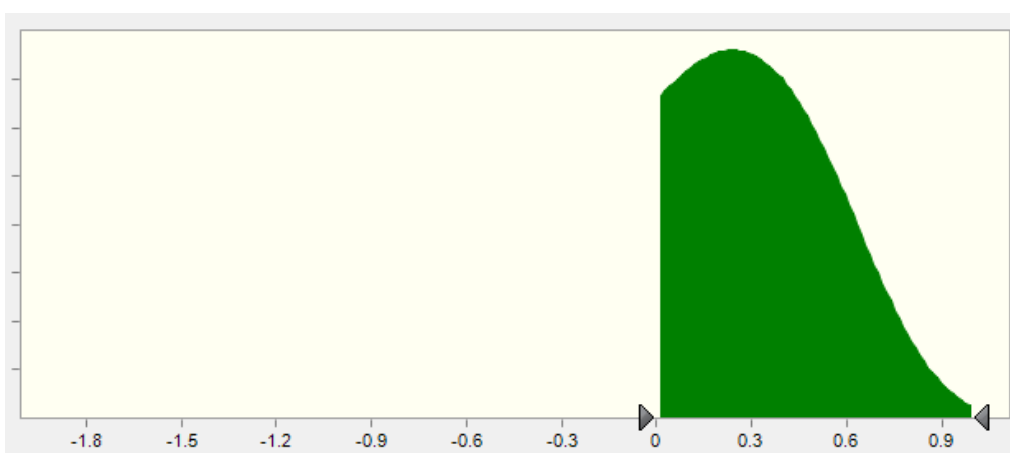
Слика 4.15. Расподела тежине грешке према критеријуму крајњег корисника

Дијаграм приказан на слици 4.15. представља Вејбулову расподелу тежине грешке према критеријуму крајњег корисника на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације износи 0,03, параметар скалирања износи 0,74, док параметар облика расподеле износи 6,3055.

4.2.4.2 *Статистичка анализа променљивих величина које утичу на пројектни план*

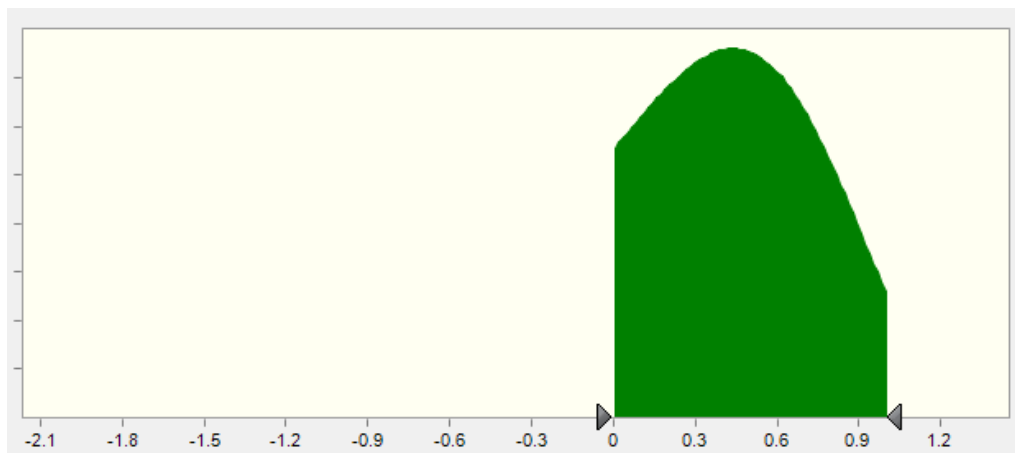
У наставку ће бити приказане расподеле променљивих величина које утичу на износ пројектног ризика везаног за пројектни план.

Прво ће бити представљене расподеле вероватноће настанка грешке за сваку од променљивих величина из овог скупа, затим расподеле вероватноће откривања грешке и коначно расподела тежине грешке.



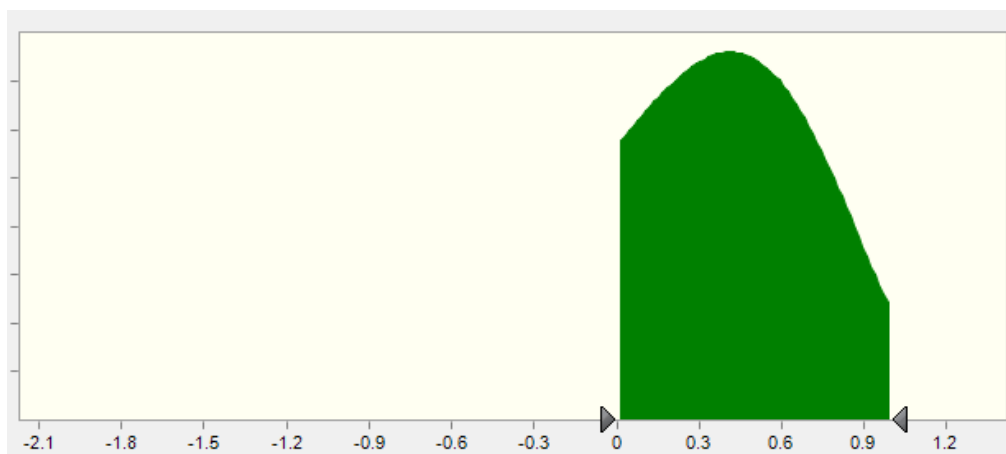
Слика 4.16. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: елементарне непогоде

Дијаграм приказан на слици 4.16. представља расподелу екстремних вредности вероватноће настанка грешке изазиване ризиком везаним за елементарне непогоде на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,24, док параметар скалирања износи 0,41.



Слика 4.17. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: незадовољство инвеститора изведеним решењем

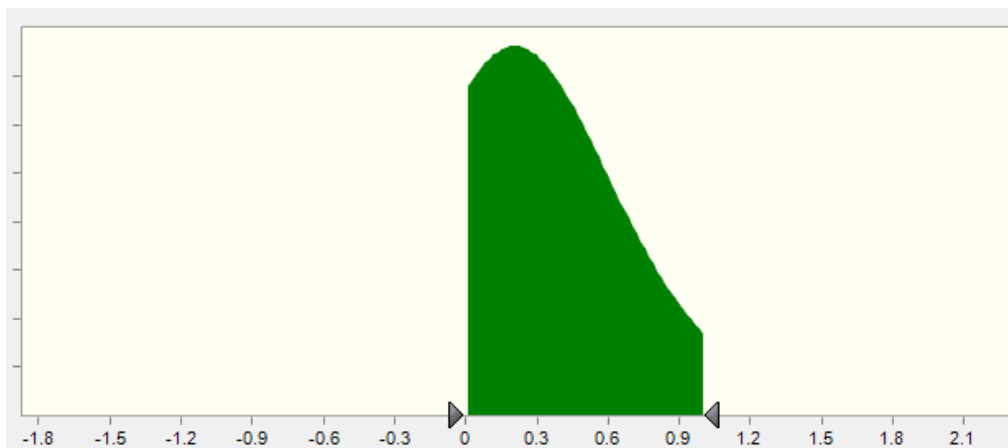
Дијаграм приказан на слици 4.17. представља расподелу екстремних вредности вероватноће настанка грешке изазиване ризиком везаним за незадовољство инвеститора изведеним решењем на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,44, док параметар скалирања износи 0,48.



Слика 4.18. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: административно-организациони ризици

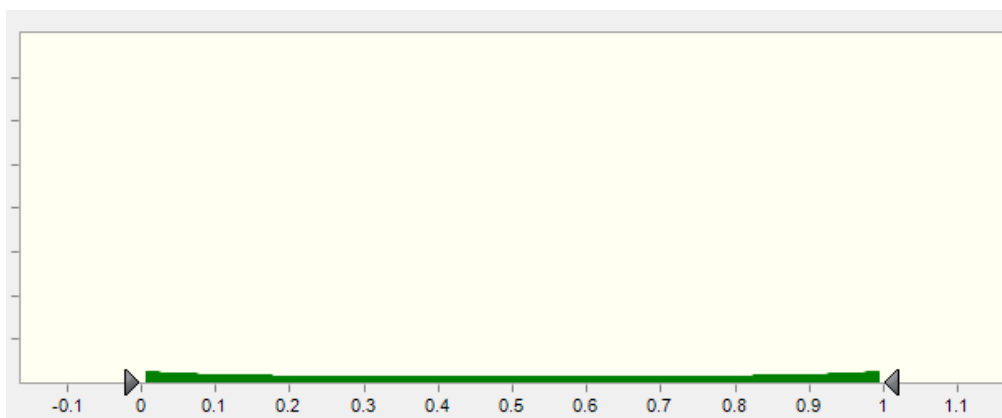
Дијаграм приказан на слици 4.18. представља расподелу екстремних вредности вероватноће настанка грешке изазиване административно-

организационим ризицима на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,41, док параметар скалирања износи 0,47.



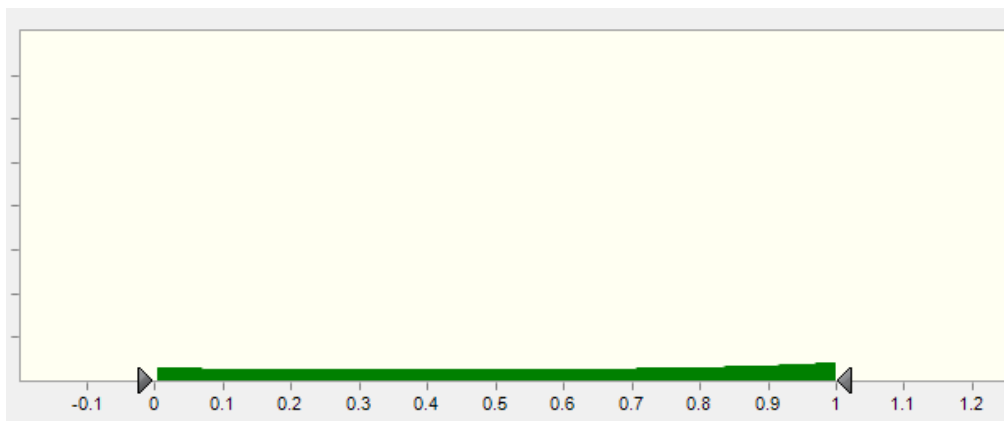
Слика 4.19. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: проблеми са кооперантима у вези са роковима израде

Дијаграм приказан на слици 4.18. представља Логистичку расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризицима везаним за проблеме са кооперантима у вези са роковима израде на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,21, док параметар скалирања износи 0,29.



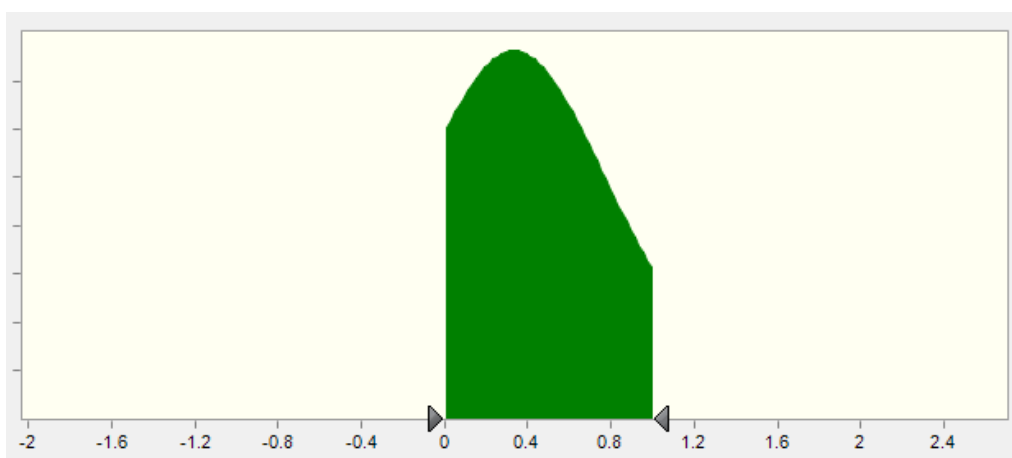
Слика 4.20. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: недовољна маркетиншка подршка

Дијаграм приказан на слици 4.20. представља Бета расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за недовољну маркетиншку подршку на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 0,4561$; $b = 2,0945$, најмања вредност случајне променљиве је 0,05, док је највећа вредност случајне променљиве 3.



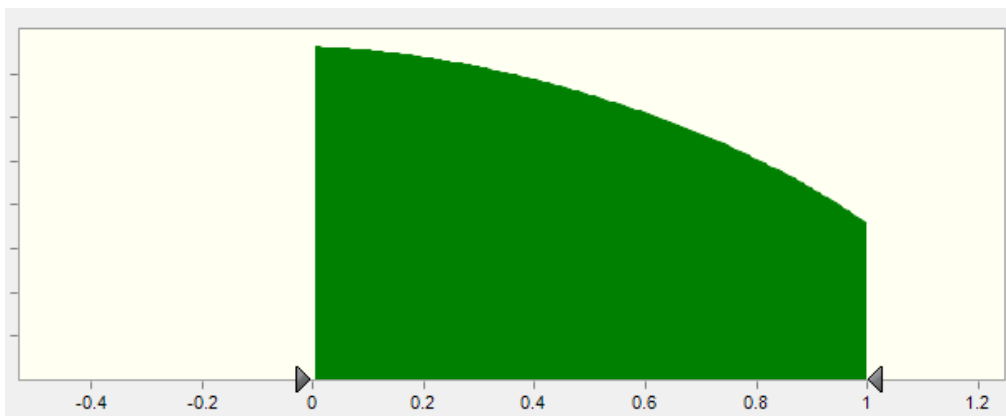
Слика 4.21. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: проблеми са добављачима у вези са роковима испоруке

Дијаграм приказан на слици 4.21. представља Бета расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за проблеме са добављачима у вези са роковима испоруке на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 0,643$; $b = 0,4154$, најмања вредност случајне променљиве је $0,16$, док је највећа вредност случајне променљиве $1,21$.



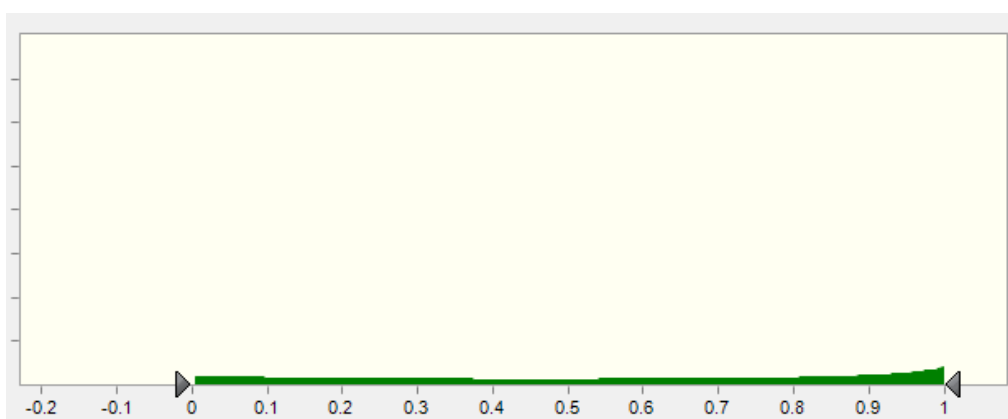
Слика 4.22. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: нестабилност тржишта енергената

Дијаграм приказан на слици 4.22. представља Логистичку расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризицима везаним за нестабилност тржишта енергената на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је $0,33$, док параметар скалирања износи $0,33$.



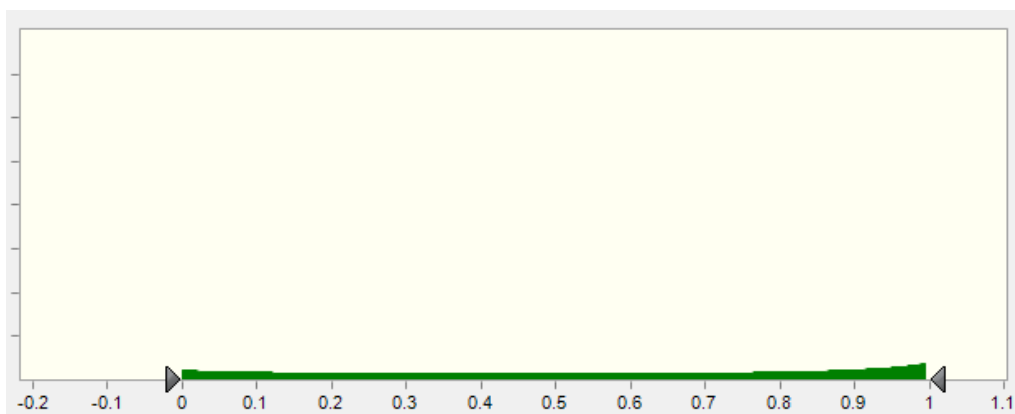
Слика 4.23. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: ризици у вези са захтевима инвеститора

Дијаграм приказан на слици 4.23. представља Бета расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризицима у вези са захтевима инвеститора на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 1,2031$; $b = 1,5592$, најмања вредност случајне променљиве је $-0,49$, док је највећа вредност случајне променљиве $1,21$.



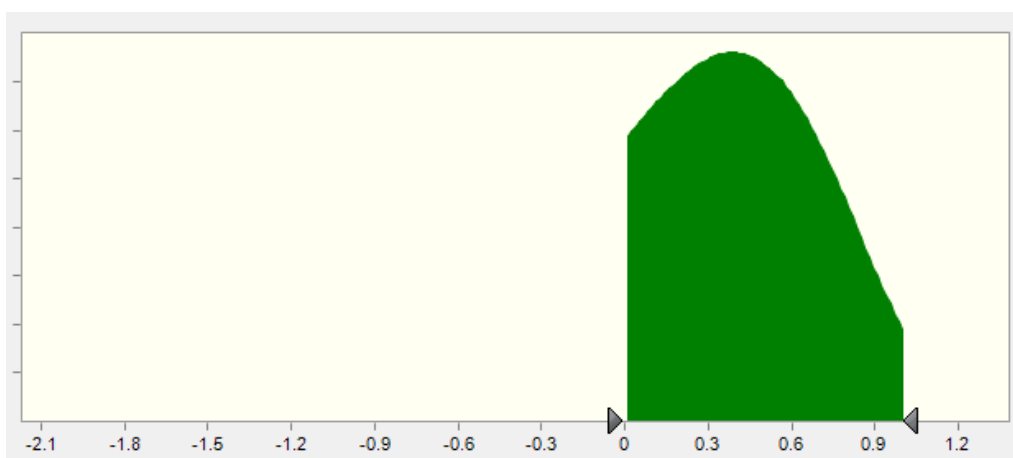
Слика 4.24. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: адаптивност дизајна

Дијаграм приказан на слици 4.24. представља Бета расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризицима везаним за адаптивност дизајна на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 0,3$; $b = 0,3649$, најмања вредност случајне променљиве је $-0,2$, док је највећа вредност случајне променљиве $1,05$.



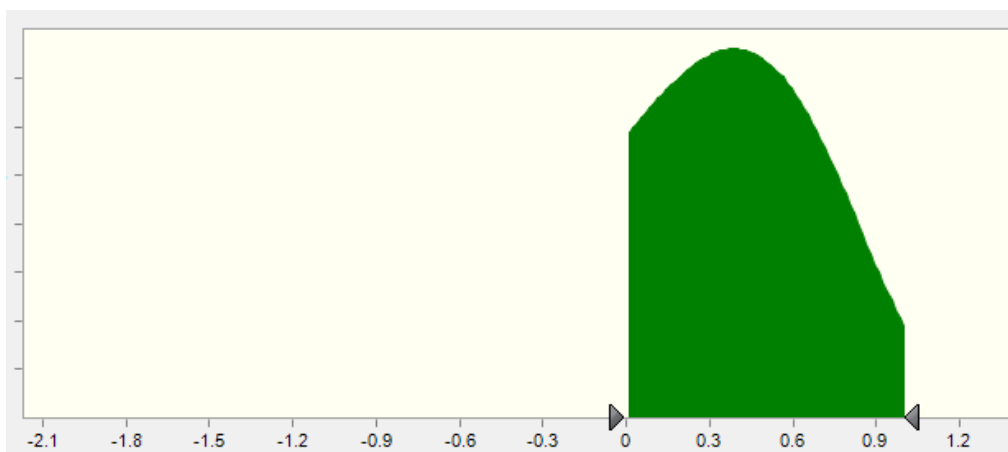
Слика 4.25. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: могућност преговарања

Дијаграм приказан на слици 4.25. представља Бета расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризицима везаним за могућност преговарања на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 0,3$; $b = 0,3$, најмања вредност случајне променљиве је $-0,19$, док је највећа вредност случајне променљиве $1,07$.



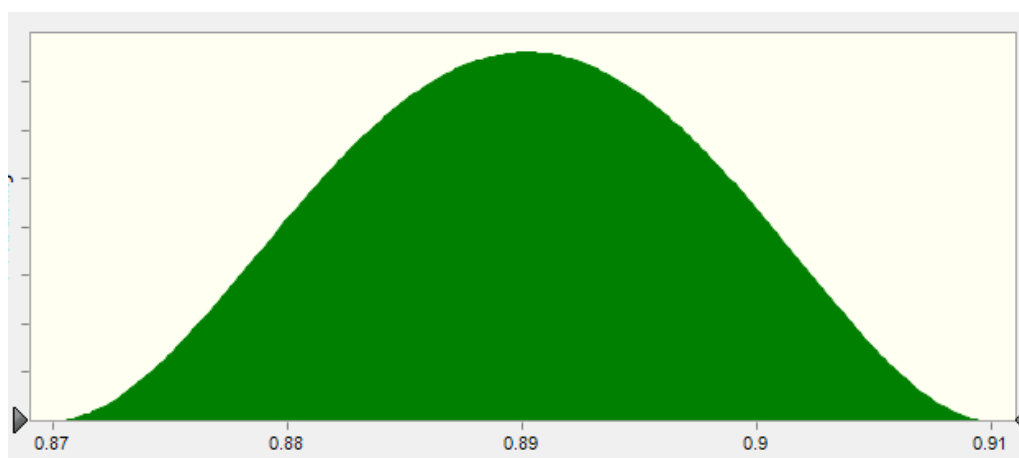
Слика 4.26. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: независност сопствене производње

Дијаграм приказан на слици 4.26. представља расподелу екстремних вредности вероватноће настанка грешке изазиване ризицима везаним за независност сопствене производње на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је $0,39$, док параметар скалирања износи $0,47$.



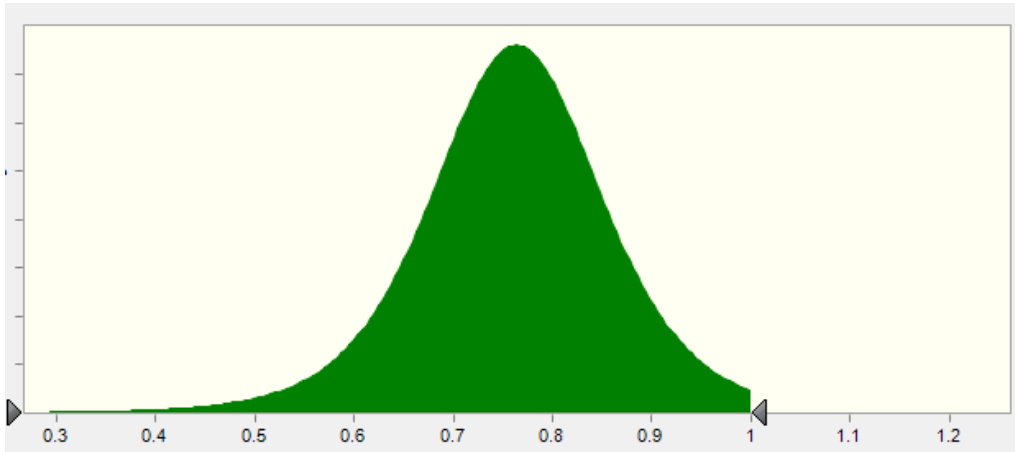
Слика 4.27. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву:
унапређен процес контроле квалитета

Дијаграм приказан на слици 4.27. представља расподелу екстремних вредности вероватноће настанка грешке изазиване ризицима везаним за унапређен процес контроле квалитета на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,39, док параметар скалирања износи 0,47.



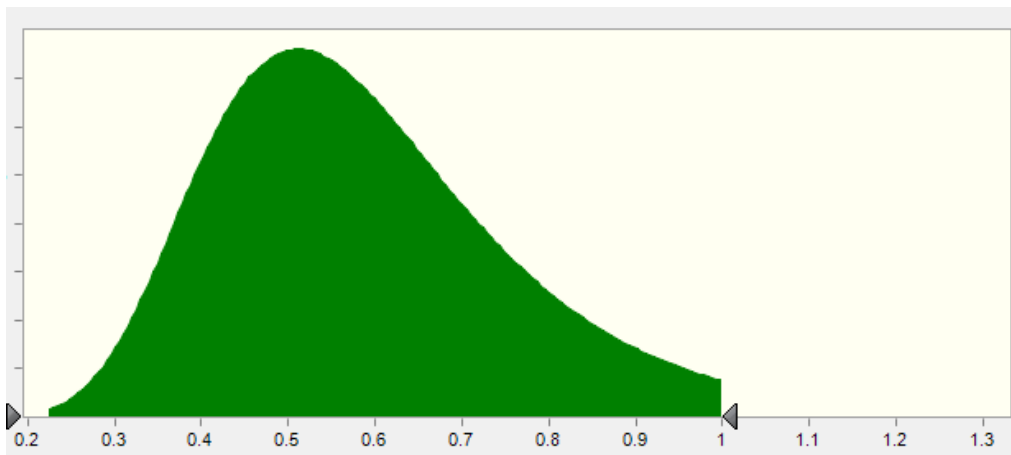
Слика 4.28. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву:
елементарне непогоде

Дијаграм приказан на слици 4.28. представља Бета ПЕРТ расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризицима везаним за елементарне непогоде на ограниченом интервалу $[0,1]$. Најмања вредност случајне променљиве је 0,87, највећа вредност случајне променљиве је 0,91, док највероватнија вредност износи 0,89.



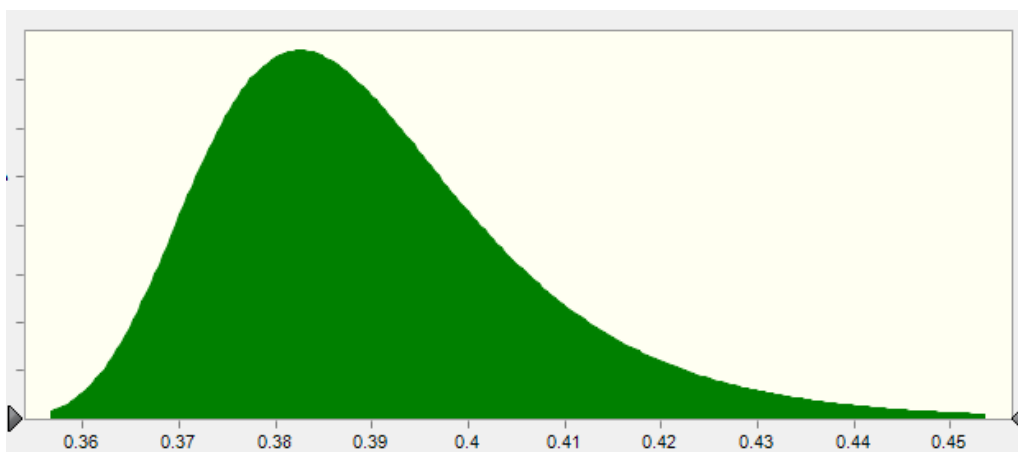
Слика 4.29. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: незадовољство инвеститора изведеним решењем

Дијаграм приказан на слици 4.29. представља Студентову расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризицима везаним за незадовољство инвеститора изведеним решењем на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,76, параметар скалирања износи 0,09, док је број степени слободе 5,62.



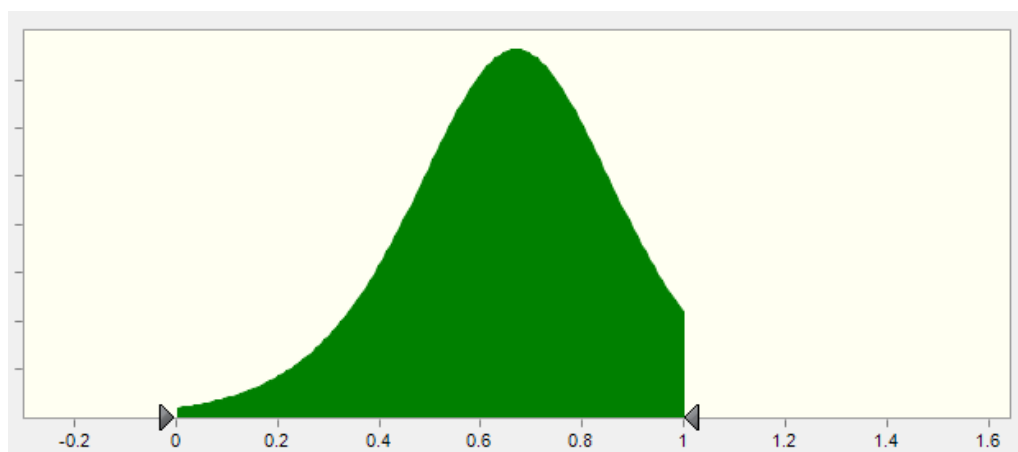
Слика 4.30. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: административно-организациони ризици

Дијаграм приказан на слици 4.30. представља расподелу екстремних вредности вероватноће откривања грешке изазиване административно-организационим ризицима на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,51, док параметар скалирања износи 0,15.



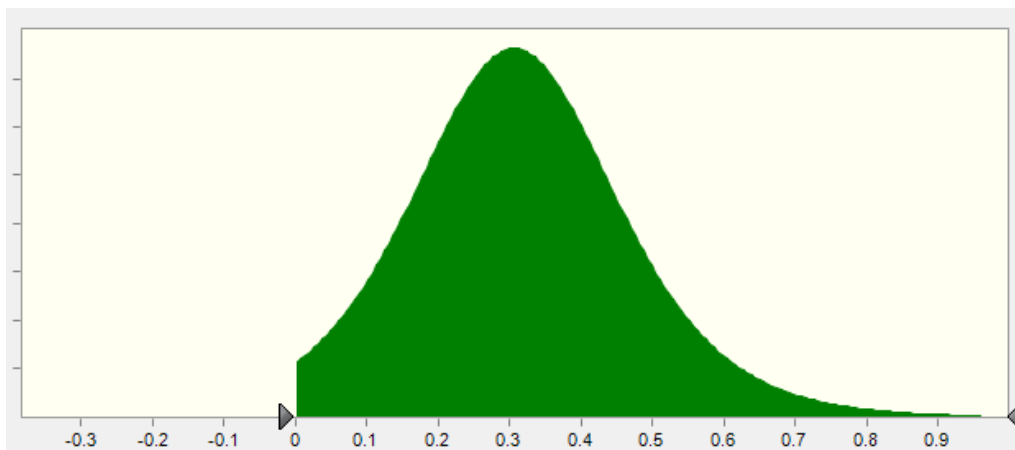
Слика 4.31. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: проблеми са кооперантима у вези са роковима израде

Дијаграм приказан на слици 4.31. представља расподелу екстремних вредности вероватноће откривања грешке изазиване ризицима везаним за проблеме са кооперантима у вези са роковима израде на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,38, док параметар скалирања износи 0,01.



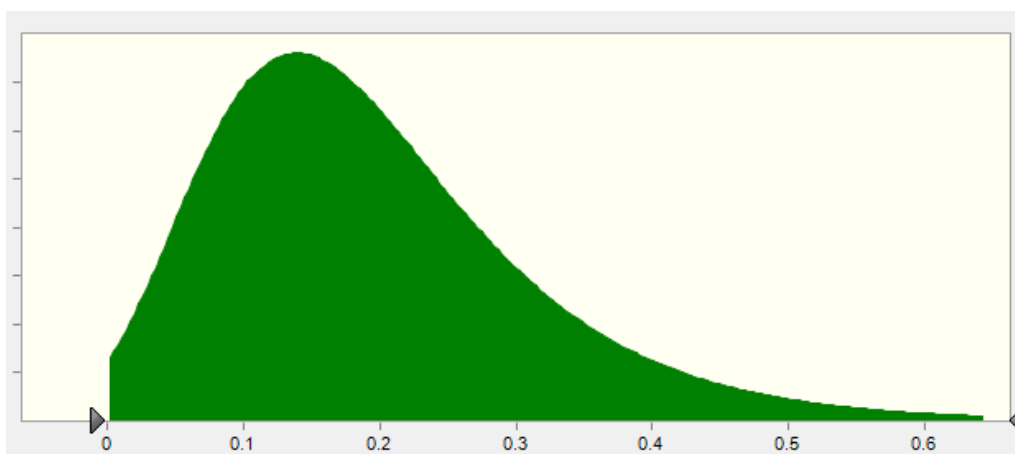
Слика 4.32. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: недовољна маркетиншка подршка

Дијаграм приказан на слици 4.32. представља Логистичку расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризицима везаним за недовољну маркетиншку подршку на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,67, док параметар скалирања износи 0,13.



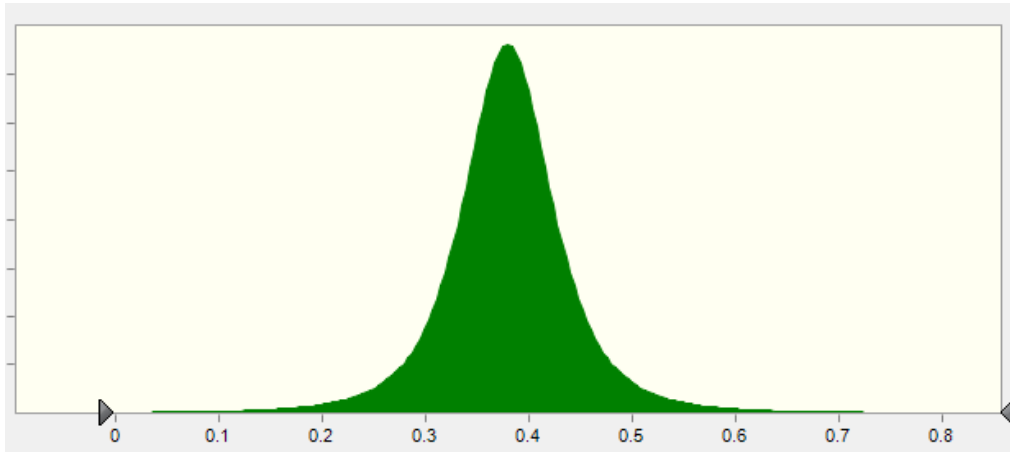
Слика 4.33. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: проблеми са добављачима у вези са роковима испоруке

Дијаграм приказан на слици 4.33. представља Логистичку расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризицима везаним за проблеме са добављачима у вези са роковима испоруке на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,31, док параметар скалирања износи 0,1.



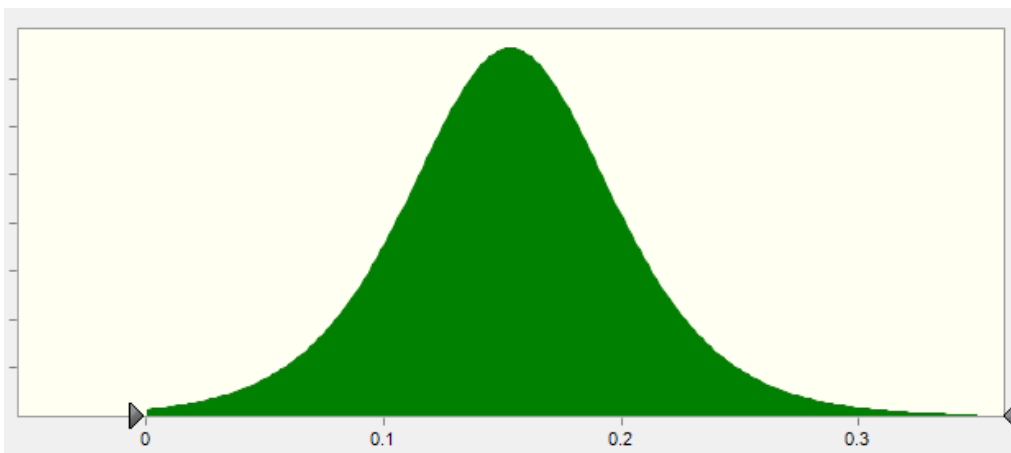
Слика 4.34. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: нестабилност тржишта енергената

Дијаграм приказан на слици 4.34. представља расподелу екстремних вредности вероватноће откривања грешке изазиване ризицима везаним за нестабилност тржишта енергената на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,14, док параметар скалирања износи 0,1.



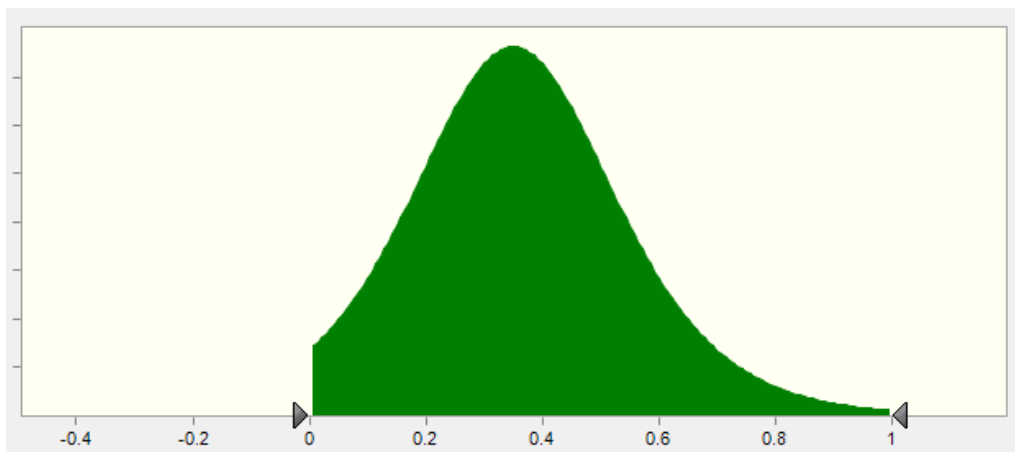
Слика 4.35. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: ризици у вези са захтевима инвеститора

Дијаграм приказан на слици 4.35. представља Студентову расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризицима у вези са захтевима инвеститора на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је $0,38$, параметар скалирања износи $0,04$, док је број степени слободе 3 .



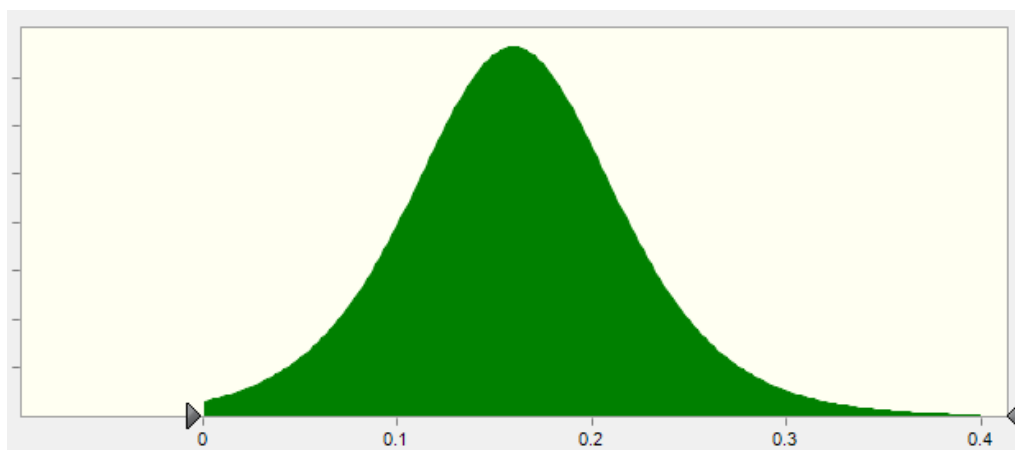
Слика 4.36. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: адаптивност дизајна

Дијаграм приказан на слици 4.36. представља Логистичку расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризицима везане за адаптивност дизајна на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је $0,15$, а параметар скалирања износи $0,03$.



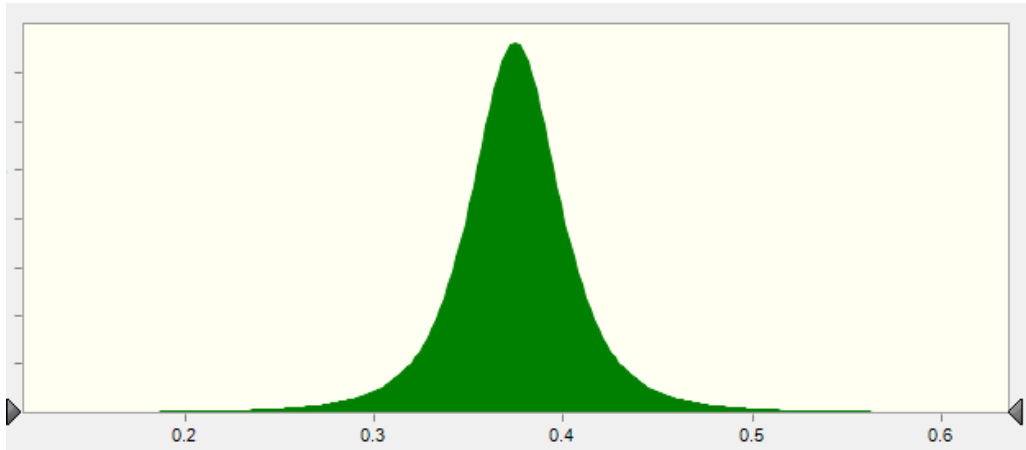
Слика 4.37. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: могућност преговарања

Дијаграм приказан на слици 4.37. представља Логистичку расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризицима везане за могућност преговарања на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,35, а параметар скалирања износи 0,12.



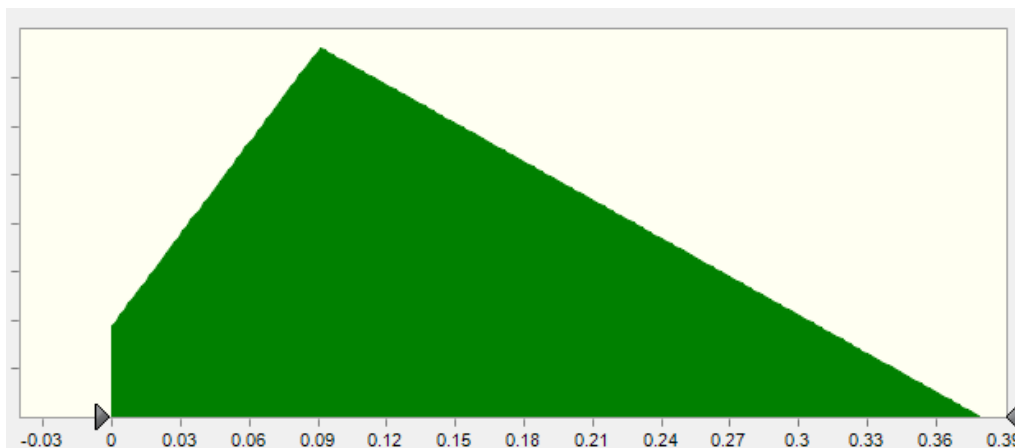
Слика 4.38. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: независност сопствене производње

Дијаграм приказан на слици 4.38. представља Логистичку расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризицима везане за независност сопствене производње на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,16, а параметар скалирања износи 0,03.



Слика 4.39. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: унапређен процес контроле квалитета

Дијаграм приказан на слици 4.39. представља Студентову расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за унапређен процес контроле квалитета на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,37, параметар скалирања износи 0,02, док је број степени слободe 3.

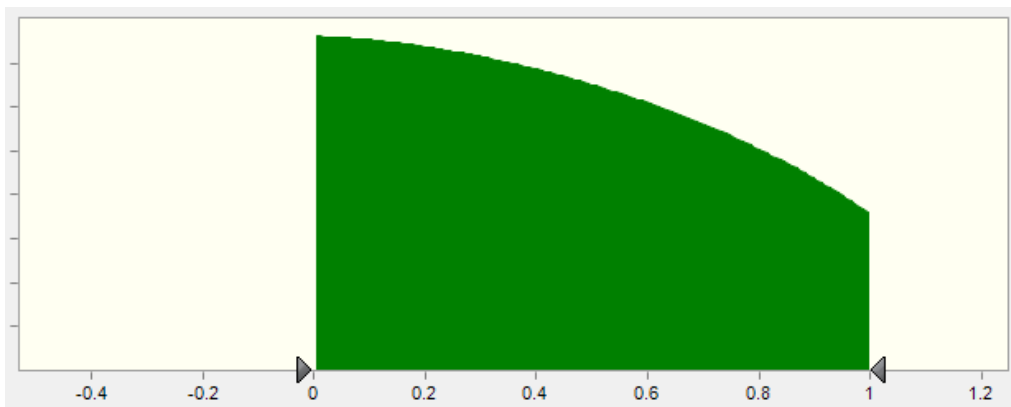


Слика 4.40. Расподела тежине грешке пројектног плана

Дијаграм приказан на слици 4.40. представља Троугаону расподелу тежине грешке у односу на пројектни план на ограниченом интервалу $[0,1]$. Најмања вредност случајне променљиве је -0,03, највећа вредност случајне променљиве је 0,38, док највероватнија вредност износи 0,09.

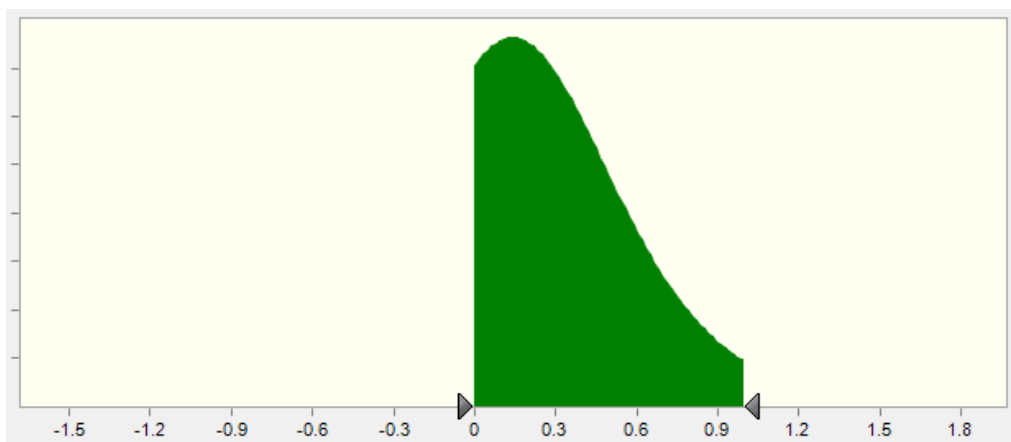
4.2.4.3 Статистичка анализа променљивих величина које утичу на пројектни буџет

У наставку ће бити приказане расподеле променљивих величина које утичу на износ пројектног ризика везаног за пројектни буџет. Прво ће бити представљене расподеле вероватноће настанка грешке за сваку од променљивих величина из овог скупа, затим расподеле вероватноће откривања грешке и коначно расподела тежине грешке.



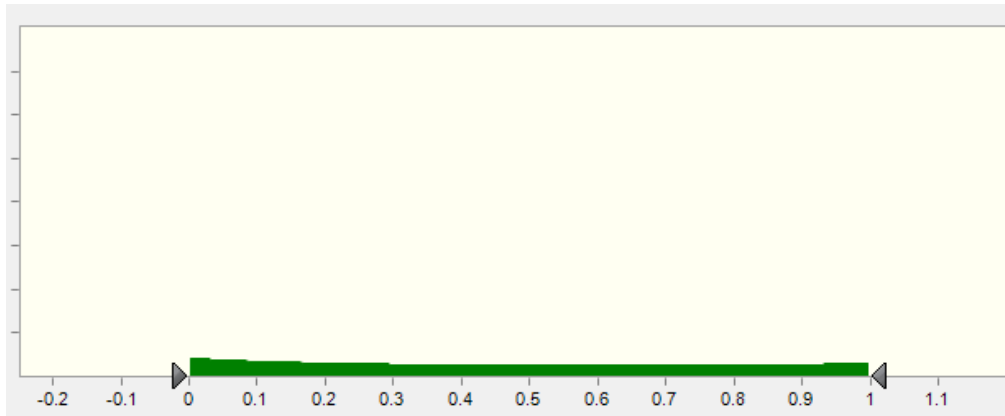
Слика 4.41. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: одустајање од пројекта

Дијаграм приказан на слици 4.41. представља Бета расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризицима везаним за одустајање од пројекта на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 1,2032$; $b = 1,5592$, најмања вредност случајне променљиве је $-0,49$, док је највећа вредност случајне променљиве $1,21$.



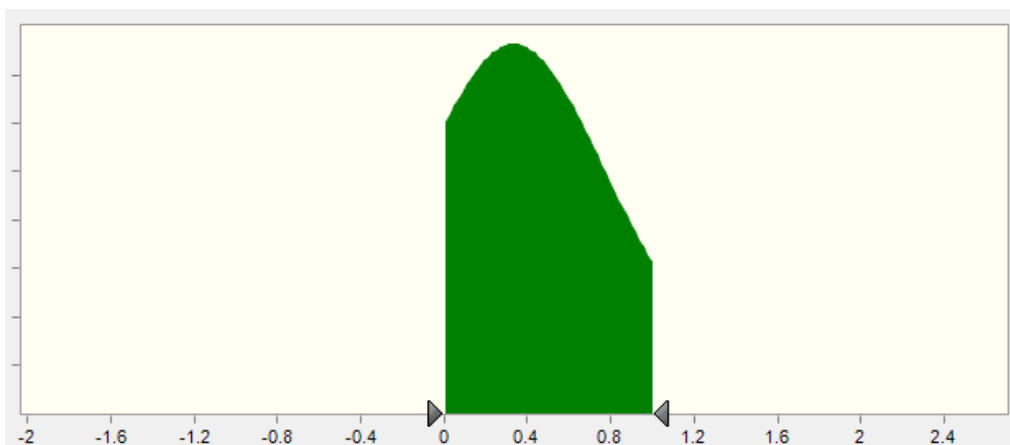
Слика 4.42. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: нејасан (непотпун) захтев инвеститора

Дијаграм приказан на слици 4.42. представља Логистичку расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризиком везаним за нејасан (непотпун) захтев инвеститора на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је $0,14$, док параметар скалирања износи $0,25$.



Слика 4.43. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: проблеми са складиштењем и транспортом

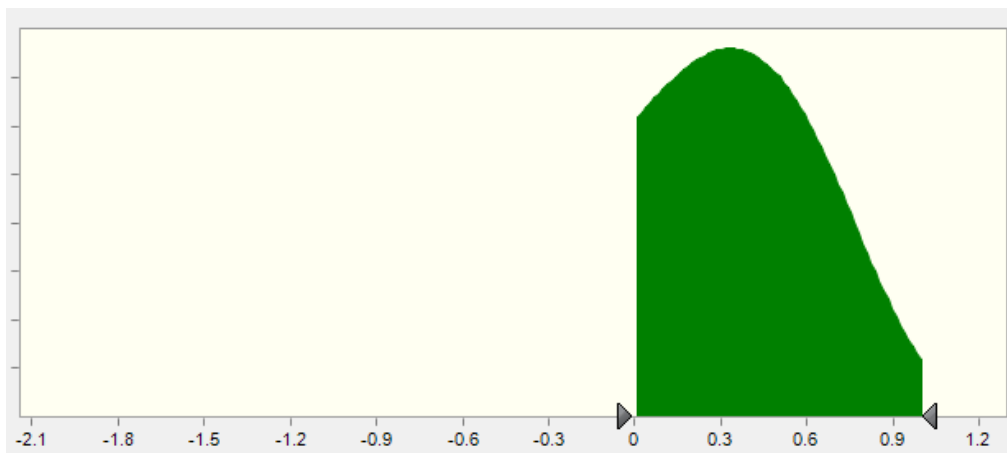
Дијаграм приказан на слици 4.43. представља Бета расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризицима везаним за проблеме са складиштењем и транспортом на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 0,4154$; $b = 0,643$, најмања вредност случајне променљиве је $-0,21$, док је највећа вредност случајне променљиве $1,16$.



Слика 4.44. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: ограничење инвестиционог буџета

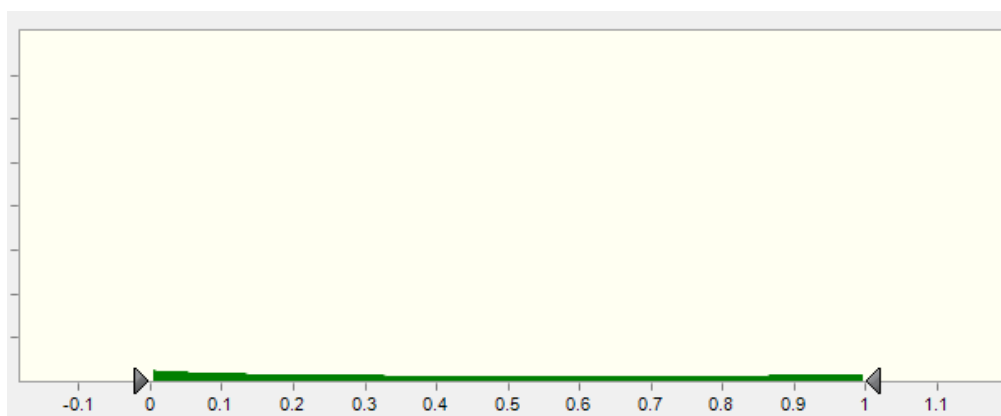
Дијаграм приказан на слици 4.42. представља Логистичку расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризиком везаним за ограничење

инвестиционог буџетана ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је $0,33$, док параметар скалирања износи $0,33$.



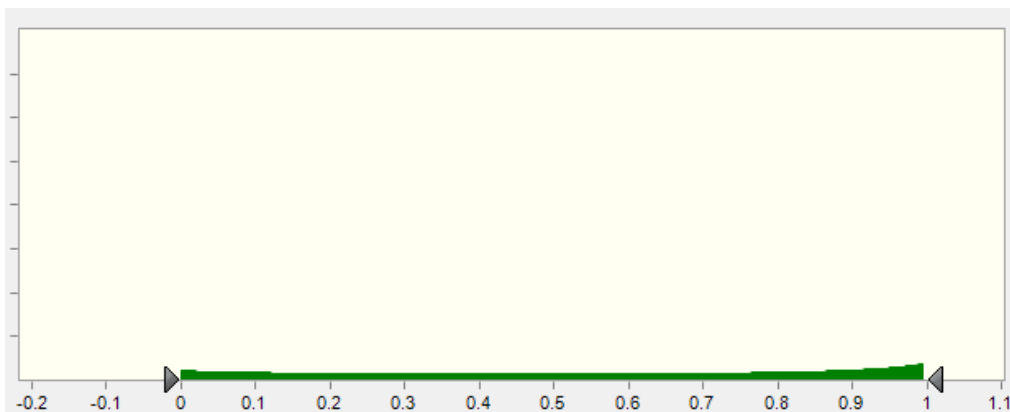
Слика 4.45. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: опортунни трошкови

Дијаграм приказан на слици 4.45. представља расподелу екстремних вредности вероватноће откривања грешке изазиване ризицима везаним за опортуне трошкове на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је $0,33$, док параметар скалирања износи $0,45$.



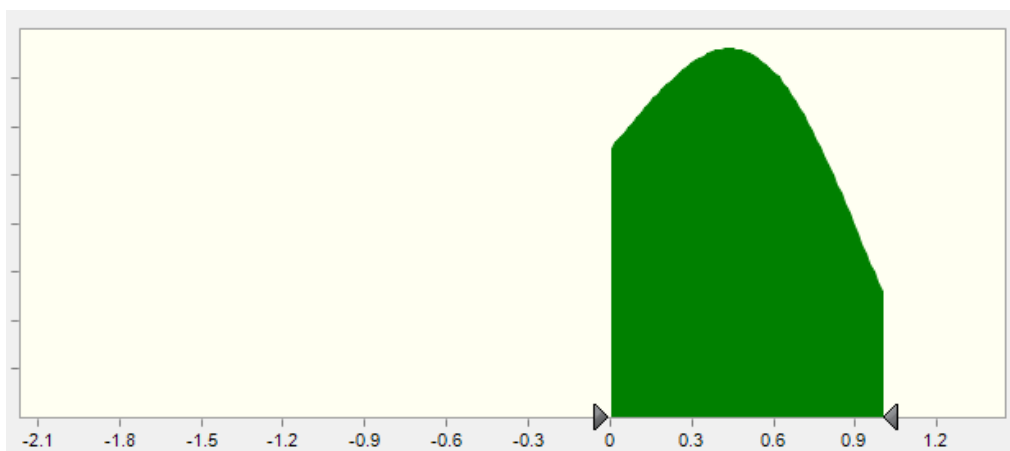
Слика 4.46. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: оптимизација технолошког поступка

Дијаграм приказан на слици 4.46. представља Бета расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризицима везаним за оптимизацију технолошког поступка на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 0,3$; $b = 0,4926$, најмања вредност случајне променљиве је $-0,15$, док је највећа вредност случајне променљиве $1,16$.



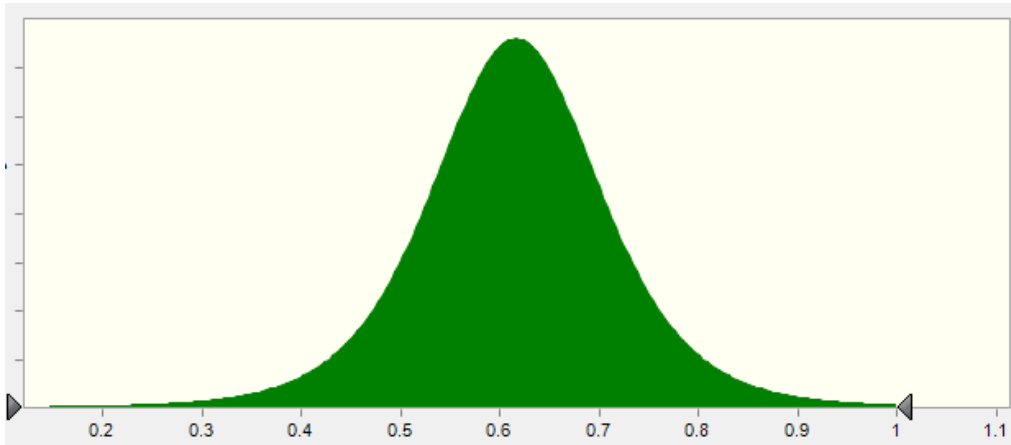
Слика 4.47. Расподела вероватноће настанка грешке за променљиву: могућност преговарања

Дијаграм приказан на слици 4.46. представља Бета расподелу вероватноће настанка грешке изазиване ризицима везаним за могућност преговарања на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметри облика расподеле су $a = 0,3$; $b = 0,3$, најмања вредност случајне променљиве је $-0,19$, док је највећа вредност случајне променљиве $1,07$.



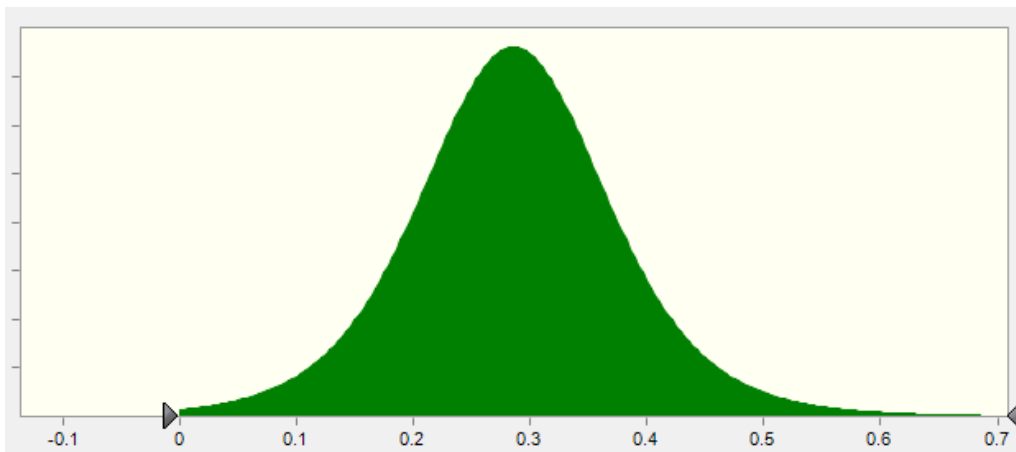
Слика 4.48. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: коришћење постојећих алата

Дијаграм приказан на слици 4.48. представља расподелу екстремних вредности вероватноће откривања грешке изазиване ризицима везаним за коришћење постојећих алата на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је $0,44$, док параметар скалирања износи $0,48$.



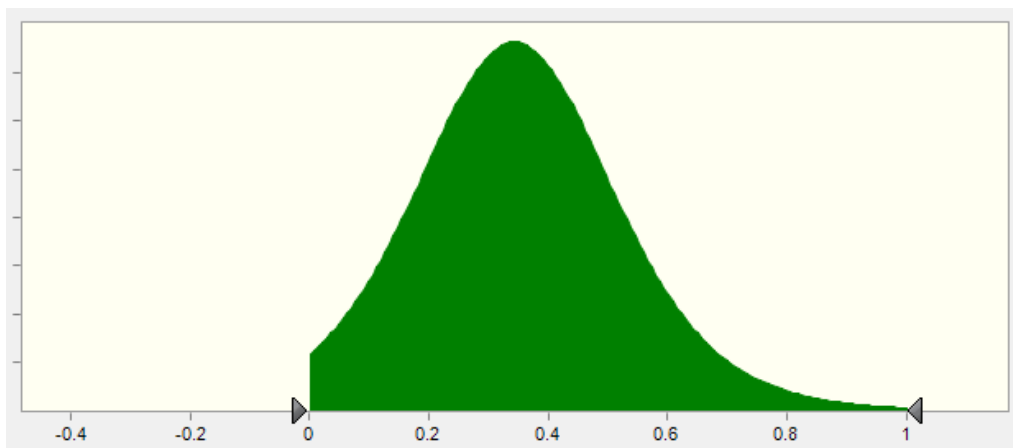
Слика 4.49. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: одустајање од пројекта

Дијаграм приказан на слици 4.49. представља Студентову расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за одустајање од пројекта на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,62, параметар скалирања износи 0,09, док је број степени слободе 5,57.



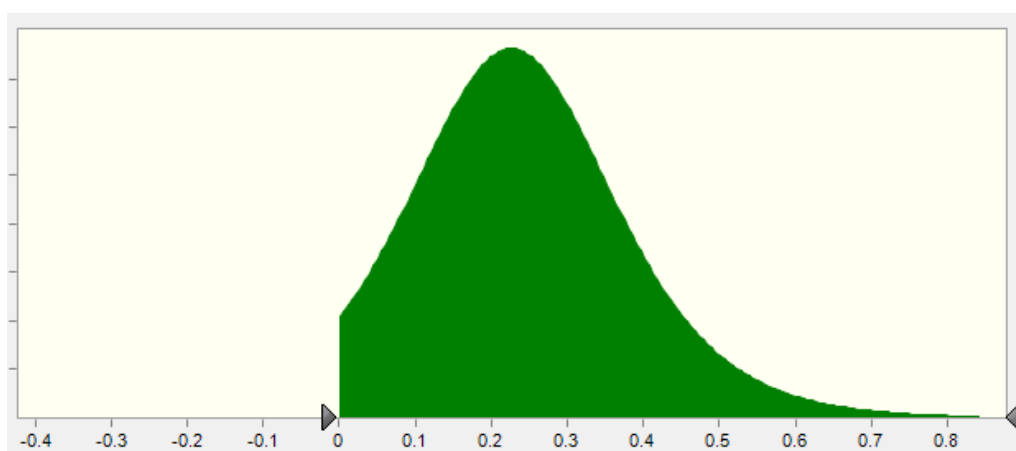
Слика 4.50. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: нејасан (непотпун) захтев инвеститора

Дијаграм приказан на слици 4.50. представља Студентову расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за нејасан (непотпун) захтев инвеститора на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,29, параметар скалирања износи 0,08, док је број степени слободе 6,56.



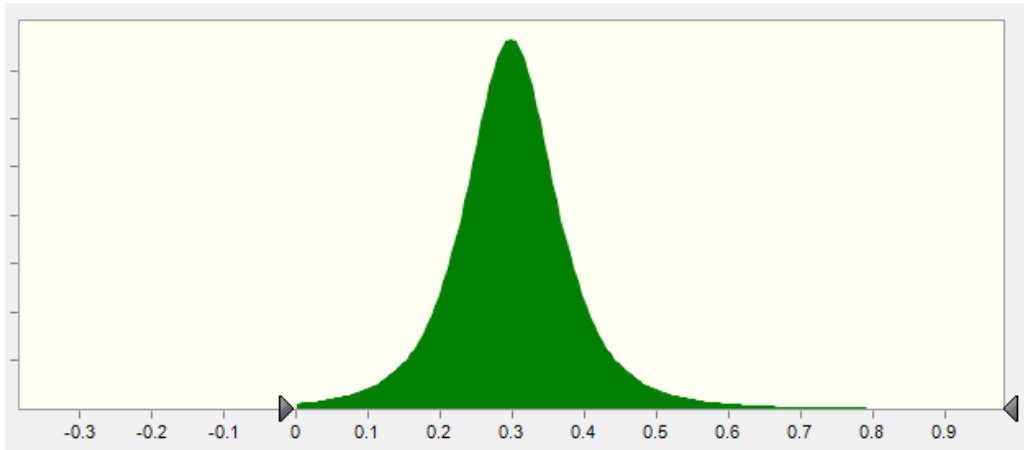
Слика 4.51. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: проблеми са складиштењем и транспортом

Дијаграм приказан на слици 4.51. представља Студентову расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за проблеме са складиштењем и транспортом на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,34, параметар скалирања износи 0,17, док је број степени слободне 7,42.



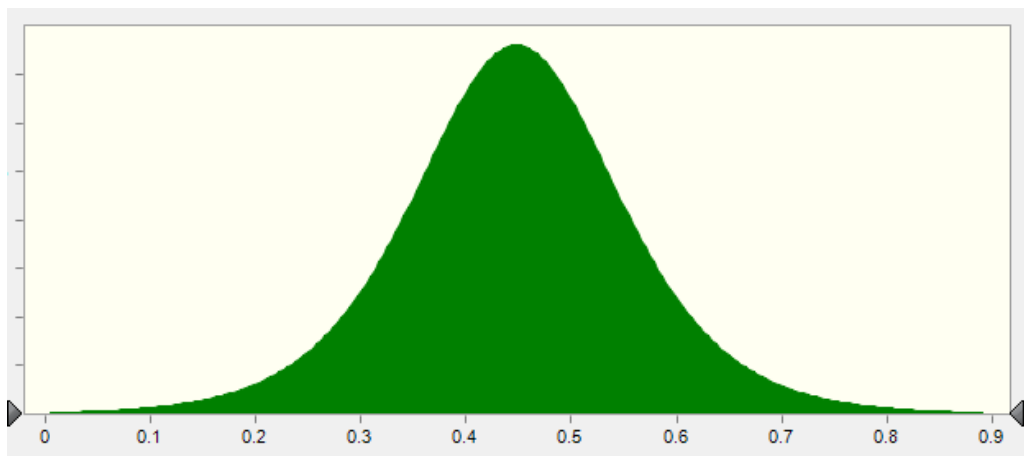
Слика 4.52. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: ограничење инвестиционог буџета

Дијаграм приказан на слици 4.52. представља Логистичку расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за ограничење инвестиционог буџета на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,23, а параметар скалирања износи 0,09.



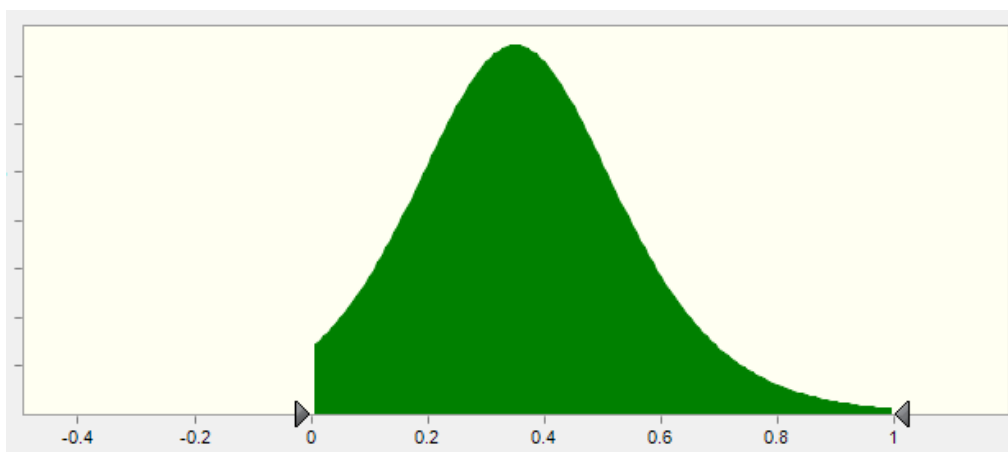
Слика 4.53. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: опортунни трошкови

Дијаграм приказан на слици 4.53. представља Студентову расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за опортуне трошкове на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,3, параметар скалирања износи 0,16, док је број степени слободе 3.



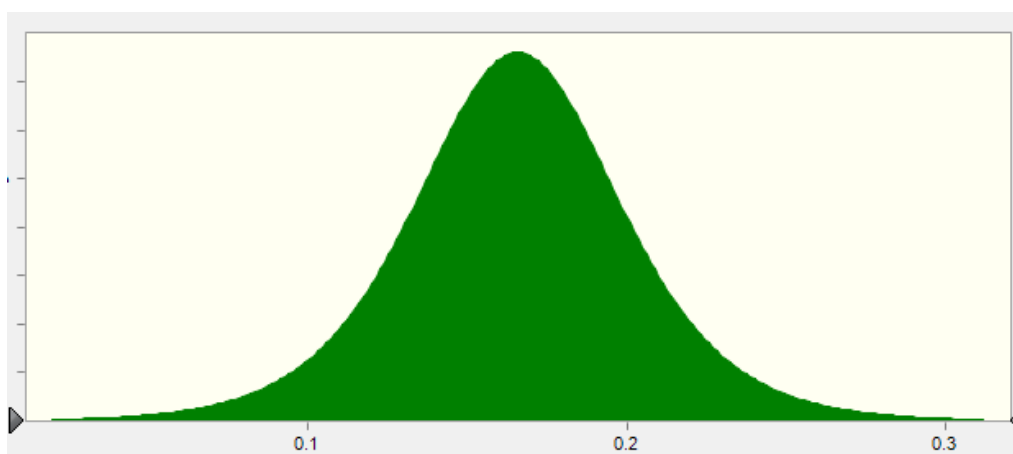
Слика 4.54. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: оптимизација технолошког поступка

Дијаграм приказан на слици 4.54. представља Логистичку расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за оптимизацију технолошког поступка на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,45, а параметар скалирања износи 0,06.



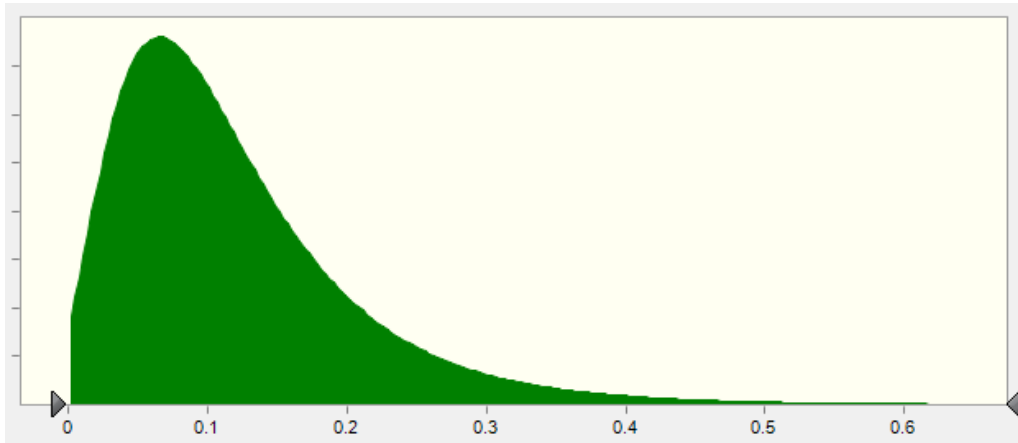
Слика 4.55. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: могућност преговарања

Дијаграм приказан на слици 4.55. представља Логистичку расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним за могућност преговарања на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,35, а параметар скалирања износи 0,12.



Слика 4.56. Расподела вероватноће откривања грешке за променљиву: коришћење постојећих алата

Дијаграм приказан на слици 4.56. представља Логистичку расподелу вероватноће откривања грешке изазиване ризиком везаним коришћење постојећих алата на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је 0,17, а параметар скалирања износи 0,02.



Слика 4.57. Расподела тежине грешке пројектног буџета

Дијаграм приказан на слици 4.56. представља Логонормалну расподелу вероватноће тежине грешке у односу на пројектни буџет на ограниченом интервалу $[0,1]$. Параметар локације је $-0,04$, а средња вредност износи $0,02$, а стандардна девијација $0,09$.

4.3 Поставка хипотеза

Према поставкама пробабилистичког модела, износ фактора ризика представљен је проценом расподеле вредности x .

$$R = g(x) \quad (4.9)$$

Графички приказ дистрибуције података који представља процену расподеле вероватноће непрекидне променљиве назива се **хистограмом**, а сам појам је у употребу увео Pearson (1895).

Најосновнија претпоставка у мултиваријативној анализи везана је за **нормалност** (Hair и др. 2010). Иако неки аутори, (Qian и др. 1994) тврде да примена експлоративне факторске анализе методом главних компонената захтева нормалност, не може се сматрати да је нормалност предуслов за примену ове методе. Неоспорно је да линеарност и корелације представљају важне особине методе главних компонената и да имају посебан значај када су расподеле нормалне, али то никако не умањује корисност примене ове методе када подаци имају другачије расподеле (Jolliffe 2002). Jolliffe (2002) пружа другачију перспективу и сматра методу главних компонената као претежно дескриптивну

технику. Показао је да многе од особина и могућности примена методе главних компонената не захтевају одређену расподелу. Како је примећено више пута у (Jolliffe 2002), када је главна, дескриптивна улога методе главних компонената у питању, расподела променљиве није од значаја.

Претпоставља се да ће вредност износа ризика, одређена моделом, имати приближно нормалну расподелу, чак иако расподеле улазних променљивих величина модела не припадају нормалним расподелама.

Појам нормалности односи се на облик расподеле појединачне променљиве која се посматра (у овом случају: износ ризика) у односу на облик **Нормалне расподеле**. Нормалност једне променљиве, једноставно се тестира. Најједноставнији дијагностички тест представља графичка анализа која се огледа у поређењу хистограма посматраних података и апроксимативне нормалне расподеле. Овај тест може да се спроведе и упоређивањем квантила емпиријске и апроксимативне нормалне расподеле, као и применом статистичких тестова.

На променљиве величине које имају нормалну расподелу односи се и правило „три сигма“, односно „емпиријско правило“ које каже да се догађај сматра практично немогућим уколико се налази у области вредности нормалне расподеле случајне променљиве на растојању од математичког очекивања те променљиве које је веће од три стандардне девијације (Smirnov и Dunin-Barkovskij 1969).

Уколико је x променљива која има нормалну расподелу $N(\mu, \sigma^2)$, где су: μ - математичко очекивање, σ^2 - варијанса, σ - стандардна девијација, онда за било који природан број k важи:

$$P(|x - \mu| < k\sigma) = 2F(k) - 1 \quad (4.10)$$

где је $F(\cdot)$ - функција расподеле.

На основу претпоставке о расподели вредности износа ризика, као и „емпиријског правила“ могу се поставити следеће хипотезе:

X1.0: Вредности износа ризика техничких карактеристика припадају приближно нормално расподељеној популацији.

X1.1: Приближно 68% вредности износа ризика техничких карактеристика налази се у интервалу од једне стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P_T(\mu - \sigma \leq x \leq \mu + \sigma) \approx 0,68$

X1.2: Приближно 95% вредности износа техничких карактеристика налази се у интервалу од две стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P_T(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) \approx 0,95$

X1.3: Приближно 99, 7% вредности износа ризика техничких карактеристика налази се у интервалу од три стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P_T(\mu - 3\sigma \leq x \leq \mu + 3\sigma) \approx 0,997$

X2.0: Вредности износа ризика пројектног плана припадају приближно нормално расподељеној популацији.

X2.1: Приближно 68% вредности износа ризика пројектног плана налази се у интервалу од једне стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P_S(\mu - \sigma \leq x \leq \mu + \sigma) \approx 0,68$

X2.2: Приближно 95% вредности износа пројектног плана налази се у интервалу од две стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P_S(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) \approx 0,95$

X2.3: Приближно 99, 7% вредности износа ризика пројектног плана налази се у интервалу од три стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P_S(\mu - 3\sigma \leq x \leq \mu + 3\sigma) \approx 0,997$

X3.0: Вредности износа ризика пројектног буџета припадају приближно нормално расподељеној популацији.

X3.1: Приближно 68% вредности износа ризика пројектног буџета налази се у интервалу од једне стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P_B(\mu - \sigma \leq x \leq \mu + \sigma) \approx 0,68$

X3.2: Приближно 95% вредности износа пројектног буџета налази се у интервалу од две стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P_B(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) \approx 0,95$

X3.3: Приближно 99,7% вредности износа ризика пројектног буџета налази се у интервалу од три стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P_B(\mu - 3\sigma \leq x \leq \mu + 3\sigma) \approx 0,997$

X4.0: Променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика као и променљиве величине које одређују тежину грешке.

X4.1: Променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке техничких карактеристика пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика техничких карактеристика као и променљиве величине које одређују тежину грешке техничких карактеристика.

X4.2: Променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке пројектног плана пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика пројектног плана као и променљиве величине које одређују тежину грешке пројектног плана.

X4.3: Променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке пројектног буџета пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика пројектног буџета као и променљиве величине које одређују тежину грешке пројектног буџета.

Постављено је укупно 16 хипотеза, 4 опште и 12 посебних које ће бити тестиране према предложеној методологији. Хипотезе X1.0 – X1.3, X2.0 – X2.3 и X3.0 – X3.3 биће тестиране тестом нормалности. Хипотезе X1.0, X2.0 и X3.0 представљају опште хипотезе чије ће доказивање зависити и од тестирања

посебних хипотеза Х1.1 – Х1.3, Х2.1 – Х2.3 и Х3.1 –Х3.3 следствено. Хипотезе Х4.0 - Х4.3 биће тестиране анализом осетљивости. Хипотеза Х4.0 представља општу хипотезу чији ће доказ зависити од испитивања посебних хипотеза Х4.1 - Х4.3

4.4 Закључак

У овом поглављу представљена је методологија, као и резултати експерименталног истраживања, затим је спроведена статистичка обрада података, приказани резултати исте и постављене хипотезе.

Експериментално истраживање спроведено је у малом предузећу које поседује високо развијену културу организације, као и сопствене производне погоне, а има релативно високу стопу новоосвојених производа на годишњем нивоу, што је омогућило формирање узорка од 52 пројекта освајања индустријског производа истог типа. Са становишта управљања пројектним ризицима ово је веома важно, пошто се постиже уједначеност услова на узорку у смислу идентификације ризичних догађаја и пружа коректан импут у процес квантификације.

Променљиве величине, дефинисане математичким моделом, експериментално су одређене, водећи рачуна о доброј инжењерској пракси, као и специфичностима типа индустријског производа на који се истраживање односи. На основу листе идентификованих ризика формирани су скупови према директном утицају на пројектне резултате и спроведена факторска анализа са циљем сажимања података и извођења нових, коначних променљивих величина које ће бити релевантне за тестирање постављеног математичког модела.

Од укупно идентификованих 69 ризика и то 51 претње и 18 шанси, формирана су три скупа:

- Ризици који утичу на техничке карактеристике производа - S_T
- Ризици који утичу на прекорачење пројектног плана - S_S
- Ризици који утичу на прекорачење пројектног буџета - S_B

Сваки од скупова подељен је на два подскупа: претњи и шанси, а сваки елемент скупа представљен је двома променљивим величинама: вероватноћом настанка грешке изазване ризичним догађајем P_e и вероватноћом откривања грешке P_d . Факторска анализа примењена је на скупове променљивих које се односе на вероватноћу настанка грешке, с обзиром на чињеницу да о вероватноћи откривања грешке може да се говори само у случају уколико вероватноћа настанка грешке постоји. Преглед броја ових променљивих величина пре и после примене факторске анализе представљен је у табели 4.27.

Факторска анализа примењена је и на променљиве критеријума за оцену тежине грешке у односу на техничке карактеристике производа. Како је оцењивање спроведено по девет критеријума, тако је број првобитних променљивих величина износио 9, а након факторске анализе број променљивих сведен је на 3.

Табела 4.27. Упоредни приказ броја променљивих величина пре и после факторске анализе

Скуп променљивих		Пре факторске анализе		После факторске анализе	
		P_e	P_d	P_e	P_d
S_T	Претње	19	19	4	4
	Шансе	5	5	2	2
S_S	Претње	23	23	8	8
	Шансе	11	11	4	4
S_B	Претње	20	20	5	5
	Шансе	8	8	3	3

Факторска анализа спроведена је помоћу програмског пакета „Statistica 10“, а статистичка оцена којој теоретској расподели коначне променљиве величине припадају, путем програмског пакета “Crystal Ball”. На овај начин остали су само статистички релевантни резултати, који су представљени табеларно и графички и пружају улазне величине за симулацију која има за циљ потврду постављеног математичког модела, те спроведеног експерименталног истраживања, као и тестирање постављених хипотеза.

5 Методологија провере модела за квантификацију пројектних ризика

У овом поглављу биће дефинисана методологија за проверу постављеног модела. Биће спроведена Монте Карло симулација и дато предвиђање износа ризика за сваки од дефинисаних пројектних циљева. Након симулације биће урађена и анализа осетљивости којом ће бити приказан квантификован утицај променљивих величина на износ ризика, као и тестиране постављене хипотезе.

5.1 Монте Карло симулација

Монте Карло симулација је једна од најчешће коришћених математичких симулација која има широк дијапазон примене у друштвеним, природним, медицинским и техничким наукама (Frenkel 2004, Mun 2010, MacKay 1996). Иако можда најпознатија по раној употреби у области атомске физике, Монте Карло симулација представља актуелан метод за анализу и квантификацију ризика, анализу осетљивости и предвиђање (Kwak, и Ingall 2009, Mun 2010, Pritchard 2001). Алтернатива симулације је употреба високо комплексних, стохастичких, затворених математичких модела (Mun 2010).

Постоји неколико дефиниција Монте Карло симулације. Ripley (1987) дефинише пробабилистичко моделирање као стохастичку симулацију, а сам Монте Карло метод резервисан је за Монте Карло интеграцију и Монте Карло статистичке тестове. Sawilowsky (2003) прави разлику између симулације, Монте Карло метода и Монте Карло симулације. Симулација је фиктивни приказ реалности, Монте Карло метод је техника која може да се примени на решавање математичког или статистичког проблема, а Монте Карло симулација користи поновљено узорковање у циљу одређивања својстава неког феномена.

Монте Карло симулација ствара пројекцију будућности, генеришући велики број могућих математичких исхода кроз анализу њихових преовлађујућих карактеристика. Ово генерисање одређеног броја могућих математичких исхода назива се **пробама**. Суштински, на основу постављеног математичког модела,

симулација процењује различите исходе модела користећи предефинисане расподеле вероватноћа неизвесних улазних променљивих величина (Mun 2010).

Ови могући исходи називају се **предвиђањем**, док предефинисане расподеле представљају **претпоставке**.

Симулација ће бити спроведена помоћу програмског пакета „Crystal Ball“ (Charnes 2007) на бази 100.000 проба.

Ако се износ ризика, изведен у поглављу 3.2 представи у функцији расподела, дефинисаних у поглављу 4.2.4:

$$R = f(g(x_1), g(x_2), \dots, g(x_n)) \quad (5.1)$$

где су R - износ ризика, а $g(x_1), g(x_2), \dots, g(x_n)$ - n расподела променљивих величина, онда износ ризика може да се постави као предвиђање, док наведене расподеле постају претпоставке.

Симулација ће бити спроведена посебно за сваки износ ризика индексиран према циљу пројекта.

Табелом 5.1. представљана је хијерархијски декомпонована структура математичког модела према променљивим величинама. У првој колони („математичка релација“) означени су изрази који повезују ниже хијерархијске нивое у виши. У пресецима осталих колона и редова унети су бројеви слика које приказују расподеле променљивих величина које представљају претпоставке. На овај начин представљени су сви елементи модела који су неопходни за спровођење Монте Карло симулације.

Сви тежински коефицијенти биће представљени као случајна променљива. Имајући у виду да ће током симулације, у оквиру постављених ограничења модела, вредности тежинских коефицијента узимати насумичне вредности, на тај начин ће, слично Hsu и Pan (2009), бити отклоњен утицај субјективности компаративних метода којима су исти одређивани.

Износ ризика биће представљен хистограмом. Хистограм је графички приказ једне променљиве који приказује фреквенцију броја исхода (вредности

променљиве) који се појављују у укупном броју проба симулације, док кумулативна фреквенција одређена функцијом расподеле показује укупне вероватноће свих променљивих чије вредности су мање или једнаке x (Mun 2010).

$$x \rightarrow F_x = P(X \leq x) \quad (5.2)$$

где је F_x - функција која за сваки реалан број x , одређује вероватноћу да је случајна променљива X узела вредност мању или једнаку x .

На хистограму биће одређени интервали поверења за које ће бити процењена и извесност вредности износа ризика. На овај начин биће тестиране хипотезе X1.0 – X1.3, X2.0 – X2.3 и X3.0 – X3.3.

Током извођења симулације, биће спроведена и анализа осетљивости. Анализа осетљивости је техника којом се проучава природа неизвесности излазних величина математичког модела или система у односу на различите изворе неизвесности на улазу (Saltelli и др 2008). Овом техником врши се симултана пертурбација претпоставки, где се њихови међуодноси и корелације у моделу хватају током флукуације резултата. Ове динамичке пертурбације представљају се дијаграмом осетљивости (Mun 2010). На овај начин биће испитан допринос улазних величина на варијансу износа ризика, самим тим тестиране и хипотезе X.4.0 – X4.3.

Табела 5.1. Декомпонована структура математичког модела

Математичка релација		Променљива														
(3.13)	(R_T, R_S, R_B)	\bar{R}														
(3.6, 3.7)	$P + C - P \cdot C$	R_T				R_S				R_B						
(3.9, 3.10)	$\sum P'_f - \sum P''_f$	P				P				P						
(3.2, 3.3)	$P_e \cdot P_d$	P'_f		P''_f		C	P'_f		P''_f		C	P'_f		P''_f		C
(3.4, 3.5)	$g(x_0)$	P'_e	P'_d	P''_e	P''_d		P'_e	P'_d	P''_e	P''_d		P'_e	P'_d	P''_e	P''_d	
Расподеле променљивих																
Неиспуњеност техничких норми		4.1.	4.7.													
Проблеми са добављачима у вези са квалитетом испоруке		4.2.	4.8.													
Људски фактор		4.3.	4.9.													
Неадекватно одабрани или израђени алати		4.4.	4.10.													
Унапређење техничких процеса				4.5.	4.11.											
Коришћење познатих технологија				4.6.	4.12.											
Технички критеријум						4.13.										
Критеријум инвеститора						4.14.										
Критеријум крајњег корисника						4.15.										
Елементарне непогоде							4.16.	4.28.								
Незадовољство инвеститора							4.17.	4.29.								

изведеним решењем																		
Административно-организациони ризици						4.18.	4.30.											
Проблеми са кооперантима у вези са роковима израде						4.19.	4.31.											
Недовољна маркетиншка подршка						4.20.	4.32.											
Проблеми са добављачима у вези са роковима испоруке						4.21.	4.33.											
Нестабилност тржишта енергената						4.22.	4.34.											
Ризици у вези са захтевима инвеститора						4.23.	4.35.											
Адаптивност дизајна									4.24.	4.36.								
Могућност преговарања									4.25.	4.37.								
Независност сопствене производње									4.26.	4.38.								
Унапређен процес контроле квалитета									4.27.	4.39.								
Тежина грешке у односу на пројектни план											4.40.							
Одустајање од пројекта												4.41.	4.49.					
Нејасан (непотпун) захтев инвеститора												4.42.	4.50.					
Проблеми са складиштењем и транспортом												4.43.	4.51.					

Ограничење инвестиционог буџета											4.44.	4.52.			
Опортуни трошкови											4.45.	4.53.			
Оптимизицаја технолошког покупка													4.46.	4.54.	
Могућност преговарања													4.47.	4.55.	
Коришћење постојећих алата													4.48.	4.56.	
Тежина грешке у односу на пројектни буџет															4.57.

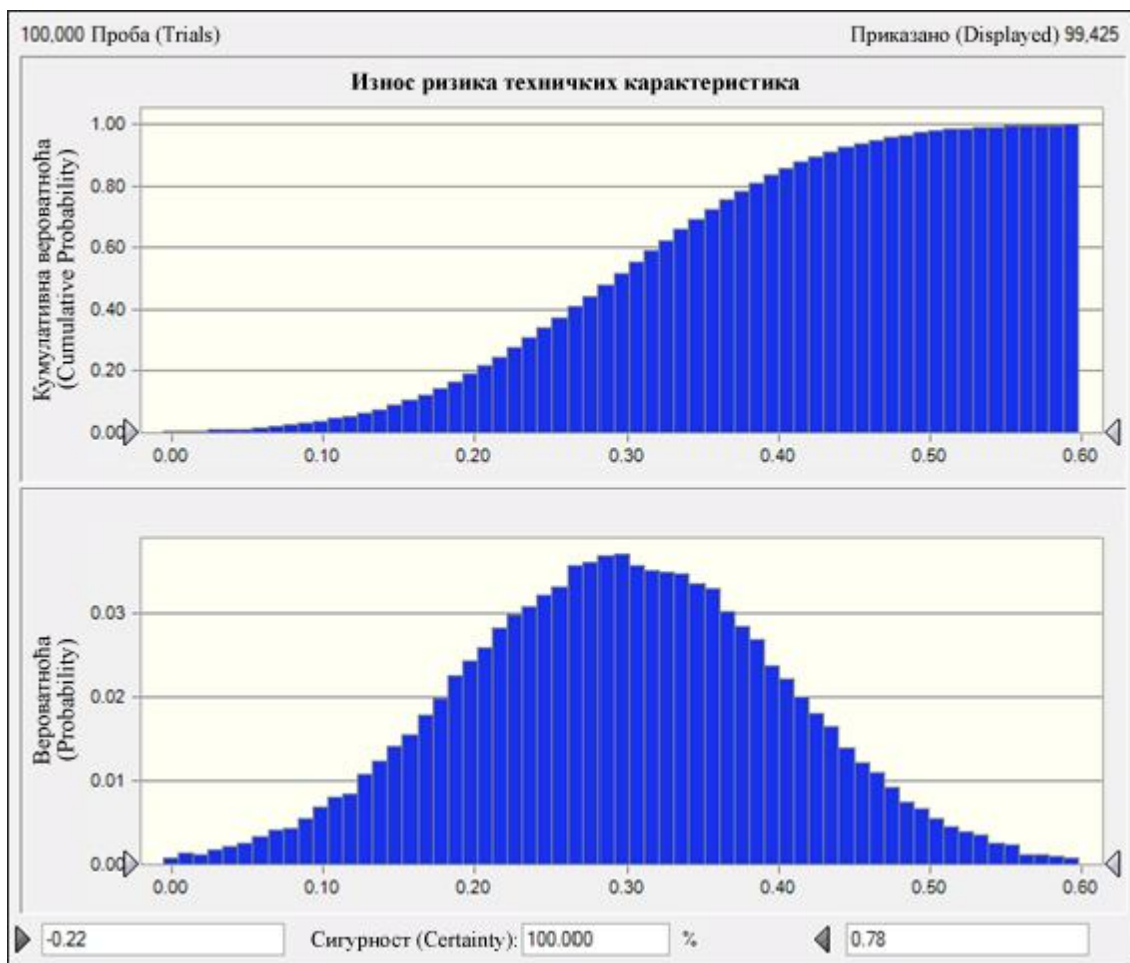
5.1.1 Монте Карло симулација и анализа осетљивости износа ризика техничких карактеристика

На основу параметара представљених у табели 5.2. биће спроведене симулација и анализа осетљивости. Резултати ће бити представљени графички и табеларно, а затим коментарисани.

Табела 5.2. Параметри симулације за износ ризика техничких перформанси

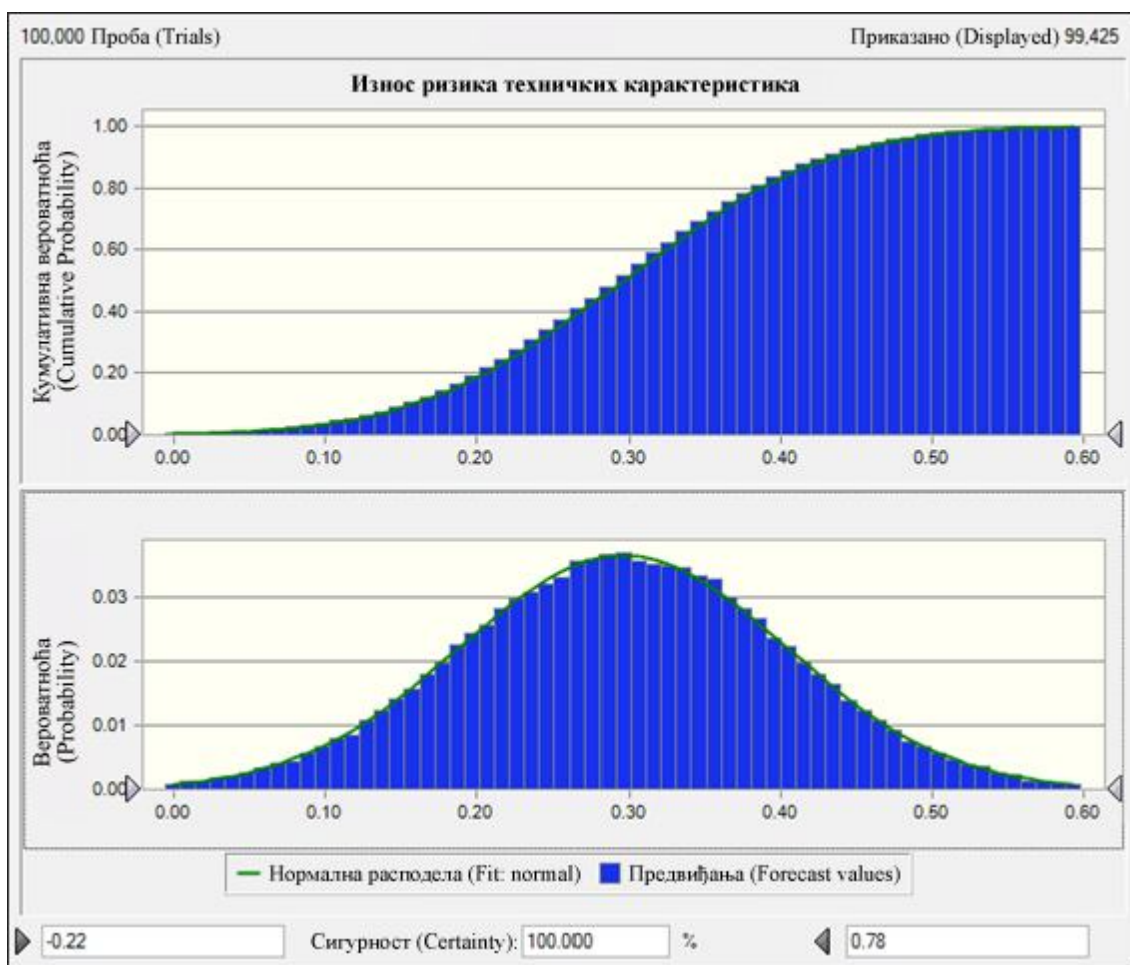
Математички модел	$R_T = \left[\sum_{i=1}^m k_i P'_{Tei} \cdot P'_{Tdi} - \sum_{i=m+1}^n k_i P''_{Tei} \cdot P''_{Tdi} \right] (1 - C_T) + C_T$				
Ограничења	Све претпоставке су у интервалу [0,1]				
Предвиђање	R_T				
Тежински коефицијенти	$k_i = \text{rand}(\quad), \sum_{i=1}^m k_i = 1, \sum_{i=m+1}^n k_i = 1$				
Број проба	100.000				
Претпоставке	P'_{Te}	P'_{Td}	P''_{Te}	P''_{Td}	$C_T = 1 - \sum_{K1}^{K3} M_i$
Неиспуњеност техничких норми	4.1.	4.7.			
Проблеми са добављачима у вези са квалитетом испоруке	4.2.	4.8.			
Људски фактор	4.3.	4.9.			
Неадекватно одабрани или израђени алати	4.4.	4.10.			
Унапређење техничких процеса			4.5.	4.11.	
Коришћење познатих технологија			4.6.	4.12.	
Технички критеријум					4.13.
Критеријум инвеститора					4.14.
Критеријум крајњег корисника					4.15.

На слици 5.1. графички је представљено предвиђање износа ризика техничких перформанси. Упоредно су приказани хистограми фреквенције и кумулативне фреквенције предвиђања.



Слика 5.1. Предвиђање износа ризика техничких карактеристика

Обликом, хистограми одговарају нормалној расподели и биће спроведен статистички тест помоћу програмског пакета „Crystal Ball“ како би се одредила теоријска расподела којој параметри предвиђања одговарају. Након спроведеног Андерсон-Дарлинг теста нормалности ($AD = 2,4621$) резултати поклапања теоријске расподеле и предвиђања су приказани графички (слика 5.2.) и табеларно (табела 5.3).



Слика 5.2. Поклапање нормалне расподеле и предвиђања износа ризика техничких карактеристика

Табела 5.3. Параметри расподеле предвиђања износа ризика техничких перформанси

Расподела	Нормална расподела	Вредности предвиђања
Средња вредност	0,3	0,3
Медијана	0,3	0,3
Модус	0,3	'---
Стандардна девијација	0,11	0,11
Варијанса	0,01	0,01
Коефицијент асиметрије	0	-0,0308
Коефицијент спљоштености	3	3,1
Коефицијент варијације	0,3633	0,3633
Минимум	$-\infty$	-0,22
Максимум	∞	0,78
Грешка средње вредности	'---	0

У табели 5.4. приказани су квантили нормалне расподеле и предвиђања. Поређењем параметара приказаних у табелама 5.3. и 5.4. закључује се да је поклапање јако добро, што даје потребан услов доказа постављених хипотеза Х1.0 – Х1.3.

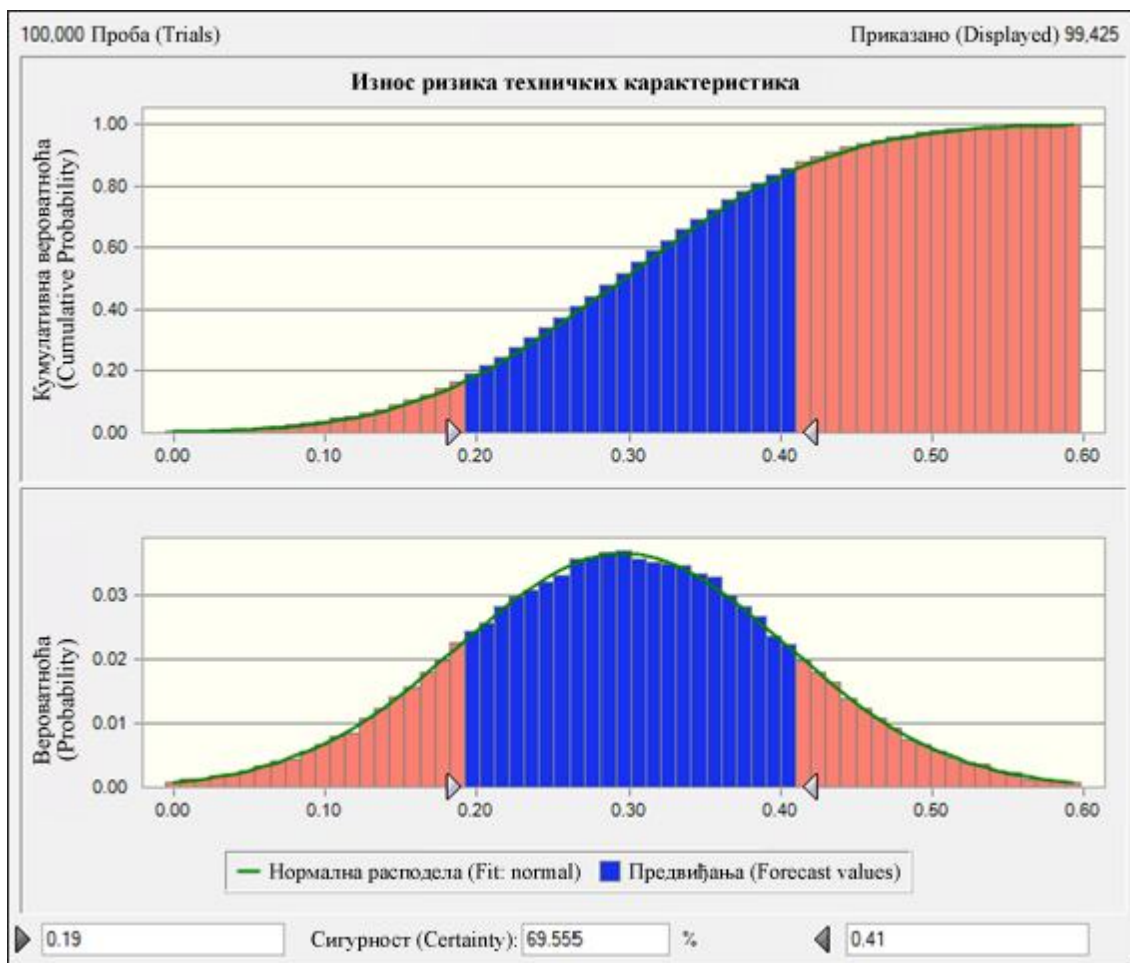
Табела 5.4. Квантили

Квантили	Нормална расподела	Вредности предвиђања
0%	$-\infty$	-0,22
10%	0,16	0,16
20%	0,21	0,21
30%	0,24	0,24
40%	0,27	0,27
50%	0,30	0,30
60%	0,32	0,32
70%	0,35	0,35
80%	0,39	0,39
90%	0,43	0,43
100%	∞	0,78

За испитивање довољности, биће спроведена анализа интервала поверења и то $x_T \in [\mu - \sigma, \mu + \sigma]$, $x_T \in [\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$ и $x_T \in [\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$ са циљем одређивања нивоа извесности којим ће се вредности променљиве x_T наћи у наведеним интервалима.

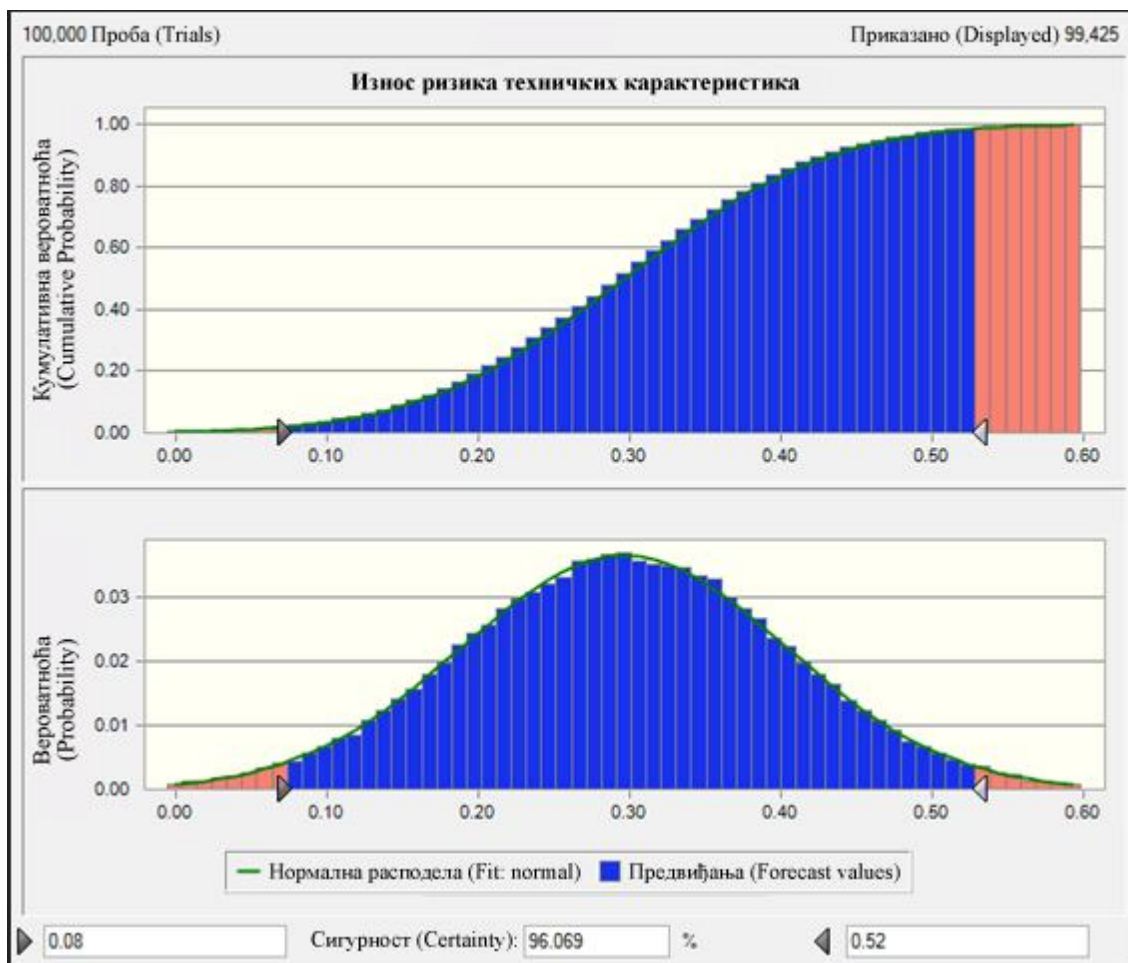
Имајући у виду да математичко очекивање предвиђања износи 0,3, а стандардна девијација 0,11, биће спроведена анализа за интервале [0,19,0,41], [0,08,0,52] и [-0,03,0,63] којом ће бити тестиране хипотезе Х1.1, Х1.2 и Х1.3 следствено.

Према поставци хипотезе Х1.1 приближно 68% вредности износа ризика техничких перформанси налази се у интервалу $[\mu - \sigma, \mu + \sigma]$. Анализом расподеле предвиђања (слика 5.3.) утврђено је да извесност да се вредност износа ризика техничких перформанси нађе у интервалу поверења [0,19,0,41] износи **69,555%**, чиме је хипотеза Х1.1 потврђена.



Слика 5.3. Предвиђање износа ризика техничких карактеристика за интервал поверења $[\mu - \sigma, \mu + \sigma]$

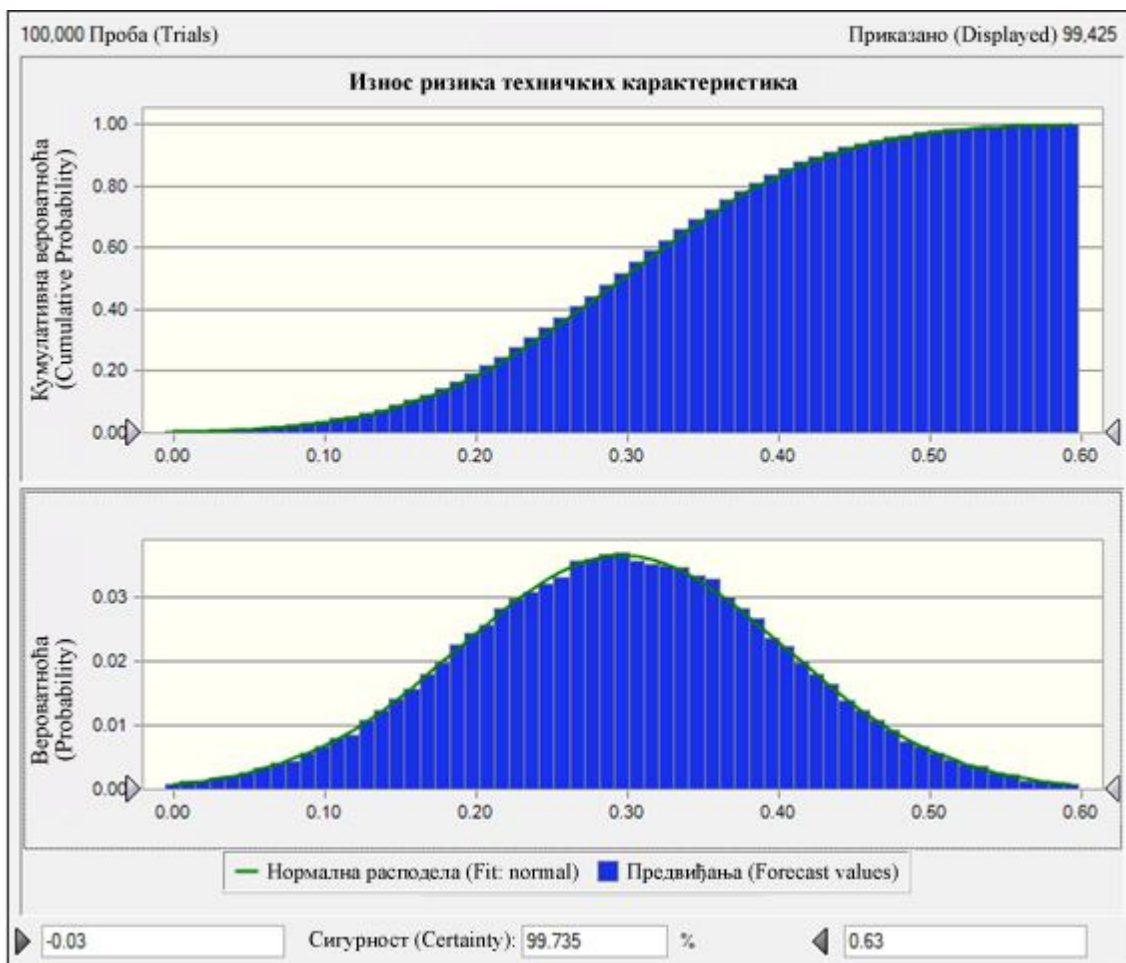
Према поставци хипотезе X1.2 приближно 95% вредности износа ризика техничких перформанси налази се у интервалу $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$. Анализом расподеле предвиђања (слика 5.4.) утврђено је да извесност да се вредност износа ризика техничких перформанси нађе у интервалу поверења $[0,08,0,52]$ износи 96,069%, чиме је хипотеза X1.2 потврђена.



Слика 5.4. Предвиђање износа ризика техничких карактеристика за интервал поверења $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$

Према поставци хипотезе X1.3 приближно 99,7% вредности износа ризика техничких перформанси налази се у интервалу $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$. Анализом расподеле предвиђања (слика 5.5.) утврђено је да извесност да се вредност износа ризика техничких перформанси нађе у интервалу поверења $[-0,03, 0,63]$ износи **99,735%**, чиме је хипотеза X1.3 потврђена.

Потврдом услова довољности за посебне хипотезе X1.1, X1.2 и X1.3 потврђена ја и општа хипотеза X1.0.



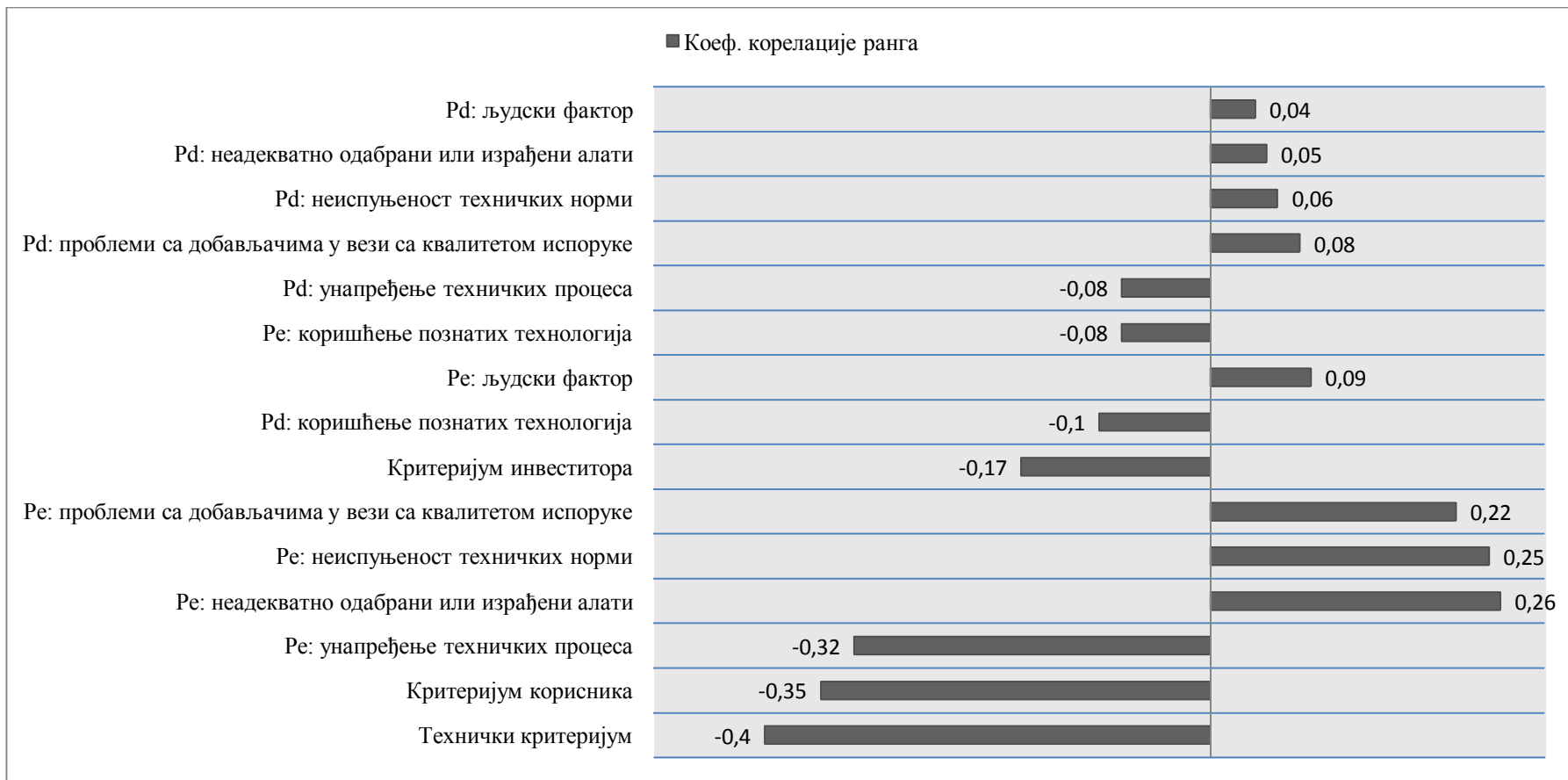
Слика 5.5. Предвиђање износа ризика техничких карактеристика за интервал поверења $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$

Испитивање хипотезе Х4.1 биће спроведено путем анализе осетљивости. Биће анализиран утицај променљивих величина на износ ризика техничких перформанси, те проверен допринос варијанси износа ризика променљивих величина од интереса за тестирање наведених хипотеза.

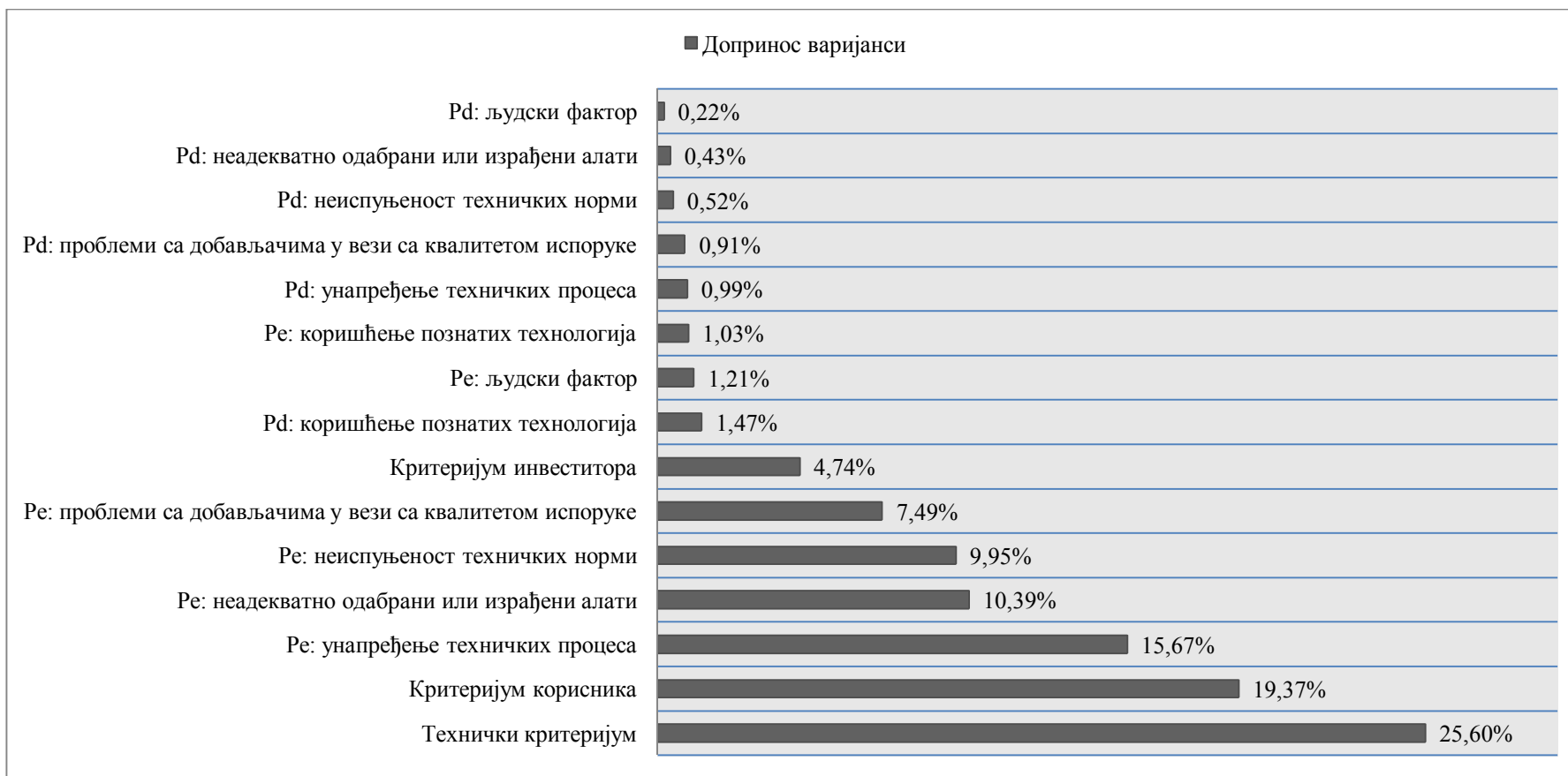
На слици 5.4. представљен је дијаграм осетљивости према корелацији ранга за променљиве које одређују износ ризика техничких карактеристика. Корелација ранга представља однос између различитих рангова променљивих величина истог скупа. Коefицијент корелације ранга показује степен сличности између рангова и може да се искористи за процену значајности. Вредност коefицијента је у интервалу $[-1, 1]$. Вредност 0 означава да су променљиве тотално независне док вредност 1 показује да променљиве припадају истом рангу. Предзнак минус означава обрнутост, односно супротност рангова. Минус испред

вредности променљиве означава да та променљива утиче обрнуто сразмерно на износ ризика техничких карактеристика.

На слици 5.5. приказан је дијаграм осетљивости према доприносу варијанси износа ризика техничких карактеристика. На овом дијаграму приказано је које променљиве и у ком уделу утичу на износ ризика техничких карактеристика, као и да ли утичу на повећање или смањење износа ризика техничких карактеристика.



Слика 5.4. Дијаграм осетљивости износа ризика техничких карактеристика према корелацији ранга променљивих



Слика 5.5. Дијаграм осетљивости износа ризика техничких карактеристика према доприносу варијанси

Табела 5.5. представља упоредни приказ података исказаних дијаграмима осетљивости на сликама 5.4. и 5.5.

Са дијаграма (слике 5.4. и 5.5.) уочава се доминантност променљивих које се односе на тежину грешке техничких карактеристика. Ове променљиве: технички критеријум, критеријум корисника и критеријум инвеститора узимају следеће вредности: -25,6%, -19,4% и -4,7%, што у збиру даје -49,7 %.

Табела 5.5. Анализа осетљивости за износ ризика техничких карактеристика

Променљиве	Допринос варијанси	Коеф. корелације ранга
Технички критеријум	25,60%	-0,40
Критеријум корисника	19,37%	-0,35
Ре: унапређење техничких процеса	15,67%	-0,32
Ре: неадекватно одабрани или израђени алати	10,39%	0,26
Ре: неиспуњеност техничких норми	9,95%	0,25
Ре: проблеми са добављачима у вези са квалитетом испоруке	7,49%	0,22
Критеријум инвеститора	4,74%	-0,17
Рд: коришћење познатих технологија	1,47%	-0,10
Ре: људски фактор	1,21%	0,09
Ре: коришћење познатих технологија	1,03%	-0,08
Рд: унапређење техничких процеса	0,99%	-0,08
Рд: проблеми са добављачима у вези са квалитетом испоруке	0,91%	0,08
Рд: неиспуњеност техничких норми	0,52%	0,06
Рд: неадекватно одабрани или израђени алати	0,43%	0,05
Рд: људски фактор	0,22%	0,04

У апсолутном износу, допринос променљивих тежине грешке техничких карактеристика варијанси износа ризика техничких карактеристика приближно

износи 49,7 %, а допринос променљивих које одређују вероватноћу појаве грешке 50,3%.

Овај резултат потврђује хипотезу Х4.1 која каже да променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке техничких карактеристика пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика техничких карактеристика као и променљиве величине које одређују тежину грешке техничких карактеристика.

5.1.2 Монте Карло симулација и анализа осетљивости износа ризика пројектног плана

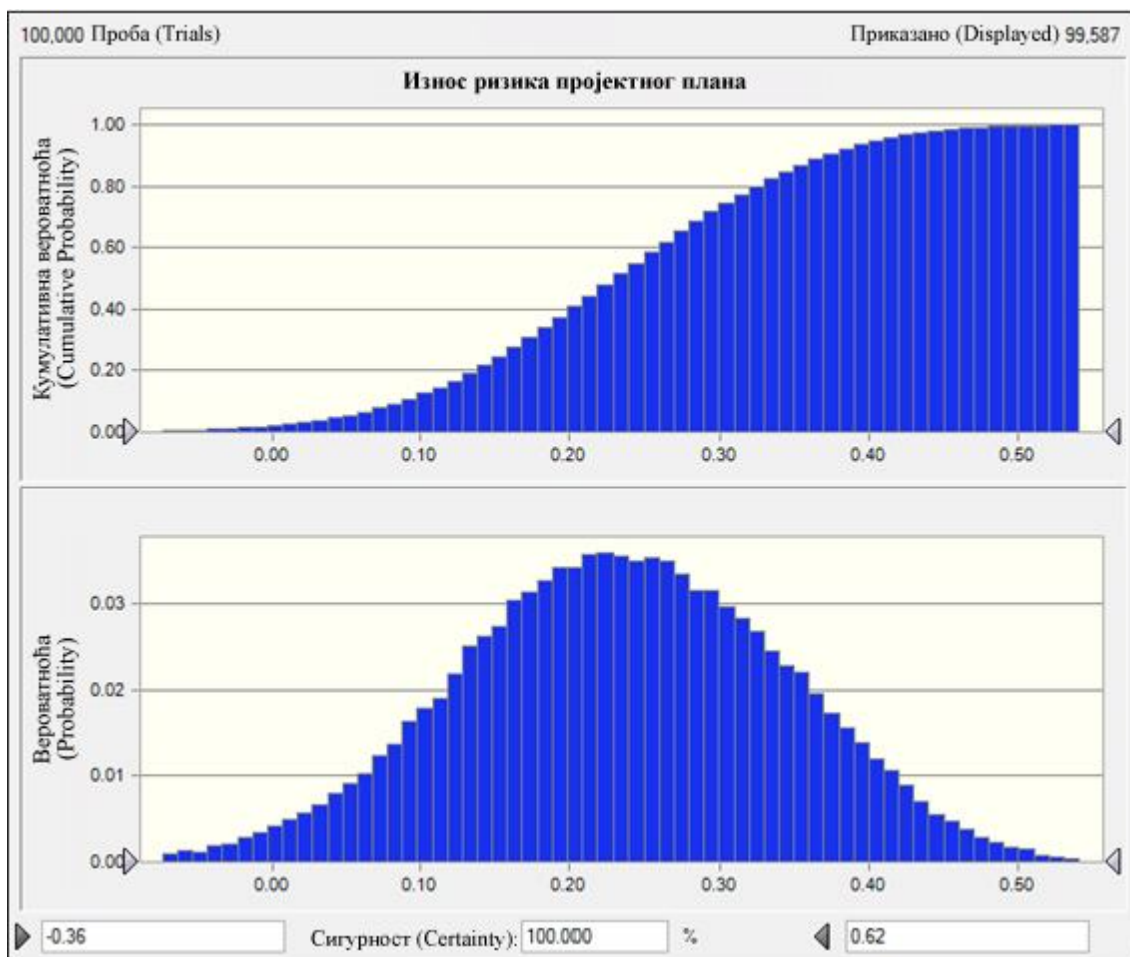
На основу параметара представљених у табели 5.6. биће спроведене симулација и анализа осетљивости. Резултати ће бити представљени графички и табеларно, а затим коментарисани.

Табела 5.6. Параметри симулације за износ ризика пројектног плана

Математички модел	$R_S = \left[\sum_{i=1}^m k_i P'_{Sei} \cdot P'_{Sdi} - \sum_{i=m+1}^n k_i P''_{Sei} \cdot P''_{Sdi} \right] (1 - C_S) + C_S$				
Ограничења	Све претпоставке су у интервалу $[0, 1]$				
Предвиђање	R_S				
Тежински коефицијенти	$k_i = \text{rand}(\)$, $\sum_{i=1}^m k_i = 1$, $\sum_{i=m+1}^n k_i = 1$				
Број проба	100.000				
Претпоставке	P'_{Se}	P'_{Sd}	P''_{Se}	P''_{Sd}	C_S
Елементарне непогоде	4.16.	4.28.			
Незадовољство инвеститора изведеним решењем	4.17.	4.29.			
Административно-организациони ризици	4.18.	4.30.			
Проблеми са кооперантима у вези са роковима израде	4.19.	4.31.			
Недовољна маркетиншка подршка	4.20.	4.32.			
Проблеми са добављачима у вези са роковима испоруке	4.21.	4.33.			
Нестабилност тржишта енергената	4.22.	4.34.			

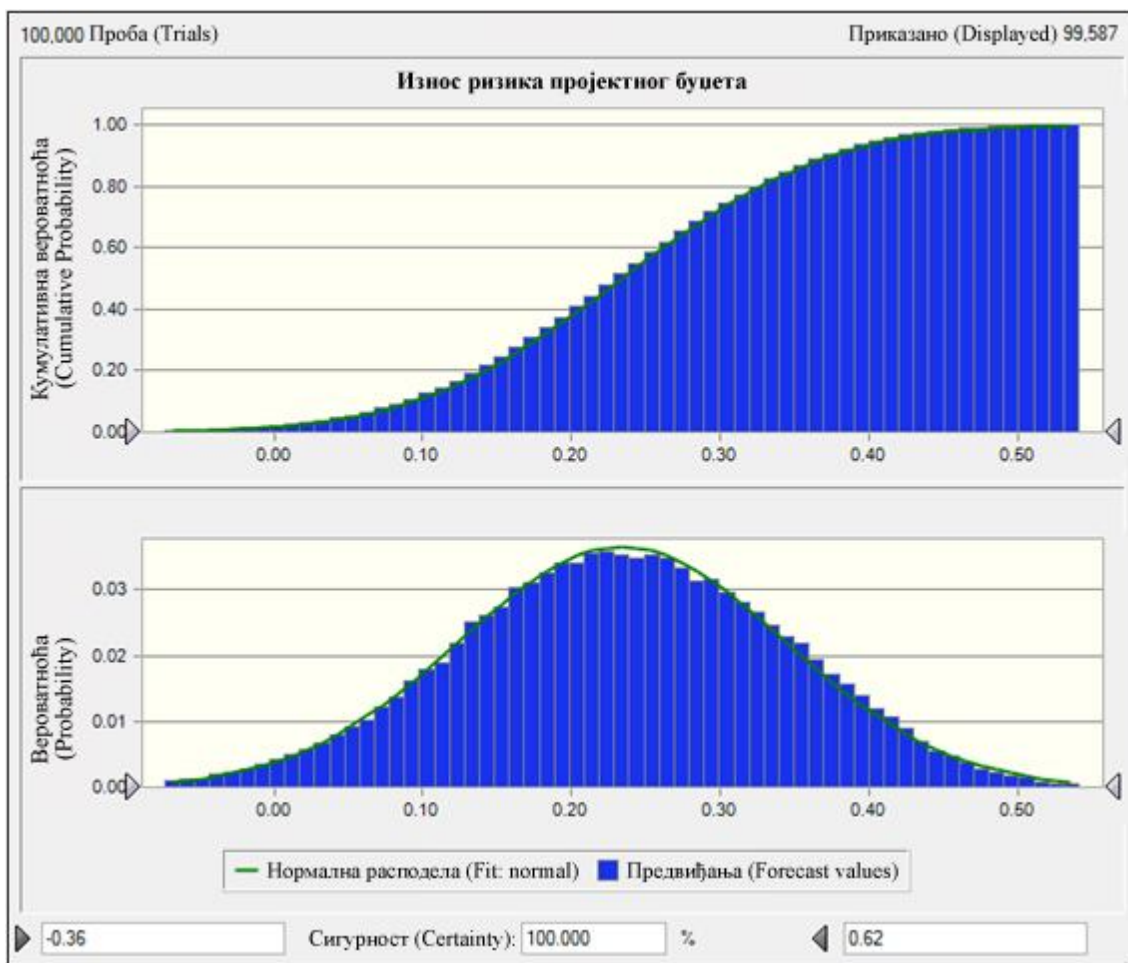
Ризици у вези са захтевима инвеститора	4.23.	4.35.			
Адаптивност дизајна			4.24.	4.36.	
Могућност преговарања			4.25.	4.37.	
Независност сопствене производње			4.26.	4.38.	
Унапређен процес контроле квалитета			4.27.	4.39.	
Тежина грешке у односу на пројектни план					4.40.

На слици 5.6. графички је представљено предвиђање износа ризика пројектног плана. Упоредно су приказани хистограми фреквенције и кумулативне фреквенције предвиђања.



Слика 5.6. Предвиђање износа ризика пројектног плана

Обликом, хистограми одговарају нормалној расподели и биће спроведен статистички тест помоћу програмског пакета „Crystal Ball“ како би се одредила теоријска расподела којој параметри предвиђања одговарају. Након спроведеног Андерсон-Дарлинг теста нормалности ($AD = 15,933$) резултати поклапања теоријске расподеле и предвиђања су приказани графички (слика 5.7.) и табеларно (табела 5.7).



Слика 5.7. Поклапање нормалне расподеле и предвиђања износа ризика пројектног плана

Табела 5.7. Параметри расподеле предвиђања износа ризика пројектног плана

Расподела	Нормална расподела	Вредности предвиђања
Средња вредност	0,23	0,23
Медијана	0,23	0,23
Модус	0,23	'---
Стандардна девијација	0,11	0,11
Варијанса	0,01	0,01
Коефицијент асиметрије	0	-0,12
Коефицијент спљоштености	3	34366,00
Коефицијент варијације	0,469	0,47
Минимум	$-\infty$	-0,36
Максимум	∞	0,62
Грешка средње вредности	'---	0

У табели 5.8. приказани су квантили нормалне расподеле и предвиђања. Поређењем параметара приказаних у табелама 5.7. и 5.8. закључује се да је поклапање јако добро, што даје потребан услов доказа постављених хипотеза X2.0 – X2.3.

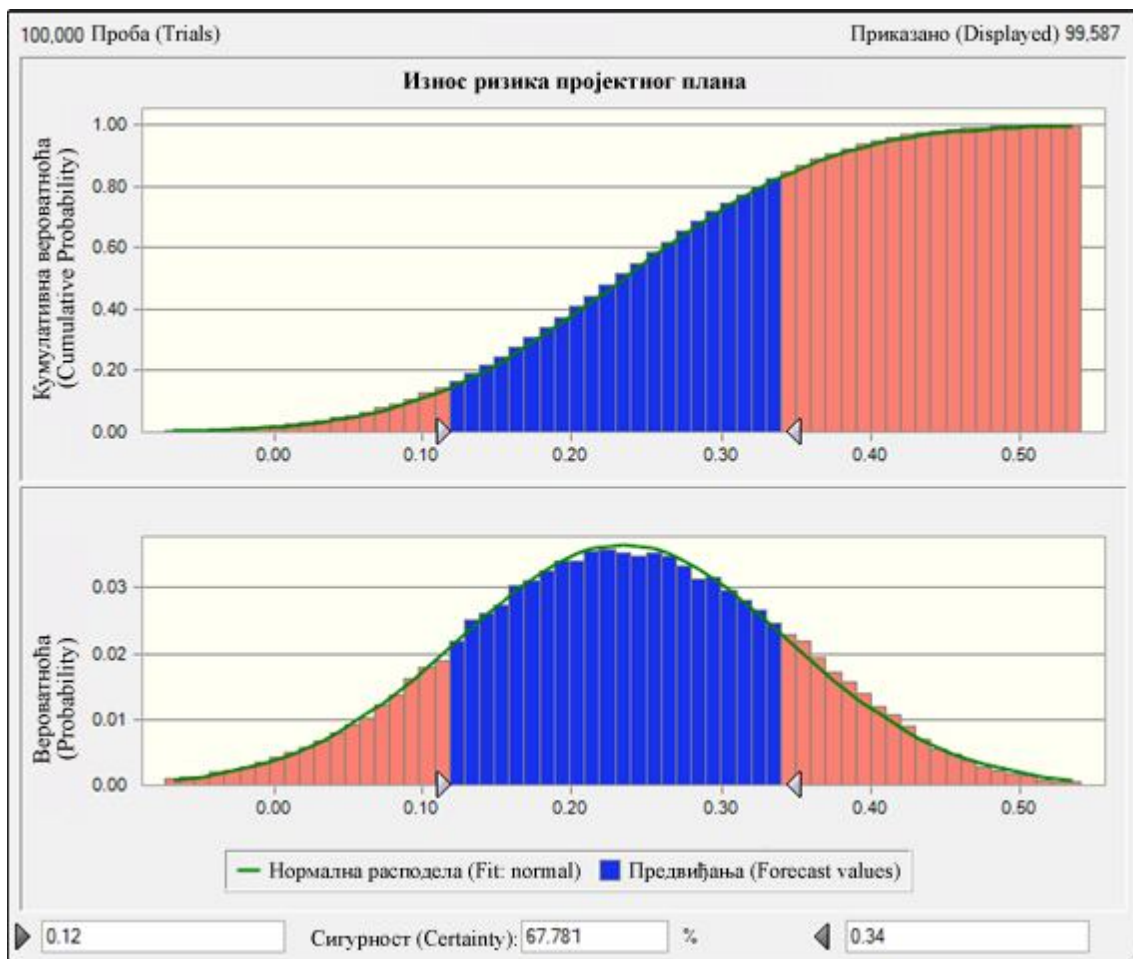
Табела 5.8. Квантили

Квантили	Нормална расподела	Вредности предвиђања
0%	$-\infty$	-0,36
10%	0,09	0,09
20%	0,14	0,14
30%	0,18	0,18
40%	0,21	0,21
50%	0,23	0,23
60%	0,26	0,26
70%	0,29	0,29
80%	0,33	0,33
90%	0,37	0,38
100%	∞	0,62

За испитивање довољности, биће спроведена анализа интервала поверења и то $x_T \in [\mu - \sigma, \mu + \sigma]$, $x_T \in [\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$ и $x_T \in [\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$ са циљем одређивања нивоа извесности којим ће се вредности променљиве x_s наћи у наведеним интервалима.

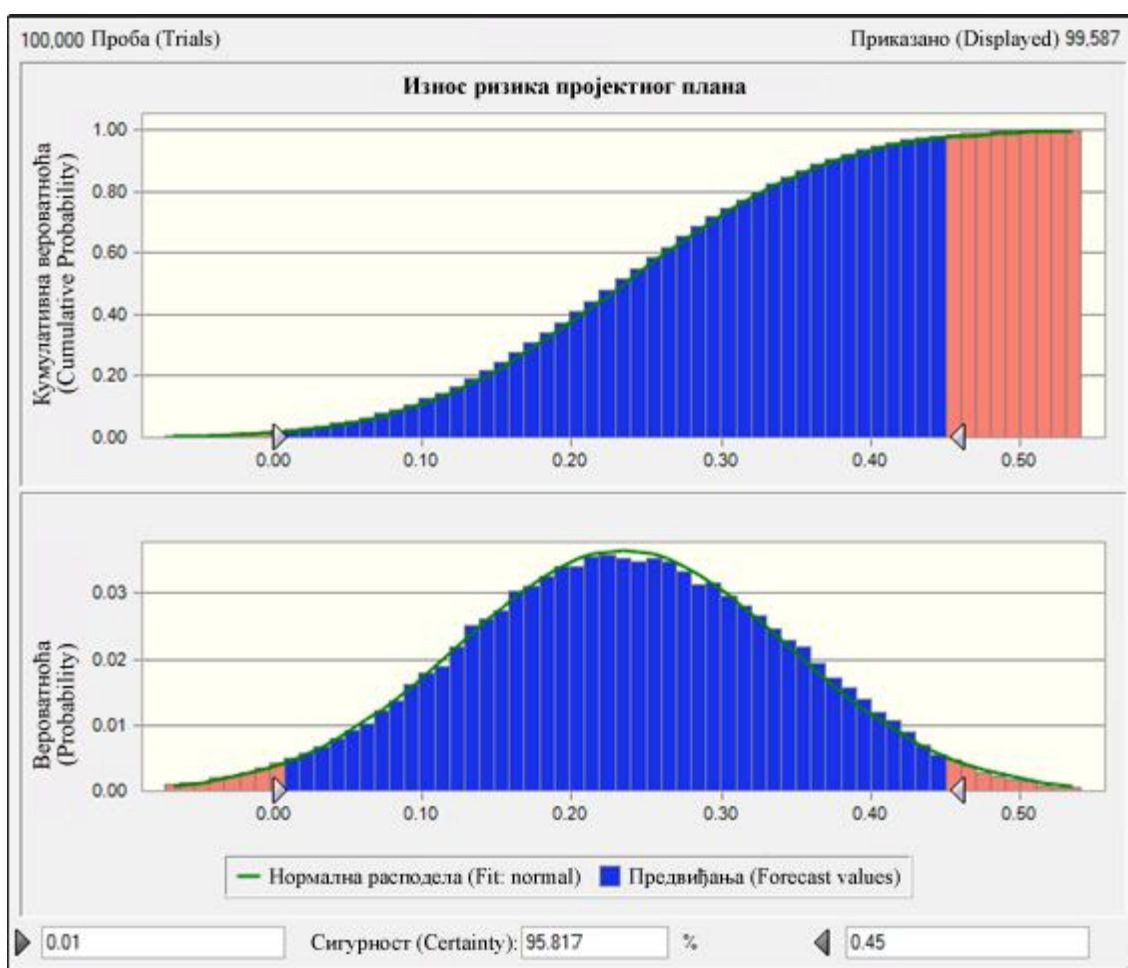
Имајући у виду да математичко очекивање предвиђања износи 0,23, а стандардна девијација 0,11, биће спроведена анализа за интервале [0,12,0,34], [0,01,0,45] и [-0,1,0,56] којом ће бити тестиране хипотезе X2.1, X2.2 и X2.3 следствено.

Према поставци хипотезе X1.1 приближно 68% вредности износа ризика техничких перформанси налази се у интервалу $[\mu - \sigma, \mu + \sigma]$. Анализом расподеле предвиђања (слика 5.8.) утврђено је да извесност да се вредност износа ризика техничких перформанси нађе у интервалу поверења [0,12,0,34] износи **67,781%**, чиме је хипотеза X2.1 потврђена.



Слика 5.8. Анализа вредности износа ризика пројектног плана за интервал поверења $[\mu - \sigma, \mu + \sigma]$

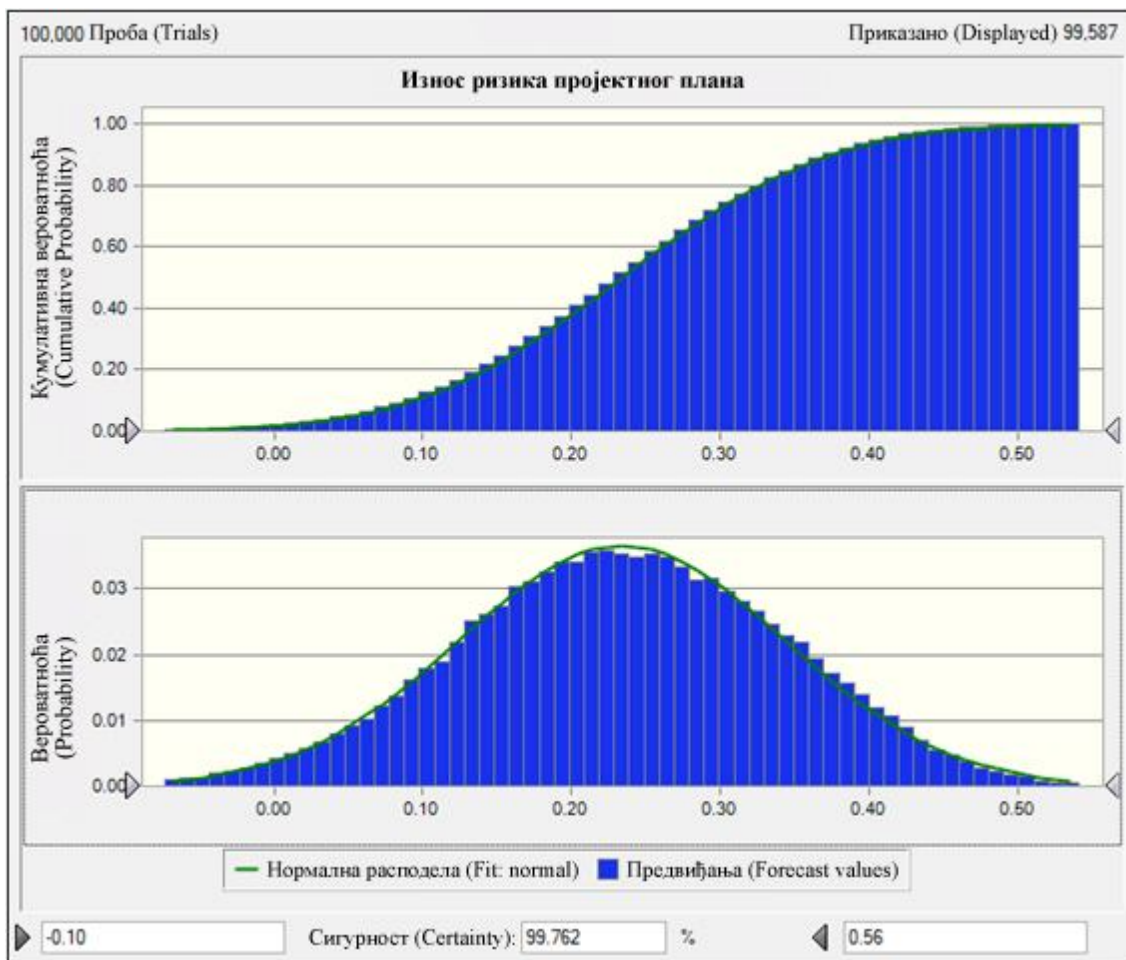
Према поставци хипотезе X1.2 приближно 95% вредности износа ризика техничких перформанси налази се у интервалу $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$. Анализом расподеле предвиђања (слика 5.9.) утврђено је да извесност да се вредност износа ризика техничких перформанси нађе у интервалу поверења $[0,01,0,45]$ износи **95,817%**, чиме је хипотеза X2.2 потврђена.



Слика 5.9. Предвиђање износа ризика пројектног плана за интервал поверења $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$

Према поставци хипотезе X1.3 приближно 99,7% вредности износа ризика техничких перформанси налази се у интервалу $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$. Анализом расподеле предвиђања (слика 5.10.) утврђено је да извесност да се вредност износа ризика техничких перформанси нађе у интервалу поверења $[-0,1,0,56]$ износи **99,762%**, чиме је хипотеза X2.3 потврђена.

Потврдом услова довољности за посебне хипотезе X2.1, X2.2 и X2.3 потврђена ја и општа хипотеза X2.0.



Слика 5.10. Предвиђање износа ризика пројектног плана за интервал поверења $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$

Испитивање хипотезе X4.2. биће спроведено путем анализе осетљивости. Биће анализиран утицај променљивих величина на износ ризика пројектног плана, те проверен допринос варијанси износа ризика променљивих величина од интереса за тестирање наведених хипотеза.

На слици 5.11. представљен је дијаграм осетљивости према корелацији ранга за променљиве које одређују износ ризика пројектног плана. Корелација ранга представља однос између различитих рангова променљивих величина које одређују износ ризика пројектног плана.

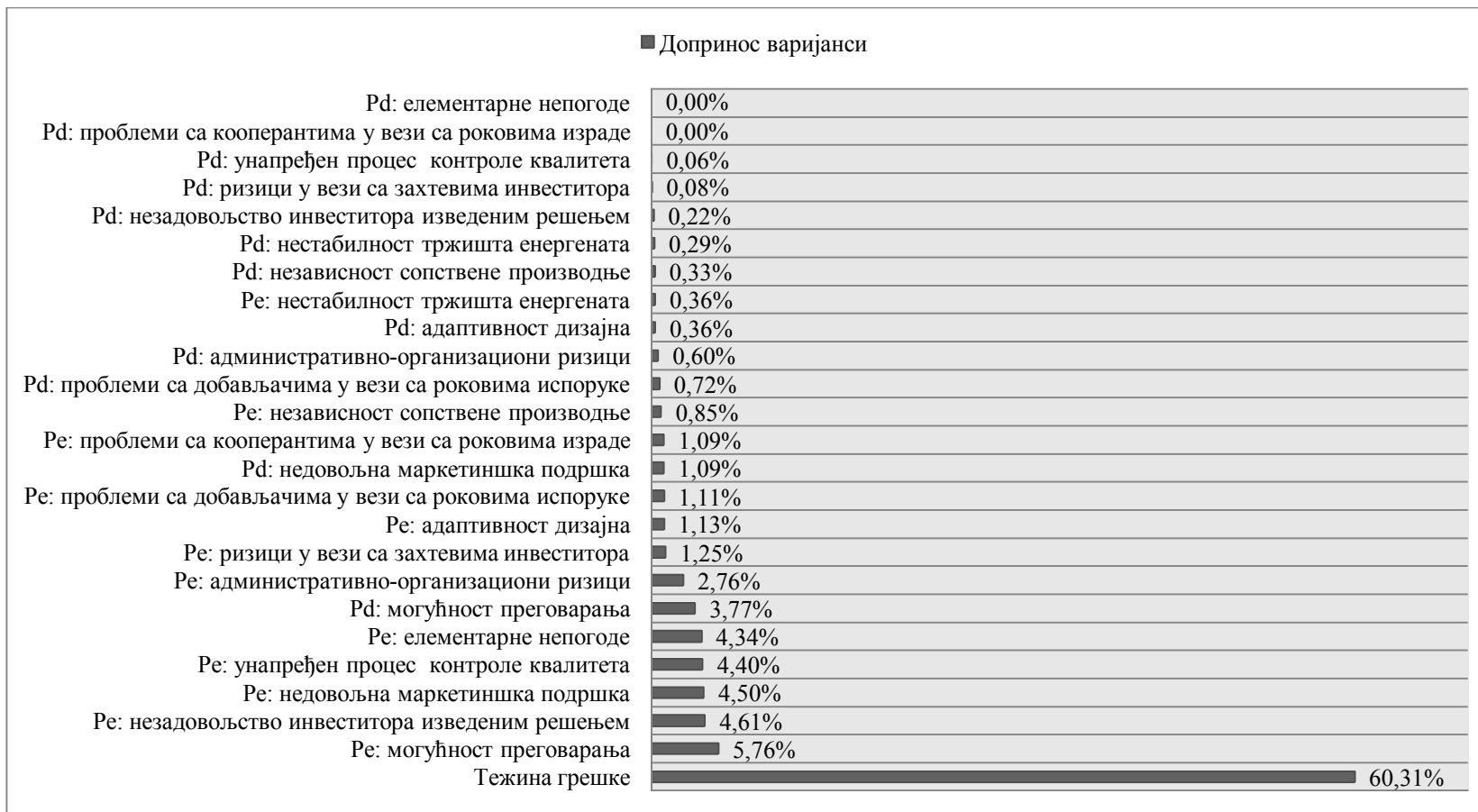
На слици 5.12. приказан је дијаграм осетљивости према доприносу варијанси износа ризика пројектног плана. На овом дијаграму приказано је које променљиве и у ком уделу утичу на износ ризика пројектног плана, као и да ли утичу на повећање или смањење износа ризика пројектног плана.

Табела 5.9. представља упоредни приказ података исказаних дијаграмима осетљивости на сликама 5.11. и 5.12.

Са дијаграма (слике 5.11. и 5.12.) уочава се доминантност променљиве тежине грешке пројектног плана. Допринос варијанси износа ризика пројектног плана ове променљиве износи 60,3 %.



Слика 5.11. Дијаграм осетљивости износа ризика пројектног плана према корелацији ранга променљивих



Слика 5.12. Дијаграм осетљивости износа ризика пројектног плана према доприносу варијанси

Табела 5.9. Анализа осетљивости за износ ризика пројектног плана

Променљиве	Допринос варијанси	Коеф. корелације ранга
Тежина грешке	60,31%	0,69
Ре: могућност преговарања	5,76%	-0,21
Ре: незадовољство инвеститора изведеним решењем	4,61%	0,19
Ре: недовољна маркетиншка подршка	4,50%	0,19
Ре: унапређен процес контроле квалитета	4,40%	-0,19
Ре: елементарне непогоде	4,34%	0,19
Рd: могућност преговарања	3,77%	-0,17
Ре: административно-организациони ризици	2,76%	0,15
Ре: ризици у вези са захтевима инвеститора	1,25%	0,10
Ре: адаптивност дизајна	1,13%	-0,09
Ре: проблеми са добављачима у вези са роковима испоруке	1,11%	0,09
Рd: недовољна маркетиншка подршка	1,09%	0,09
Ре: проблеми са кооперантима у вези са роковима израде	1,09%	0,09
Ре: независност сопствене производње	0,85%	-0,08
Рd: проблеми са добављачима у вези са роковима испоруке	0,72%	0,08
Рd: административно-организациони ризици	0,60%	0,07
Рd: адаптивност дизајна	0,36%	-0,05
Ре: нестабилност тржишта енергената	0,36%	0,05
Рd: независност сопствене производње	0,33%	-0,05
Рd: нестабилност тржишта енергената	0,29%	0,05
Рd: незадовољство инвеститора изведеним решењем	0,22%	0,04
Рd: ризици у вези са захтевима инвеститора	0,08%	0,03
Рd: унапређен процес контроле квалитета	0,06%	-0,02
Рd: проблеми са кооперантима у вези са роковима израде	0,00%	0,00
Рd: елементарне непогоде	0,00%	0,00

Допринос променљиве тежине грешке пројектног плана варијанси износа ризика пројектног плана приближно износи 60,3 %, а допринос променљивих које одређују вероватноћу појаве грешке 39,7%.

Овај резултат одбацује хипотезу Х4.2 која каже да променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке пројектног плана пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика пројектног плана као и променљиве величине које одређују тежину грешке пројектног плана.

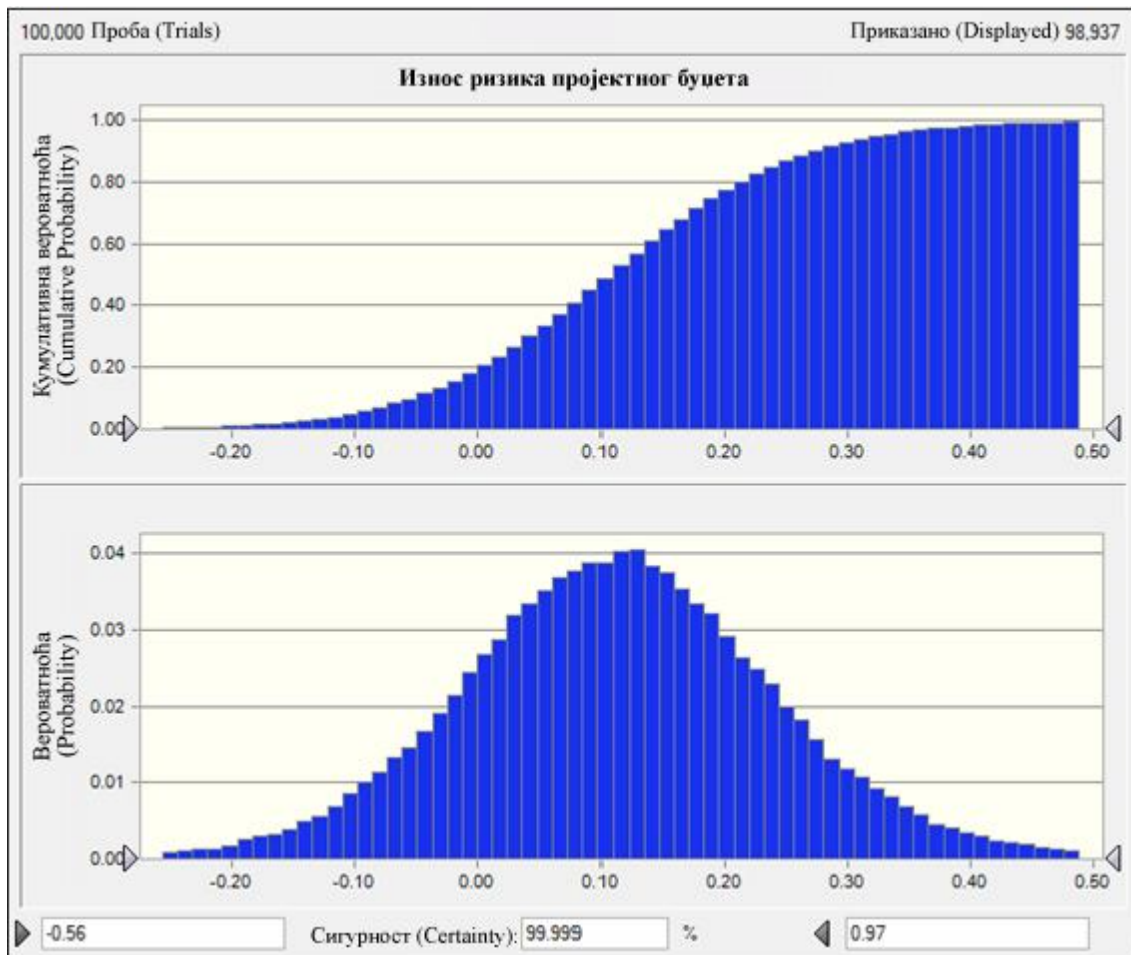
5.1.3 Монте Карло симулација и анализа осетљивости износа ризика пројектног буџета

На основу параметара представљених у табели 5.10. биће спроведене симулација и анализа осетљивости. Резултати ће бити представљени графички и табеларно, а затим коментарисани.

Табела 5.10. Параметри симулације за износ ризика пројектног буџета

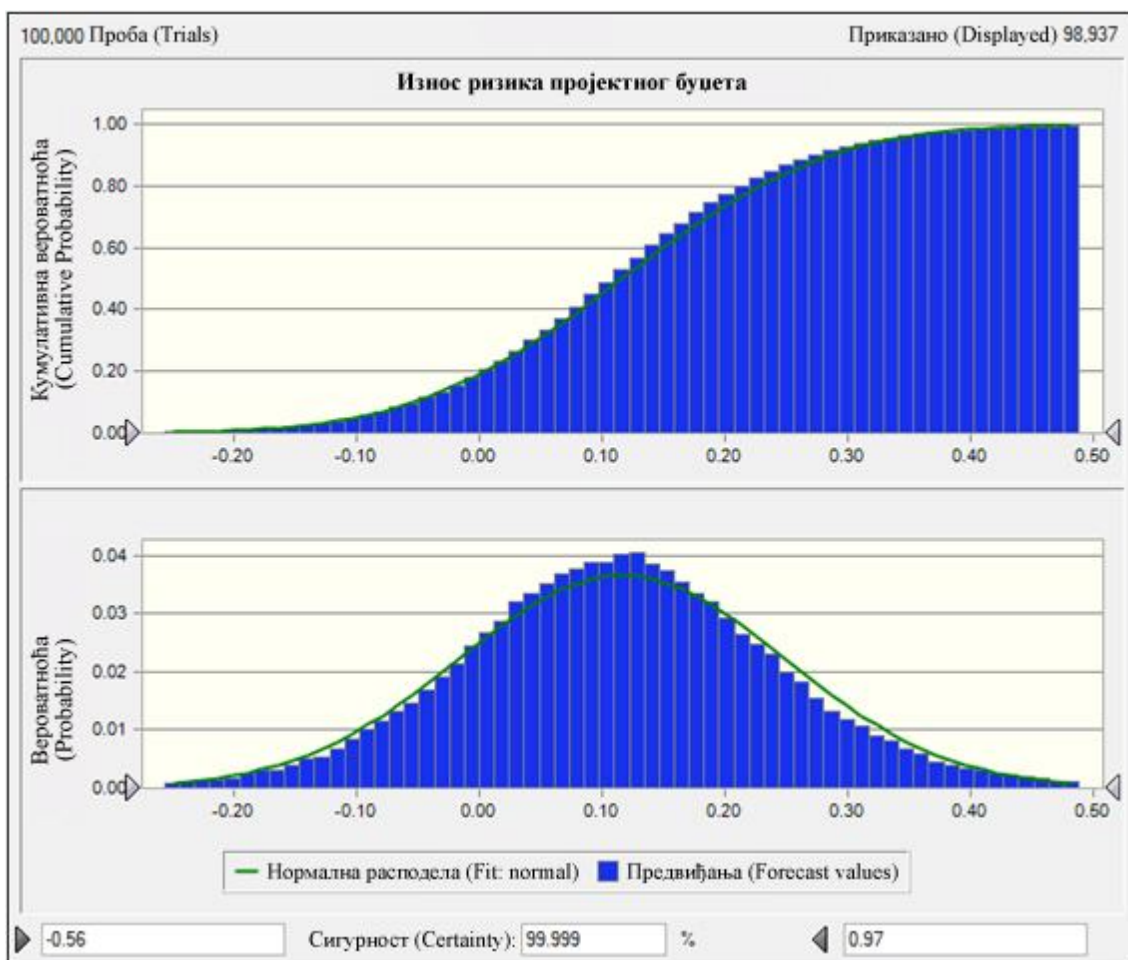
Математички модел	$R_B = \left[\sum_{i=1}^m k_i P'_{Bei} \cdot P'_{Bdi} - \sum_{i=m+1}^n k_i P''_{ei} \cdot P''_{Bdi} \right] (1 - C_B) + C_B$				
Ограничења	Све претпоставке су у интервалу $[0, 1]$				
Предвиђање	R_B				
Тежински коефицијенти	$k_i = \text{rand}(\quad), \sum_{i=1}^m k_i = 1, \sum_{i=m+1}^n k_i = 1$				
Број проба	100.000				
Претпоставке	P'_{Be}	P'_{Bd}	P''_{Be}	P''_{Bd}	C_B
Одустајање од пројекта	4.41.	4.49.			
Нејасан (непотпун) захтев инвеститора	4.42.	4.50.			
Проблеми са складиштењем и транспортом	4.43.	4.51.			
Ограничење инвестиционог буџета	4.44.	4.52.			
Опортуни трошкови	4.45.	4.53.			
Оптимизицаја технолошког поступка			4.46.	4.54.	
Могућност преговарања			4.47.	4.55.	
Коришћење постојећих алата			4.48.	4.56.	
Тежина грешке у односу на пројектни буџет					4.57.

На слици 5.12. графички је представљено предвиђање износа ризика пројектног буџета. Упоредно су приказани хистограми фреквенције и кумулативне фреквенције предвиђања.



Слика 5.12. Предвиђање износа ризика пројектног буџета

Обликом, хистограми приближно одговарају нормалној расподели и биће спроведен статистички тест помоћу програмског пакета „Crystal Ball“ како би се одредила теоријска расподела којој параметри предвиђања одговарају. Након спроведеног Андерсон-Дарлинг теста нормалности ($AD = 91,5567$) резултати поклапања теоријске расподеле и предвиђања су приказани графички (слика 5.13.) и табеларно (табела 5.13).



Слика 5.13. Поклапање нормалне расподеле и предвиђања износа ризика пројектног буџета

Табела 5.13. Параметри расподеле предвиђања износа ризика техничких перформанси

Расподела	Нормална расподела	Вредности предвиђања
Средња вредност	0,12	0,12
Медијана	0,12	0,11
Модус	0,12	'---
Стандардна девијација	0,13	0,13
Варијанса	0,02	0,02
Коефицијент асиметрије	0	0,2385
Коефицијент спљоштености	3	34366,00
Коефицијент варијације	1,14	1,14
Минимум	$-\infty$	-0,56
Максимум	∞	0,97
Грешка средње вредности	'---	0

У табели 5.14. приказани су квантили нормалне расподеле и предвиђања. Поређењем параметара приказаних у табелама 5.13. и 5.14. закључује се да је поклапање јако добро, што даје потребан услов доказа постављених хипотеза Х3.0 – Х3.3.

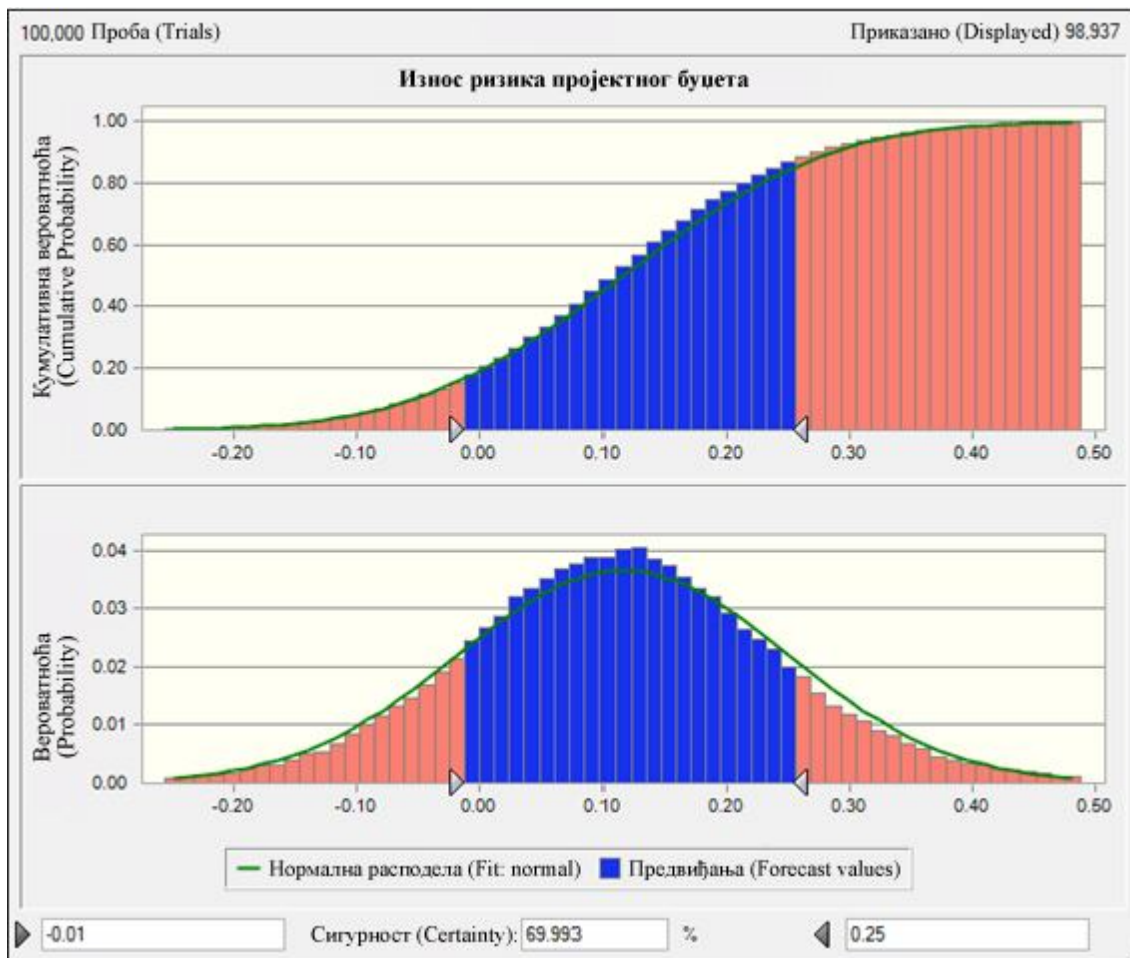
Табела 5.14. Квантили

Квантили	Нормална расподела	Вредности предвиђања
0%	$-\infty$	-0,56
10%	-0.05	-0.05
20%	0.00	0.01
30%	0.05	0.05
40%	0.08	0.08
50%	0.12	0.11
60%	0.15	0.14
70%	0.19	0.18
80%	0.23	0.22
90%	0.29	0.28
100%	∞	0,97

За испитивање довољности, биће спроведена анализа интервала поверења и то $x_T \in [\mu - \sigma, \mu + \sigma]$, $x_T \in [\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$ и $x_T \in [\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$ са циљем одређивања нивоа извесности којим ће се вредности променљиве x_B наћи у наведеним интервалима.

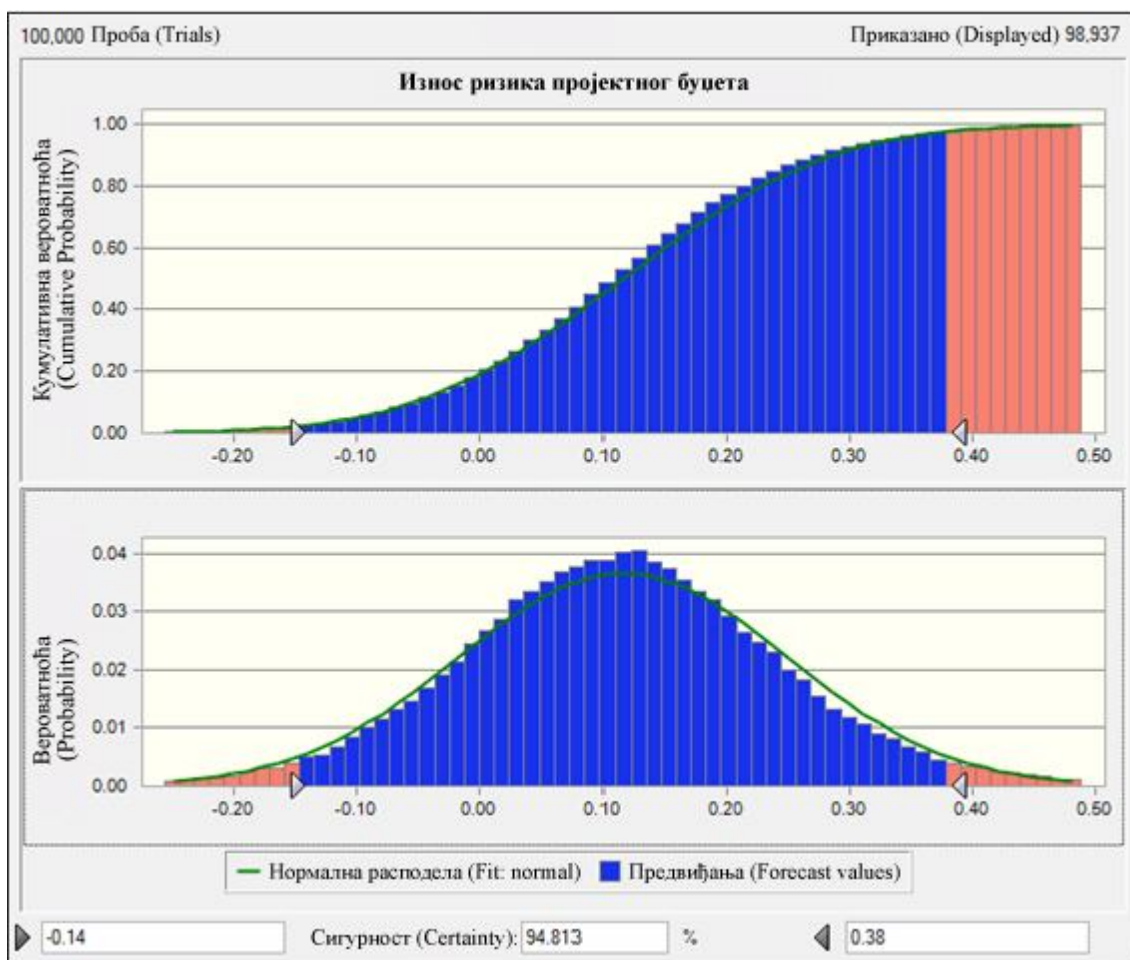
Имајући у виду да математичко очекивање предвиђања износи 0,12, а стандардна девијација 0,13, биће спроведена анализа за интервале [-0,01,0,25], [-0,14,0,38] и [-0,27,0,51] којом ће бити тестиране хипотезе Х3.1, Х3.2 и Х3.3 следствено.

Према поставци хипотезе Х3.1 приближно 68% вредности износа ризика пројектног буџета налази се у интервалу $[\mu - \sigma, \mu + \sigma]$. Анализом расподеле предвиђања (слика 5.14.) утврђено је да извесност да се вредност износа ризика техничких перформанси нађе у интервалу поверења [-0,01,0,25] износи **69,993%**, чиме је хипотеза Х3.1 потврђена.



Слика 5.14. Анализа вредности износа ризика пројектног буџета за интервал поверења $[\mu - \sigma, \mu + \sigma]$

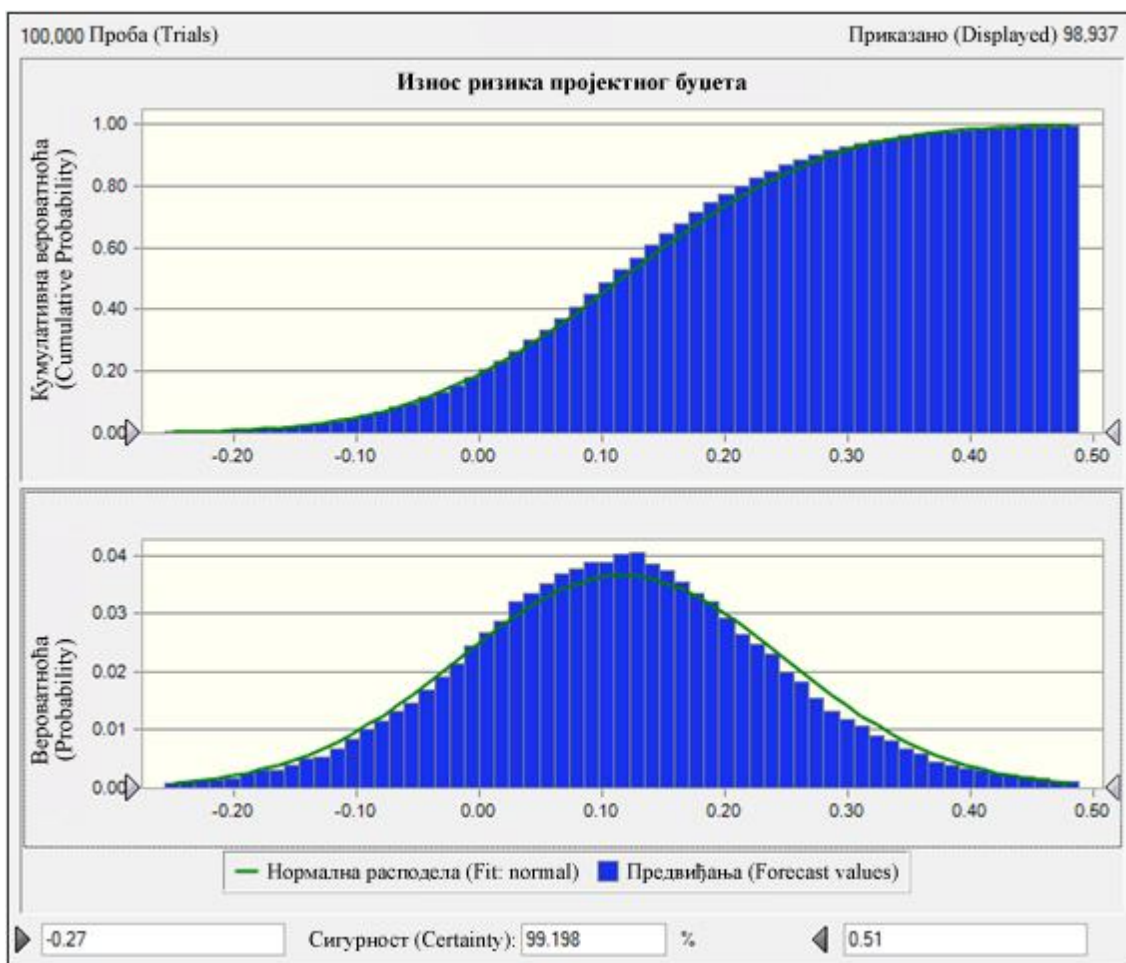
Према поставци хипотезе Х3.2 приближно 95% вредности износа ризика техничких перформанси налази се у интервалу $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$. Анализом расподеле предвиђања (слика 5.15.) утврђено је да извесност да се вредност износа ризика техничких перформанси нађе у интервалу поверења $[-0,14,0,38]$ износи **94,813%**, чиме је хипотеза Х3.2 потврђена.



Слика 5.15. Предвиђање износа ризика пројектног буџета за интервал поверења $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$

Према поставци хипотезе X1.3 приближно 99,7% вредности износа ризика техничких перформанси налази се у интервалу $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$. Анализом расподеле предвиђања (слика 5.16.) утврђено је да извесност да се вредност износа ризика техничких перформанси нађе у интервалу поверења $[-0,27, 0,51]$ износи **99,198%**, чиме је хипотеза X3.3 потврђена.

Потврдом услова довољности за посебне хипотезе X3.1, X3.2 и X3.3 потврђена ја и општа хипотеза X3.0.



Слика 5.16. Предвиђање износа ризика пројектног буџета за интервал поверења $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$

Испитивање хипотезе Х4.3. биће спроведено путем анализе осетљивости. Биће анализиран утицај променљивих величина на износ ризика пројектног буџета, те проверен допринос варијанси износа ризика променљивих величина од интереса за тестирање наведених хипотеза.

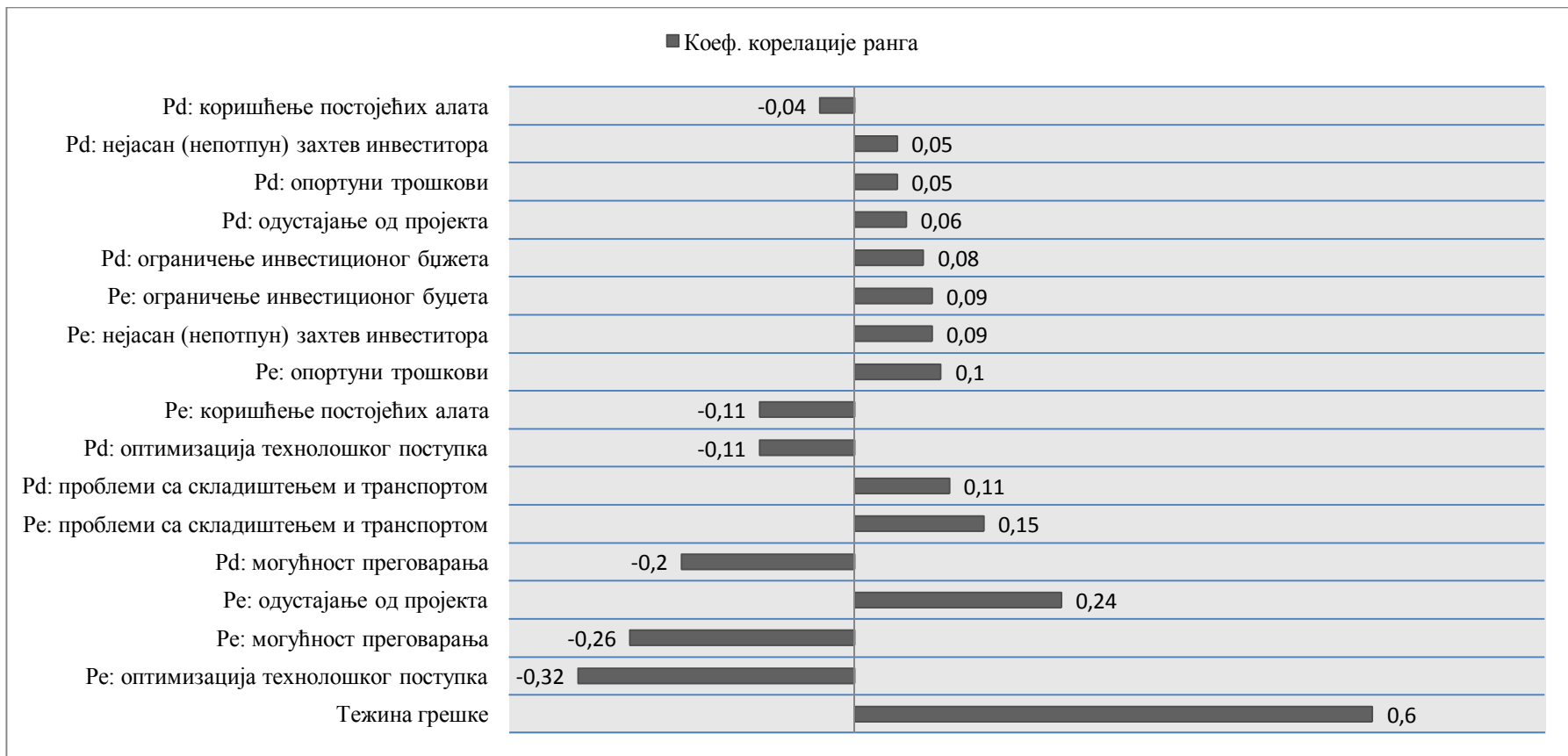
На слици 5.17. представљен је дијаграм осетљивости према корелацији ранга за променљиве које одређују износ ризика пројектног буџета. Корелација ранга представља однос између различитих рангова променљивих величина које одређују износ ризика пројектног буџета.

На слици 5.18. приказан је дијаграм осетљивости према доприносу варијанси износа ризика пројектног буџета. На овом дијаграму приказано је које

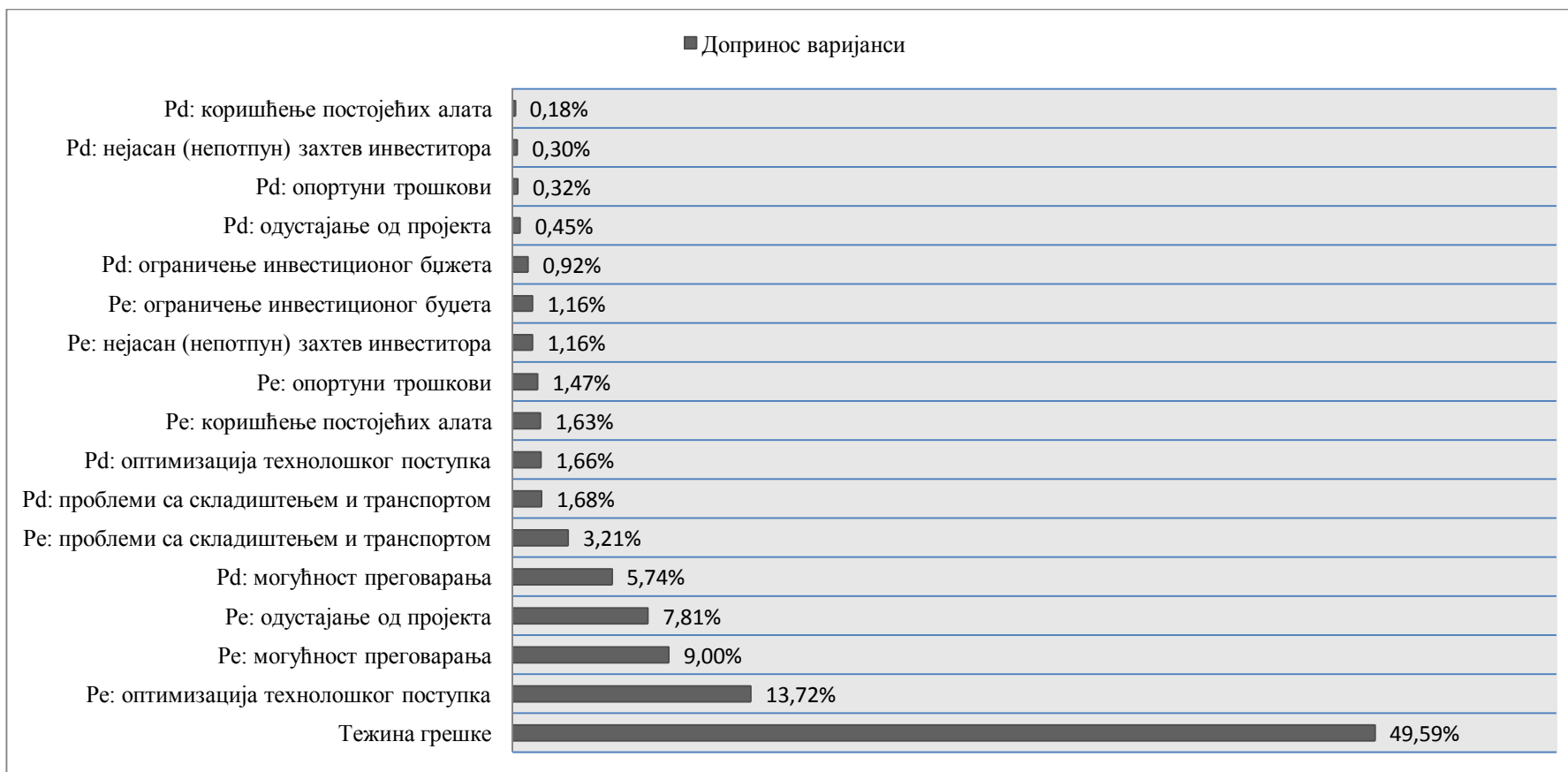
променљиве и у ком уделу утичу на износ ризика пројектног буџета, као и да ли утичу на повећање или смањење износа ризика пројектног буџета.

Табела 5.9. представља упоредни приказ података исказаних дијаграмима осетљивости на сликама 5.11. и 5.12.

Са дијаграма (слике 5.17. и 5.18.) уочава се доминантност променљиве тежине грешке пројектног буџета. Допринос варијанси износа ризика пројектног буџета ове променљиве износи 60,3 %.



Слика 5.17. Дијаграм осетљивости износа ризика пројектног буџета према корелацији ранга



Слика 5.18. Дијаграм осетљивости износа ризика пројектног буџета према доприносу варијанси

Табела 5.9. Анализа осетљивости за износ ризика пројектног буџета

Променљиве	Допринос варијанси	Коеф. корелације ранга
Тежина грешке	49,59%	0,60
Ре: оптимизација технолошког поступка	13,72%	-0,32
Ре: могућност преговарања	9,00%	-0,26
Ре: одустајање од пројекта	7,81%	0,24
Рд: могућност преговарања	5,74%	-0,20
Ре: проблеми са складиштењем и транспортом	3,21%	0,15
Рд: проблеми са складиштењем и транспортом	1,68%	0,11
Рд: оптимизација технолошког поступка	1,66%	-0,11
Ре: коришћење постојећих алата	1,63%	-0,11
Ре: опортуни трошкови	1,47%	0,10
Ре: нејасан (непотпун) захтев инвеститора	1,16%	0,09
Ре: ограничење инвестиционог буџета	1,16%	0,09
Рд: ограничење инвестиционог буџета	0,92%	0,08
Рд: одустајање од пројекта	0,45%	0,06
Рд: опортуни трошкови	0,32%	0,05
Рд: нејасан (непотпун) захтев инвеститора	0,30%	0,05
Рд: коришћење постојећих алата	0,18%	-0,04

Допринос променљиве тежине грешке пројектног буџета варијанси износа ризика пројектног буџета приближно износи 49,59%, а допринос променљивих које одређују вероватноћу појаве грешке 50,41%.

Овај резултат потврђује хипотезу Х4.2 која каже да променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке пројектног буџета пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика пројектног буџета као и променљиве величине које одређују тежину грешке пројектног буџета.

5.2 Закључак

У овом поглављу спроведене су методе за проверу постављених хипотеза. У табели 5.10. приказан је преглед хипотеза, коришћене технике, као и резултати.

Монте Карло симулацијом добијене су расподеле износа пројектних ризика што је омогућило примену теста нормалности и анализу осетљивости, као и проверу хипотеза.

Табела 5.10. Резултати тестирања хипотеза

Хипотеза	Потврда	Резултат	Техника
X1.0: Вредности износа ризика техничких карактеристика припадају приближно нормално расподељеној популацији.	да	Општа хипотеза, зависи од X1.1 – X1.3	
X1.1: Приближно 68% вредности износа ризика техничких карактеристика налази се у интервалу од једне стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P_T(\mu - \sigma \leq x \leq \mu + \sigma) \approx 0,68$	да	$P_T(\mu - \sigma \leq x \leq \mu + \sigma) \approx 0,69$	Монте Карло
X1.2: Приближно 95% вредности износа ризика техничких карактеристика налази се у интервалу од две стандардне девијације са обе стране математичког очекивања.	да	$P_T(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) \approx 0,96$	Монте Карло

Хипотеза	Потврда	Резултат	Техника
$P_T(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) \approx 0,95$			
<p>X1.3: Приближно 99, 7% вредности износа ризика техничких карактеристика налази се у интервалу од три стандардне девијације са обе стране математичког очекивања.</p> $P_T(\mu - 3\sigma \leq x \leq \mu + 3\sigma) \approx 0,997$	да	$P_T(\mu - 3\sigma \leq x \leq \mu + 3\sigma) \approx 0,997$	Монте Карло
X2.0: Вредности износа ризика пројектног плана припадају приближно нормално расподељеној популацији.	да	Општа хипотеза, зависи од X2.1 – X2.3	
<p>X2.1: Приближно 68% вредности износа ризика пројектног плана налази се у интервалу од једне стандардне девијације са обе стране математичког очекивања.</p> $P_S(\mu - \sigma \leq x \leq \mu + \sigma) \approx 0,68$	да	$P_S(\mu - \sigma \leq x \leq \mu + \sigma) \approx 0,68$	Монте Карло
<p>X2.2: Приближно 95% вредности износа пројектног плана налази се у интервалу од две стандардне девијације са обе стране математичког очекивања.</p> $P_S(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) \approx 0,95$	да	$P_S(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) \approx 0,96$	Монте Карло

Хипотеза	Потврда	Резултат	Техника
<p>Х2.3: Приближно 99, 7% вредности износа ризика пројектног плана налази се у интервалу од три стандардне девијације са обе стране математичког очекивања.</p> $P_S(\mu - 3\sigma \leq x \leq \mu + 3\sigma) \approx 0,997$	да	$P_S(\mu - 3\sigma \leq x \leq \mu + 3\sigma) \approx 0,998$	Монте Карло
<p>Х3.0: Вредности износа ризика пројектног буџета припадају приближно нормално расподељеној популацији.</p>	да	Општа хипотеза, зависи од Х3.1 – Х3.3	Монте Карло
<p>Х3.1: Приближно 68% вредности износа ризика пројектног буџета налази се у интервалу од једне стандардне девијације са обе стране математичког очекивања.</p> $P_B(\mu - \sigma \leq x \leq \mu + \sigma) \approx 0,68$	да	$P_B(\mu - \sigma \leq x \leq \mu + \sigma) \approx 0,70$	Монте Карло
<p>Х3.2: Приближно 95% вредности износа пројектног буџета налази се у интервалу од две стандардне девијације са обе стране математичког очекивања.</p> $P_B(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) \approx 0,95$	да	$P_B(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) \approx 0,95$	Монте Карло

Хипотеза	Потврда	Резултат	Техника
<p>Х3.3: Приближно 99, 7% вредности износа ризика пројектног буџета налази се у интервалу од три стандардне девијације са обе стране математичког очекивања.</p> $P_B(\mu - 3\sigma \leq x \leq \mu + 3\sigma) \approx 0,997$	да	$P_B(\mu - 3\sigma \leq x \leq \mu + 3\sigma) \approx 0,991$	Монте Карло
<p>Х4.0: Променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика као и променљиве величине које одређују тежину грешке.</p>	не	Општа хипотеза, зависи од Х4.1 – Х4.3	
<p>Х4.1: Променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке техничких карактеристика пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика техничких карактеристика као и променљиве величине које одређују тежину грешке техничких карактеристика.</p>	да	$P_T \rightarrow 50,3\%$ $C_T \rightarrow 49,7\%$	Анализа осетљивости
<p>Х4.2: Променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке пројектног</p>	не	$P_S \rightarrow 39,7\%$ $C_S \rightarrow 60,3\%$	Анализа осетљивости

Хипотеза	Потврда	Резултат	Техника
плана пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика пројектног плана као и променљиве величине које одређују тежину грешке пројектног плана.			
X4.3: Променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке пројектног буџета пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика пројектног буџета као и променљиве величине које одређују тежину грешке пројектног буџета.	да	$P_B \rightarrow 50,41\%$ $C_B \rightarrow 49,59\%$	Анализа осетљивости

Опште хипотезе X1.0, X2.0 и X3.0 потврђене су испитивањем посебних хипотеза. Потврда ових хипотеза указује на могућност уопштења модела за квантификацију износа ризика. Уопштење се односи на особину модела која указује на вероватноћу да ће се вредности износа ризика наћи у одређеном интервалу, познавањем само основних статистичких параметара као што су математичко очекивање и стандардна девијација.

На овај начин се у многоме олакшава практична примена модела, пошто иста не захтева познавање компликованих нумеричких метода и употребу симулација, већ само основне вештине статистичке обраде података, као што су одређивање средње вредности и стандардне девијације, а онда, користећи уопштење у вези са интервалима поверења, лако се може извршити процена износа ризика.

Одбацивање посебне хипотезе Х4.2, самим тим и опште Х4.0 показало је да се не може усвојити као опште правило да променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке пружају приближно исти допринос варијанси расподеле износа ризика као и променљиве величине које одређују тежину грешке. Иако практично вероватноћа појаве и тежина грешке имају једнак значај, допринос износу ризика зависиће од експериментално добијених података или вредности процене пројектног тима, као и типа пројекта односно индустријског производа.

6 Закључци докторске дисертације

У овом поглављу биће сумирани закључци изведени у претходним поглављима, те спроведена дискусија уз осврт на ограничења истраживања. Затим, биће представљена практична корист истраживања и коначно предложени правци даљег истраживања.

6.1 Закључна разматрања

Иако је литература из области управљања пројектним ризицима обимна, постоји релативно мали број референци које пружају практичне оквире за управљање пројектним ризицима у малим и средњим предузећима (Henschel 2009a). Са друге стране, литература која се односи на управљање ризицима на пројектима освајања индустријског производа, углавном третира процесе у сложенијим пословним системима не узимајући у обзир специфичности контекста малих и средњих предузећа.

Претрагом и мапирањем доступне литературе, закључује се да постоје извесне недоследности када је у питању дефинисање и сама терминологија која прати концепт управљања пројектним ризицима. Приступи квантификације ризика на пројектима освајања индустријског производа су разноврсни, па су самим тим у употреби разне методе и технике, као и модели за квантификацију. Квантитативни приказ ризика зависи од начина формирања интерних скала, делом ускраћујући на тај начин универзалност примене.

Циљ дисертације, формирање модела за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа, остварен је предлогом новог математичком модела који омогућава широк дијапазон примене.

Модел равноправно обухвата претње и шансе и пружа могућност квантификације комбинованог утицаја свих ризичних догађаја на циљеве пројекта, што поједностављује процену нивоа ризика за сваки од дефинисаних пројектних циљева без губитка информација о карактеру ризичних догађаја. Све променљиве величине дефинисане су на интервалу $[0,1]$, што елиминише потребу

за додатним објашњењем или дефинисањем посебног кључа за разумевање квантификованих нивоа ризика.

У циљу провере модела спроведено је експериментално истраживање променљивих величина, затим спроведена статистичка обрада података, те постављене хипотезе које су тестиране Монте Карло симулацијом и анализом осетљивости.

Статистичка обрада података подразумевала је факторску анализа са циљем сажимања података и извођења нових, коначних променљивих величина, те процену адекватности којој теоријској расподели подаци коначних променљивих припадају, што је омогућило формирање пробабилистичког математичког модела и примену нумеричких метода за тестирање хипотеза.

Тестирањем хипотеза, изведени су следећи закључци:

- Приближно 68% вредности износа ризика налази се у интервалу од једне стандардне девијације са обе стране математичког очекивања $P(\mu - \sigma \leq x \leq \mu + \sigma) \approx 0,68$.
- Приближно 95% вредности износа ризика налази се у интервалу од две стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) \approx 0,95$.
- Приближно 99,7% вредности износа ризика налази се у интервалу од три стандардне девијације са обе стране математичког очекивања. $P(\mu - 3\sigma \leq x \leq \mu + 3\sigma) \approx 0,997$.
- Вредности износа ризика техничких карактеристика припадају приближно нормално расподељеној популацији.
- Променљиве величине које одређују вероватноћу појаве грешке не пружају исти допринос варијанси расподеле износа ризика као и променљиве величине које одређују тежину грешке.

6.2 Ограничења истраживања и дискусија

Постављени математички модел за квантификацију пројектних ризика пружа могућност широког дијапазона примене. Иако развијен за потребе квантификације ризика на пројектима освајања индустријског производа у малим и средњим предузећима, може се применити на друге типове пројеката, као и у комплексним пословним системима.

Поставка модела је таква, да дефинисањем оквира може да се утиче на комплексност модела, а самим тим и на сложеност квантитативне анализе ризика. У зависности од приступа, модел може бити детерминистички или пробабилистички. Детерминистичким приступом, додатно се поједностављује употреба модела, али се истовремено искључивањем особине случајности променљивих величина губи читав опсег могућих резултата. Са друге стране, пробабилистички приступ подразумева процену расподела променљивих величина, односно анализу вероватноћа настанка, откривања и тежине грешке према сваком пројектном циљу.

Одређивање ових расподела може спадати у домен субјективне процене пројектног тима или може бити засновано на статистичкој обради података добијених експерименталним истраживањем неког претходно посматраног периода.

Субјективној процени анализе прибегава се у следећим ситуацијама (Петровић и др. 2010):

- Када подаци неопходни за утврђивање вероватноћа никада раније нису прикупљани,
- Када прикупљање података изискује велике трошкове,
- Када се доводи у питање релевантност података из прошлости услед промене околности,
- Када је област у којој се врши моделирање нова и/или неистражена.

У оваквим ситуацијама, употреба модела у многоме зависи од поузданости доступних података, као и знања и искуства пројектног тима у процени ризика.

Сваки модел, биће онолико ефикасан колико су поуздани подаци на улазу, а тачност резултата директно ће зависити од веродостојности улазних података.

Петровић и др. (2008) тврде да је коришћење субјективних улазних података, као интегралног дела процеса вредновања једна од упадљивих особина анализе ризика, те с обзиром на субјективну димензију процене ризика, може се констатовати да не постоји могућност прибављања потпуно објективних улазних података за математички модел. Међутим, применом структурних техника могу се успоставити одређене релације које пружају услове за довољно тачно усвајање потребних параметара, који зависе искључиво од типа производа, односно типа пројекта.

Субјективност у овом истраживању је умањена експериментално прикупљеним подацима, те разматрањем променљивих величина. Са тим у вези формиран је репрезентативни узорак од 52 пројекта развоја истог типа производа у оквиру једног предузећа. На овај начин се постигнути су уједначени услови за спровођење експеримента на читавом узорку, али истовремено постоји могућност појаве тренда опадања, односно раста појединих величина услед научених лекција током временског периода у коме су се пројекти одвијали.

Додатно, субјективност компаративне методе за одређивање тежинских коефицијената умањена је симулацијом вредности тежинских коефицијената на бази 100.000 проба. Истовремено, Монте Карло симулацијом добијена је расподела износа ризика према пројектним циљевима. Иако ће се поновљеним симулацијама добити другачије вредности од остварених (што представља одлику пробабилистичког модела заснованог на симулацији), оне неће значајно одступити, нити утицати на карактер резултата.

Симулацијом су тестиране истраживачке хипотезе и постигнуто је уопштење тумачења резултата, што у многоме даље доприноси практичној примени модела. На овај начин, познавањем само средње вредности и стандардне девијације, може се у потпуности описати стохастичка променљива (Чупић и Сукновић 2008), у овом случају износа ризика.

Монте Карло симулација показала је да износ ризика заправо може бити у интервалу $[-1,1]$, односно **апсолутни износ ризика** у интервалу $[0,1]$. У одређеним интервалима поверења алтернативних исхода, вредност износа ризика може бити негативна, што упућује на закључак да износ ризика за ове интервале одређује постојање корисне грешке која има позитиван утицај на пројектни циљ.

Ограничење модела представља и оријентисаност ка анализи тежине грешке коју изазивају скупови ризика, уместо анализе сваког ризика понаособ. Ова одлика модела доприноси једноставности практичног приступа, јер често не може да се процени допринос сваког ризика понаособ на пројектни циљ, док је процена утицаја повезаног скупа ризика реалнија и могућа.

Математички модел равноправно узима у обзир утицај претњи и шанси на пројектне резултате, али поред вероватноће појаве ризичних догађаја, узима у обзир и вероватноћу откривања истих, односно грешке коју овакви догађаји узрокују. На овај начин узима се у обзир још једна компонента манифестности ризика, која може представљати један од полазних основа за развијање алгорита одговора на ризике, по питању могућности њиховог откривања.

Важно ограничење модела, које мора да се постави огледа се у оквиру процене техничких карактеристика пројекта, односно типа индустријског производа који се осваја. Различити производи суштински могу бити описани различитим атрибутима. У случају истраживања спроведеног у овој дисертацији, ови атрибути представљени су у моделу путем три критеријума: технички, критеријум инвеститора и критеријум крајњег корисника. На овај начин је постигнуто уопштење истраживаних резултата, мада ипак треба имати на уму да за неке друге типове производа, критеријуми могу бити постављени на сличан или незнатно другачији начин.

6.3 Практична корист истраживања

На основу анализе експерименталних података и података добијених развијеним моделом квантификације ризика при освајању индустријских производа могуће је унапредити праксу развоја производа у малим и средњим

домаћим индустријским предузећима, која треба да буду носилац развоја привреде РС.

Методе и технике за процену и квантификацију ризика прилагођене су квалификацијама пројектног тима у предузећу, чиме је осигурана једноставност процеса управљања пројектним ризицима без ангажовања додатних ресурса.

Сprovedено поређење предложеног модела са познатим моделима који могу бити примењени за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа које је представљено у одељку 3.4 (табела 3.1), као и потврда модела експерименталним истраживањем и симулацијом јасно показује практичне предности предложеног модела које се огледају у следећем:

- Модел је применљив, али не и ограничен на област освајања индустријског производа у малим и средњим предузећима.
- Једноставност примене модела обезбеђена је могућношћу аквизиције улазних података техникама које су примерене пројектним тимовима различитих компетенција.
- Омогућава брзу и једноставну квантификацију пројектних ризика без ангажовања екстерних стручњака.
- Модел се може користити једнако као детерминистички и пробабилистички.
- Класификује ризике у подскупове претњи и шанси, формирајући скупове ризика према пројектним циљевима.
- Дефинисана је манифесност ризика кроз вероватноћу настанка и откривања грешке током животног циклуса пројекта.
- Модел јасно дефинише циљеве пројекта, а генерализација излазних величина модела доприноси једноставном и недвосмисленом разумевању вредности износа као и природе ризика на пројекту освајања индустријског производа.
- Оквир модела представља тежину грешке кроз уопштене критеријуме (атрибуте) производа.

Експериментално истраживање пружило је увид у ризике који су присутни приликом процеса освајања индустријског производа у малом и средњем

предузећу, њиховој фреквенцији појављивања, фазама процеса у којима се јављају, као и утицају на дефинисане пројектне циљеве.

Поред ових информација, предложена је методологија за прибављање улазних података у модел за квантификацију ризика на пројектима освајања индустријског производа која је практично проверена током спровођења експерименталног истраживања и може се применити у процесу управљања пројектним ризицима у предузећима.

Методом главних компонената издвојене су групе значајних ризика, а Монте Карло симулацијом изведено је предвиђање вредности износа ризика према пројектним циљевима. Додатно, анализом осетљивости, анализиран је утицај свих променљивих величина на износ ризика према пројектним циљевима.

Коначно се закључује да остварени резултати, као и предложена методологија могу да буду вишеструко корисни експертима, руководиоцима, планерима и пројектним менаџерима у формирању систематизованог приступа квантитативној анализи пројектних ризика у малим и средњим предузећима, која као део својих пословних подухвата реализују освајање индустријског производа.

6.4 Правци даљег истраживања

На основу постављеног модела и спроведеног истраживања могуће је идентификовати неколико праваца даљег истраживања:

- формирање модела одлучивања на основу апсолутног износа фактора ризика према пројектним циљевима,
- утврђивање приоритета и развијање технике за мапирање ризика,
- планирање одговора на пројектне ризике у процесу развоја индустријског производа у малом предузећу,
- истраживање повезаности атрибута индустријских производа и скупова ризика,
- диверсификацију ризика према специфичним типовима индустријских производа.

7 Литература

1. Alhawari, S., Thabtah, F., Karadsheh, L. & Hadi, W. M. (2008) "A Risk Management Model for Project Execution", *Proceedings of the 9th International Business Information Management Association Conference (IBIMA)*, Marrakech, Conference on Information Management in Modern Organizations: Trends & Challenges, pp.887–893.
2. Alquier, A.M.B. & Tignol, M.H.L. (2006) "Risk management in small and medium-sized enterprises", *Production Planning and Control*, 17, pp.273–282.
3. Arnsfeld, T., Berkau, C. & Frey, A. (2007) „Risikomanagement im Mittelstand: Luxus oder Notwendigkeit [Risk Management in SMEs: Luxury or Necessity]“, *Controller Magazin*, 32(5), pp.488–493.
4. Arshad, M., Rasool, M.T. & Ahmad, M.I. (2003) "Anderson Darling and Modified Anderson Darling Tests for Generalized Pareto Distribution", *Pakistan Journal of Applied Sciences*, 3(2), pp.85–88.
5. Bandyopadhyay, K., Myktyyn, P.P., and Myktyyn, K. (1999) "A framework for integrated risk management in information technology", *Management Decision*, 37(5), pp.437–444.
6. Barkley, B.T. (2008) *Project Management in New Product Development*. New York, McGraw-Hill.
7. Beck, M., Drennan, L. & Higgins, A. (2002) *Managing E-Risk*. London, Association of British Insurers. p.7.
8. Berry, A., Sweeting, R. & Holt, R. (2007) „Constructing Risk Management: Framing and Reflexivity of Small Firm Owner-Managers“, *Proceedings of the 1st European Risk Management Conference*, University of Münster, pp.1–23.
9. Blau, G.E., Bose, S., Mehta, B., Pekny, J., Sinclair, G., Keunker, K. & Bunch, P. (2000) "Risk management in the development of new products in highly regulated industries", *Computers and Chemical Engineering*, 24(1), pp.659–664.
10. Blau, G.E. & Bose, S. (2000) "Use of a network model interface to build spreadsheet models of process systems: a productivity enhancement tool for risk

- management studies”, *Computers and Chemical Engineering*, 24(1), pp.1511–1515.
11. Boehm, B.W. & Bose, P.A. (1994) "Collaborative Spiral Software Process Model Based on Theory", *Proceedings of the third International Conference on the Software Process*, Washington DC, IEEE Computer Society.
 12. Braha, D. & Maimon, O. (1997) “The design process: Properties, paradigms, and structure”, *IEEE Trans. Syst., Man, Cybern.*, 2, pp. 146–166.
 13. Brancia, A. (2011) *SMEs Risk Management: An Analysis of the Existing Literature Considering the Different Risk Streams*. The 8th AGSE International Entrepreneurship Research Exchange, Melbourne, Swinburne University of Technology.
 14. Browning, T. & Hillson, D. (2003). „A quantitative framework for multi-dimensional risk and opportunity management“, Working Paper, Texas Christian University, Neely School of Business, pp. 1-28.
 15. Browning, T.R., Deyst, J.J., Eppinger, S.D. & Whitney, D.E. (2002), "Adding Value in Product Development by Creating Information and Reducing Risk", *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49(4), pp.443–458.
 16. Browning, T.R., Fricke, E. & Negele, H. (2006) „Key concepts in modeling product development processes“, *Systems Engineering* 9(2), pp.104–128.
 17. Bruckner, R.M., List, B. & J. Schiefer, J. (2001) "Risk-Management for Data Warehouse Systems", *Lecture Notes in Computer Science*, 2114, pp.219-229.
 18. Carbone, T.A. & Tippett, D.D. (2004) “Project Risk Management Using the Project Risk FMEA”, *Engineering Management Journal*, 16(4), pp.28–35.
 19. Chamberlain, S. & Modarres, M. (2005) “Compressed natural gas bus safety: A quantitative risk assessment”, *Risk Analysis*, 25(2), pp.377–387.
 20. Charnes, J. (2007) *Financial Modeling with Crystal Ball and Excel*. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.
 21. Clark, K.B. & Wheelwright, S.C. (1992) "Organizing and Leading 'Heavyweight' Development Teams", *California Management Review*, 34(3), pp.9–28.

22. Cornford, S. (1998) "Managing Risk as a Resource using the Defect Detection and Prevention process", *International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management*, pp.13–18.
23. Costa, H.R., Barros, M.O. & Travassos, G.H. (2006) "Evaluating software project portfolio risks", *The Journal of Systems and Software*, 1(1), pp.1–16.
24. Croom, S. (2005) *Topic issues and methodological concerns for operations management research*. Eden Doctoral Seminar on Research Methodology in Operations Management, Brussels, Belgium, 31 Jan.- 4 Feb.
25. Čupić, M. & Suknović, M. (2008) *Odlučivanje*. Beograd, Fakultet organizacionih nauka.
26. Datta, S. & Mukerjee, S.K. (2001) "Developing a Risk Management Matrix for Effective Project Planning - An Empirical Study", *Project Management Journal*, 32(2), pp.45–57.
27. David, B. & Raz, T. (2001) "An integrated approach for risk response development in project planning", *Journal of the Operational Research Society*, 52(1), pp.14–25.
28. Đorić, D., Jevremović, V., Mališić, J. & Nikolić-Đorić, E. (2007) *Atlas raspodela*. Beograd, Građevinski fakultet.
29. Filipinni, R. (1997) "Operations management research: some reflections on evolution, models and empirical studies in OM", *Journal of Operations and Production Management*, 17(7), pp.655–670.
30. Franke, G., Schlesinger, H. & Stapleton, RC. (2006) "Multiplicative background risk", *Management Science*, 52(1), pp.146–153.
31. Frenkel, D. (2004) "Introduction to Monte Carlo Methods" in Attig, N., Binder, K., Grubmüller, H. & Kremer, H. (eds.) *Computational Soft Matter: From Synthetic Polymers to Proteins*, Lecture Notes, Jülich, John von Neumann Institute for Computing, NIC Series, 23, pp. 29–60.
32. Galway, L. (2004) *Quantitative Risk Analysis for Project Management - A Critical Review*. Working paper, RAND Corporation.
33. Garrick, B.J. (1989) "Risk assessment practices in the space industry: the move toward quantification", *Risk Analysis*, 9(1), pp.1–7.

34. Githens, G. (2002) „How to Assess and Manage Risk in NPD Programs: A Team-Based Risk Approach“ in Belliveau P., Griffin, A. & Somermeyer S. (eds.) *The PDMA Toolbook for New Product Development*, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.
35. Gouriveau, R. & Noyes D. (2004) “Risk management – dependability tools and case-based reasoning integration using the object formalism”, *Computers in Industry*, 55, pp.255–267.
36. Graves, R. (2000) “Qualitative Risk Assessment” , *PM Network*, 14(10), pp.61–66.
37. Hair, J., Black, W., Babin, B. & Anderson, R. (2010), *Multivariate data analysis*, 7th ed. New Jersey, Prentice-Hall Inc.
38. Heintz, S. (2011) *Mathematical Modeling*. Verlag Berlin Heidelberg, Springer.
39. Heldman, K. (2005) *Project Manager's Spotlight on Risk Management*. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.
40. Henschel, T. (2009) “Implementing a holistic risk management for Small and Medium-sized Enterprises“, *Conference Proceedings of the 54th Annual World Conference of the International Council for Small Business*, Seoul, Korea, pp.21–24.
41. Henschel, T. (2009) “Typology of Risk Management Practices: An Empirical Investigation into German SMEs”, *Journal of International Business and Economic Affairs*, 1(1), pp.1–28.
42. Higuera, R.P. & Haimes, Y.Y. (1996) "Software risk management", *Technical Report (CMU/SEI-96-TR-012 ESC-TR-96-012)* Pittsburgh, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.
43. Hillson, D. (2000) “Project Risks, Identifying Causes, Risks and Effects” , *PM Network*, 14(9) pp.48–51.
44. Hillson, D. (2002) “Extending the risk process to manage opportunities”, *Project Management*, 20(3), pp.235–240.
45. Hillson, D. (2003) *Effective opportunity management for projects*. New York, Marcel Dekker.
46. Høyland, A. & Rausand, M. (2004) *System Reliability Theory: Models And Statistical Methods*, 2nd Ed. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.

47. Huchzermeier, A. & Loch, C.H. (2001) "Project management under risk: Using the real options approach to evaluate flexibility in R&D", *Management Sci.*, 47(1), pp.85–101.
48. Illner, R., Bohun, C.S., McCollum, S. & van Roode, T. (2005) *Mathematical Modeling: A Case Studies Approach*. Rhode Island, American Mathematical Society.
49. Institut za standardizaciju Srbije (2011) *SRPS EN 60812:2011. Tehnike analize pouzdanosti sistema – Postupci za analizu načina nastajanja i efekata otkaza (FMEA)*. Beograd, ISS.
50. IPMA (2006) *International Competence Baseline version 3.0*. Nijkerk, IPMA.
51. Islam, M., Tedford, J. & Haemmerle, E. (2008) "Managing operational risks in Small and Medium-sized Enterprises (SMEs) engaged in manufacturing – an integrated approach", *International Journal of Technology, Policy and Management*, 8(4), pp.420–441.
52. Jiang, J.J. & Klein, G. (1999) "Risks to different aspects of system success", *Information & Management*, 36(1), pp.263–272.
53. Jolliffe, I.T. (2002) *Principal Component Analysis*. 2nd ed. Springer.
54. Jurison, J. (1999) "Software Project Management: A Manager's View", *Communications of AIS*, 2(17).
55. Kahneman, D. & Lovallo, D. (1993) „Timid choices and bold forecasts: a cognitive perspective on risk taking“, *Management Science*, 39(1), pp.17–31.
56. Kaplan, S., Haimes, Y.Y. & Lambert, J.H. (2001) "Fitting hierarchical holographic modeling into the theory of scenario structuring and a resulting refinement to the quantitative definition of risk", *Risk Analysis*, 21(5), pp.807–819.
57. Kerzner, H. (2009) *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. 10th ed. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.
58. Kontio, J., Getto, G. & Landes, D. (1998) "Experiences in improving Risk Management Processes using the concepts of the Riskit Method", *Proceedings of the ACM SIGSOFT 6th international symposium on Foundations of software engineering*, New York, ACM Press, pp.163–174.

59. Kumar, R.L. (2002) "Managing risks in IT projects: an options perspective", *Information & Management*, 40(1), pp.63–74 .
60. Kwak, Y.H. & Ingall, L. (2009) "Exploring Monte Carlo Simulations Applications for Project Management" *IEEE Engineering Management Review*, 37(2), pp.83–91.
61. Kwak, Y.H. & LaPlace K.S. (2005) "Examining risk tolerance in project-driven organization", *Technovation*, 25, pp.691–695.
62. Leopoulos, V.N., Kirytopoulos, K.A. & Malandrakis, C. (2006) "Risk management for SMEs: Tools to use and how", *Production Planning & Control*, 17(3), pp.322–332.
63. Loch, C. & Kavadias, S. (2008) *Handbook of New Product Development Management*. 1st ed. Boston Elsevier, Amsterdam.
64. Lukas, J.A. (2002) "It works! Risk Management on an IS Project," *Proceedings of the Project Management Institute Annual Seminars and Symposium*, San Antonio, USA (CD Rom).
65. MacKay, D. (1996). "Introduction to Monte Carlo Methods" in Jordan, M.I. (ed) *Learning in Graphical Models*. Kluwer Academic Press, pp. 175–204.
66. Mikkelsen, H. (1990) „Risk management in product development projects“, *Risk Management*, 8(4), pp.217–221.
67. Miller, R. & Lessard, D. (2001) "Understanding and managing risks in large engineering projects", *International Journal of Project Management*, 19(1), pp.437–443.
68. Mun, J. (2010) *Applying Monte Carlo Risk Simulation, Strategic Real Options, Stochastic Forecasting, and Portfolio Optimization*. 2nd ed. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.
69. Nightingale, P. (2000) "The product-process-organization relationship in complex development projects," *Res. Policy*, 29, pp.913–930.
70. Paté-Cornell, E. (2002) "Finding and fixing systems weaknesses: Probabilistic methods and applications of engineering risk analysis", *Risk Analysis*, 22(2), pp.319–334.
71. Pearson, K. (1895). "Contributions to the Mathematical Theory of Evolution. II. Skew Variation in Homogeneous Material", *Philosophical Transactions of the*

- Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 186, pp.343–414.
72. Petrović D, Jovanović P & Raković R. (2010) *Upravljanje projektnim rizicima*. Beograd, YUPMA.
 73. Phillips, M. (2002) “A value and risk management approach to project development”, *Proceedings of ICE Civil Engineering*, 150(2), pp.67–74.
 74. PMI (2008) *PMBOK Guide: A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. 4th Ed, Newtown Square, Project Management Institute.
 75. Price, J.W.H. (1998) “Simplified Risk Assessment”, *Engineering Management Journal*, 10(1), pp.19–24.
 76. Pritchard, C. (2001) *Risk Management – Concepts and Guidance*. 2nd ed. Arlington, ESI International.
 77. Puente, J., Pino, R., Priore, P. & Fuente, D. (2002) “A decision support system for applying failure mode and effects analysis”, *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 19(2), pp.137–150.
 78. Pyra, J. & Trask, J. (2002) “Risk Management Post Analysis: Gauging the Success of a Simple Strategy in a Complex Project”, *Project Management Journal*, 33(2), pp.41–48.
 79. Qian, G., Gabor, G. & Gupta, R.P. (1994) „Principal components selection by the criterion of the minimum mean difference of complexity“, *J. Multiv. Anal.*, 49, pp.55–75.
 80. Razali, N.M. & Wah, Y.B. (2011) “Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests”, *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), pp.21–33.
 81. Ripley, B.D. (1987) *Stochastic Simulation*. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.
 82. Royer, P. (2000) “Risk Management. The Undiscovered Dimension of Project Management”, *PM Network*, 14(9), pp.31–39.
 83. Saltelli, A., Ratto, M., Andres, T., Campolongo, F., Cariboni, J., Gatelli, D. Saisana, M., & Tarantola, S., (2008) *Global Sensitivity Analysis*. The Primer, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.

84. Sankar, N.R. & Prabhu, B.S. (2001) "Modified approach for prioritization of failures in a system failure mode and effects analysis". *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 18(3), pp.324–335.
85. Sawilowsky, S.S. (2003). "You think you've got trivials?", *Journal of Modern Applied Statistical Methods* 2(1), pp.218–225.
86. Segismundo, A. & Cauchick Miguel P.A. (2008) „Risk management in the development of new products: A review and classification of the literature“, *Product: Management & Development*, 6, pp.45–51.
87. Shenhar, A.J. (2002) "One size does not fit all projects: exploring classical contingency domains", *Management Science*, 47(3), pp.394–414.
88. Shenhar, A.J., Raz, T. & Dvir, D. (2002) "Risk management, project success, and technological uncertainty", *R&D Management*, 32, (2), pp.101–109.
89. Smirnov, N.V. & Dunin-Barkowskij, I.V. (1969) *Mathematische Statistik in der Technik*. Dt. Verlag d. Wiss.
90. Smith, P. & Merritt, G. (2002) *Proactive Risk Management: Controlling Uncertainty in Product Development*. New York, Productivity Press.
91. Sommerville, I. (2001) *Software engineering*. 6th ed. Addison-Wesley, Pearson Education.
92. Spasojević-Brkić, V. (2008) *Istraživanje interakcije kontigentnih faktora organizacije i menadžmenta kvalitetom u industrijskim preduzećima*. Doktorska disertacija. Beograd, Mašinski fakultet.
93. Suwa, M., Gero J. & Purcell, T. (2000) "Unexpected discoveries and S-invention of design requirements: Important vehicles for a design process", *Design Studies*, 21(6), pp.539–567.
94. Tadić, D., Stanojević, P., Aleksić, M., Mišković, V. & Bukvić, V. (2006) *Teorija fazi skupova: primene u rešavanju menadžment problema*. Kragujevac, Mašinski fakultet.
95. Trammell, S.R., Lorenzo, D.K. & Davis, B.J. (2004) "Integrated hazards analysis: using the strengths of multiple methods to maximize effectiveness", *Professional Safety*, 49(5), pp.29–37.
96. Ulrich, K.T. & Eppinger, S.D. (2004) *Product Design and Development*, 3rd ed. New York, McGraw-Hill.

97. Velten, K. (2009) *Mathematical Modeling and Simulation: Introduction for Scientists and Engineers*. Weinheim, VILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
98. Verganti, R. (1997) “Leveraging on systematic learning to manage the early phases of product innovation projects”, *R&D Management*, 27(4), pp.377–392.
99. Ward, J.L. (2010) *Project Management Terms: A Working Glossary*. 2nd ed. Arlington, ESI International.
100. Wideman, M.R., (1992) *Project and Program Risk Management. A Guide to Managing Project Risks & Opportunities (PMBOK Handbooks)*, Project Management Institute.
101. Yu, F.J., Hwang, S.L. & Huang, Y.H. (1999) “Task analysis for industrial work process from aspects of human reliability and system safety”, *Risk Analysis*, 19(3), pp.401–415.

8 Прилози

Прилог А	Регистар ризика
Прилог Б	Преглед откривених ризика по фазама
Прилог В	Тежински коефицијенти
Прилог Г	Истраживане величине које одређују тежину грешке
Прилог Д	Нове променљиве величине
Прилог Ђ	Извештај о статистичкој анализи променљивих

Прилог А Регистар ризика

Табела А.1. Преглед претњи које утичу на техничке карактеристике пројекта

Табела А.2. Преглед шанси које утичу на техничке карактеристике пројекта

Табела А.3. Преглед претњи које утичу на пројектни план

Табела А.4. Преглед шанси које утичу на пројектни план

Табела А.5. Преглед претњи које утичу на пројектни буџет

Табела А.6. Преглед шанси које утичу на пројектни буџет

Табела А.1. Преглед претњи које утичу на техничке карактеристике пројекта

Р.БР.	R7	R8	R9	R13	R14	R19	R20	R27	R28	R29	R31	R32	R33	R34	R35	R39	R46	R47	R51
Узорак	ПРОПУСТИ ПРИ ИЗРАДИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ЗА ПРОТОТИП	ОДСТУПАЊЕ ОД ДЕФИНИСАНОГ ДИЗАЈНЕРСКОГ РЕШЕЊА	ПРОТОТИП НЕ ИСПУЊАВА ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА КВАЛИТЕТОМ ИСПОРУКЕ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАНТИМА У ВЕЗИ СА КВАЛИТЕТОМ УСЛУГЕ	НЕДОСТАТАК ОБУЧЕНОГ КАДРА	ГРЕШКА У ИЗРАДИ ПРОУЗРОКОВАНА ЉУДСКИМ ФАКТОРОМ	ПОГРЕШНО ДЕФИНИСАНА ТЕХНОЛОГИЈА ИЗРАДЕ	ПРОИЗВОД НЕ ЗАДОВОЉАВА ПРОПИСАНЕ ТЕХНИЧКЕ НОРМЕ	НЕПОПУНА КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА	РИЗИЦИ У ВЕЗИ СА СЕРТИФИКАЦИЈОМ ПРОИЗВОДА	НЕАДЕКВАТНО ОДАБРАНА АМБАЛАЖА	НЕАДЕКВАТНО ПРОЈЕКТОВАНИ АЛАТИ	НЕАДЕКВАТНО ОДАБРАНИ ИЛИ ИЗРАЂЕНИ АЛАТИ	ПРОБЛЕМИ ПРИ МОНТАЖИ	ПРОПУСТИ У ИЗРАДИ РАДИОНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	НЕДОВОЉНО (НЕАДЕКВАТНО) ФОРМУЛИСАНИ УСЛОВИ ГАРАНТНОГ РОКА	НЕПОПУНО УПУТСТВО О ТРАНСПОРТУ, МОНТАЖИ И СКЛАДИШТЕЊУ	ПРОБЛЕМИ СА ИНСТАЛИРАЊЕМ И ОДРЖАВАЊЕМ
P1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
P2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
P7	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
P8	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
P9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
P11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P12	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
P13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P14	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P15	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
P17	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
P18	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
P19	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P20	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
P21	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
P22	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P23	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P25	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
P26	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P27	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P28	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
P29	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
P30	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P31	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
P32	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
P33	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P34	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
P35	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
P36	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
P37	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0

Р.БР.	R7	R8	R9	R13	R14	R19	R20	R27	R28	R29	R31	R32	R33	R34	R35	R39	R46	R47	R51
Узорак	ПРОПУСТИ ПРИ ИЗРАДИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ЗА ПРОТОТИП	ОДСТУПАЊЕ ОД ДЕФИНИСАНОГ ДИЗАЈНЕРСКОГ РЕШЕЊА	ПРОТОТИП НЕ ИСПУЊАВА ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА КВАЛИТЕТОМ ИСПОРУКЕ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАНТИМА У ВЕЗИ СА КВАЛИТЕТОМ УСЛУГЕ	НЕДОСТАТАК ОБУЧЕНОГ КАДРА	ГРЕШКА У ИЗРАДИ ПРОУЗРОКОВАНА ЉУДСКИМ ФАКТОРОМ	ПОГРЕШНО ДЕФИНИСАНА ТЕХНОЛОГИЈА ИЗРАДЕ	ПРОИЗВОД НЕ ЗАДОВОЉАВА ПРОПИСАНЕ ТЕХНИЧКЕ НОРМЕ	НЕПОПУНА КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА	РИЗИЦИ У ВЕЗИ СА СЕРТИФИКАЦИЈОМ ПРОИЗВОДА	НЕАДЕКВАТНО ОДАБРАНА АМБАЛАЖА	НЕАДЕКВАТНО ПРОЈЕКТОВАНИ АЛАТИ	НЕАДЕКВАТНО ОДАБРАНИ ИЛИ ИЗРАЂЕНИ АЛАТИ	ПРОБЛЕМИ ПРИ МОНТАЖИ	ПРОПУСТИ У ИЗРАДИ РАДИОНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	НЕДОВОЉНО (НЕАДЕКВАТНО) ФОРМУЛИСАНИ УСЛОВИ ГАРАНТНОГ РОКА	НЕПОПУНО УПУТСТВО О ТРАНСПОРТУ, МОНТАЖИ И СКЛАДИШТЕЊУ	ПРОБЛЕМИ СА ИНСТАЛИРАЊЕМ И ОДРЖАВАЊЕМ
P38	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
P39	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
P40	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
P41	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
P42	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P43	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
P44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
P45	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P46	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P47	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
P48	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P49	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
P50	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P51	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
P52	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Pe	0,60	0,23	0,23	0,54	0,27	0,21	0,46	0,29	0,17	0,35	0,15	0,27	0,23	0,33	0,27	0,50	0,04	0,17	0,19
st. dev.	0,50	0,43	0,43	0,50	0,45	0,41	0,50	0,46	0,38	0,48	0,36	0,45	0,43	0,47	0,45	0,50	0,19	0,38	0,40

Табела А.2. Преглед шанси које утичу на техничке карактеристике пројекта

Р.БР	Š5	Š8	Š9	Š13	Š18
Узорак	КОРИШЋЕЊЕ ПОЗНАТИХ ТЕХНОЛОГИЈА	МОТИВАЦИЈА РАДНИКА	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	ПРОНАЛАЗАК НОВИХ РЕЦИКЛАБИЛНИХ МАТЕРИЈАЛА	МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ НОВИХ НОРМИ И СТАНДАРДА
P1	0	0	0	0	0
P2	1	0	0	0	0
P3	1	0	0	0	0
P4	1	0	0	0	0
P5	1	1	0	0	0
P6	1	1	0	0	0
P7	0	1	0	0	0
P8	0	1	0	0	0
P9	1	0	0	0	0
P10	1	1	0	0	0
P11	1	0	0	0	0
P12	1	0	0	0	0
P13	1	0	0	0	0
P14	1	0	0	0	0
P15	1	0	0	0	0
P16	1	0	0	0	0
P17	1	0	0	0	0
P18	1	0	0	0	0
P19	0	0	0	0	0
P20	0	1	0	0	0
P21	1	0	0	0	0
P22	1	1	0	0	0
P23	1	0	0	0	0
P24	1	0	0	0	0
P25	1	0	0	0	0
P26	0	0	0	0	0
P27	0	0	0	0	0
P28	1	1	1	0	0
P29	1	0	1	0	0
P30	1	0	1	0	0
P31	0	0	1	0	0
P32	1	0	0	0	0
P33	0	0	0	1	0
P34	1	0	0	0	0
P35	1	0	0	0	0
P36	1	0	0	0	0
P37	1	0	0	0	0
P38	0	1	0	0	0
P39	1	0	0	0	0
P40	1	0	0	0	0
P41	1	0	1	0	1
P4	1	0	1	1	1
P43	0	0	1	1	1
P44	0	0	1	1	1
P45	0	0	0	1	0

Р.БР	Š5	Š8	Š9	Š13	Š18
Узорак	КОРИШЋЕЊЕ ПОЗНАТИХ ТЕХНОЛОГИЈА	МОТИВАЦИЈА РАДНИКА	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	ПРОНАЛАЗАК НОВИХ РЕЦИКЛАБИЛНИХ МАТЕРИЈАЛА	МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ НОВИХ НОРМИ И СТАНДАРДА
P46	1	0	0	0	0
P47	1	1	0	0	0
P48	1	0	0	0	0
P49	1	0	0	0	0
P50	0	0	0	0	0
P51	0	1	0	0	0
P52	1	0	1	0	1
Pe	0.71	0.21	0.17	0.10	0.10
st. dev.	0.46	0.41	0.38	0.30	0.30

Табела А.3. Преглед претњи које утичу на пројектни план

Р.БР.	R2	R3	R4	R6	R7	R8	R10	R12	R15	R17	R18	R21	R22	R23	R24	R25	R30	R36	R37	R38	R44	R45	R50
Узорак	НЕЈАСАН (НЕПОТПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ПРЕДЛОЖЕНИМ РЕШЕЊЕМ	НЕДОСТАТАК ПОВРАТНИХ ИНФОРМАЦИЈА СА ТРЖИШТА	НЕИЗВОДЉИВОСТ ДИЗАЈНЕРСКОГ (ТЕХНОЛОШКОГ) РЕШЕЊА	ПРОПУСТИ ПРИ ИЗРАДИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ЗА ПРОТОТИП	ОДСТУПАЊЕ ОД ДЕФИНИСАНОГ ДИЗАЈНЕРСКОГ РЕШЕЊА	НЕДОСТУПНОСТ МАТЕРИЈАЛА	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИСПОРУКЕ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАНТИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИЗРАДЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	КВАРОВИ ОПРЕМЕ И МАШИНА	ПОВРЕДА НА РАДУ, БОЛОВАЊЕ	РАДНА ДИСЦИПЛИНА	ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	ДНЕВНО-ПОЛИТИЧКЕ ПРИЛИКЕ	НЕОПРАВДАНОСТ ДАЉЕГ РАЗВОЈА ПРОТОТИПА	ЗАКОНОДАВНИ РИЗИЦИ	НЕДОСТАТАК АЛАТА И МАШИНА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	ПРОБЛЕМИ СА ПЛАНИРАЊЕМ ПРОИЗВОДНИХ РЕСУРСА	НЕДОВОЉНА МАРКЕТИНШКА ПОДРШКА	КОНКУРЕНЦИЈА	ПРОБЛЕМИ СА КОМУНИКАЦИЈАМА
P1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
P2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
P3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
P4	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
P5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
P6	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
P7	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P8	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
P9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
P10	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
P11	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P12	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
P14	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
P16	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
P17	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
P18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P19	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
P20	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
P21	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
P22	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P23	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
P24	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
P25	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
P26	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
P27	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
P28	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
P29	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
P30	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
P31	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
P32	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
P33	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
P34	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
P35	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
P36	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
P37	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
P38	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
P39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
P40	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
P41	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0

Р.БР.	R2	R3	R4	R6	R7	R8	R10	R12	R15	R17	R18	R21	R22	R23	R24	R25	R30	R36	R37	R38	R44	R45	R50
Узорак	НЕЈАСАН (НЕПОТПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ПРЕДЛОЖЕНИМ РЕШЕЊЕМ	НЕДОСТАТАК ПОВРАТНИХ ИНФОРМАЦИЈА СА ТРЖИШТА	НЕИЗВОДЉИВОСТ ДИЗАЈНЕРСКОГ (ТЕХНОЛОШКОГ) РЕШЕЊА	ПРОПУСТИ ПРИ ИЗРАДИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ЗА ПРОТОТИП	ОДСТУПАЊЕ ОД ДЕФИНИСАНОГ ДИЗАЈНЕРСКОГ РЕШЕЊА	НЕДОСТУПНОСТ МАТЕРИЈАЛА	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИСПОРУКЕ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАНТИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИЗРАДЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	КВАРОВИ ОПРЕМЕ И МАШИНА	ПОВРЕДА НА РАДУ, БОЛОВАЊЕ	РАДНА ДИСЦИПЛИНА	ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	ДНЕВНО-ПОЛИТИЧКЕ ПРИЛИКЕ	НЕОПРАВДАНОСТ ДАЉЕГ РАЗВОЈА ПРОТОТИПА	ЗАКОНОДАВНИ РИЗИЦИ	НЕДОСТАТАК АЛАТА И МАШИНА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	ПРОБЛЕМИ СА ПЛАНИРАЊЕМ ПРОИЗВОДНИХ РЕСУРСА	НЕДОВОЉНА МАРКЕТИНШКА ПОДРШКА	КОНКУРЕНЦИЈА	ПРОБЛЕМИ СА КОМУНИКАЦИЈАМА
P42	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
P43	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
P44	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
P45	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
P46	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
P47	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
P48	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
P49	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
P50	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
P51	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
P52	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
Pe	0,23	0,19	0,46	0,15	0,60	0,23	0,44	0,67	0,29	0,38	0,10	0,12	0,04	0,08	0,46	0,21	0,10	0,44	0,21	0,19	0,50	0,85	0,17
st. dev.	0,43	0,40	0,50	0,36	0,50	0,43	0,50	0,47	0,46	0,49	0,30	0,32	0,19	0,27	0,50	0,41	0,30	0,50	0,41	0,40	0,50	0,36	0,38

Табела А.4. Преглед пшанси које утичу на пројектни план

Р.БР.	Š1	Š2	Š3	Š4	Š5	Š6	Š7	Š8	Š9	Š14	Š17
Узорак	ФЛЕКСИБИЛАН ИНВЕСТИТОР	МОГУЋНОСТ ЦЕЛОКУПНЕ ИЗРАДЕ У СОПСТВЕНОЈ ПРОИЗВОДЊИ	ПОСЕДОВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА НА ЗАЛИХАМА	НОВИ ПРОИЗВОД ПРЕДСТАВЉА МОДИФИКОВАНО РЕШЕЊЕ ПОСТОЈЕЋЕГ	КОРИШЋЕЊЕ ПОЗНАТИХ ТЕХНОЛОГИЈА	МОДУЛАРНОСТ	КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЛАТА	МОТИВАЦИЈА РАДНИКА	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	БОЉА ОРГАНИЗАЦИЈА РАДА	ВЕШТО ПРЕГОВАРАЊЕ
P1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P2	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
P3	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
P4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
P5	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
P6	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
P7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
P8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
P9	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
P10	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
P11	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P13	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
P14	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
P15	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
P16	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
P17	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
P18	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
P19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P20	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
P21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P22	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
P23	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P24	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P25	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P26	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P28	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
P29	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
P30	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
P31	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P32	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P34	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
P35	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
P36	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
P37	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P38	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P39	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
P40	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
P41	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1

Р.БР.	Ѕ1	Ѕ2	Ѕ3	Ѕ4	Ѕ5	Ѕ6	Ѕ7	Ѕ8	Ѕ9	Ѕ14	Ѕ17
Узорак	ФЛЕКСИБИЛАН ИНВЕСТИТОР	МОГУЋНОСТ ЦЕЛОКУПНЕ ИЗРАДЕ У СОПСТВЕНОЈ ПРОИЗВОДЊИ	ПОСЕДОВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА НА ЗАЛИХАМА	НОВИ ПРОИЗВОД ПРЕДСТАВЉА МОДИФИКОВАНО РЕШЕЊЕ ПОСТОЈЕЋЕГ	КОРИШЋЕЊЕ ПОЗНАТИХ ТЕХНОЛОГИЈА	МОДУЛАРНОСТ	КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЛАТА	МОТИВАЦИЈА РАДНИКА	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	БОЉА ОРГАНИЗАЦИЈА РАДА	ВЕШТО ПРЕГОВАРАЊЕ
P4	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
P43	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P44	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P46	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
P47	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
P48	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
P49	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P51	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P52	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
Pe	0,31	0,17	0,10	0,33	0,71	0,27	0,21	0,21	0,17	0,15	0,38
st. dev.	0,47	0,38	0,30	0,47	0,46	0,45	0,41	0,41	0,38	0,36	0,49

Табела А.5. Преглед претњи које утичу на пројектни буџет

Р.БР.	R1	R2	R5	R11	R16	R17	R18	R23	R24	R25	R26	R30	R36	R37	R40	R41	R42	R43	R48	R49
Узорак	ПОГРЕШНА ПРОЦЕНА ТРЖИШТА	НЕЈАСАН (НЕПОПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	ОГРАНИЧЕЊЕ ИНВЕСТИЦИОНОГ БУЏЕТА	НЕСТАБИЛНОСТ ЦЕНА МАТЕРИЈАЛА	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАТИМА У ВЕЗИ СА ЦЕНОМ УСЛУГЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	КВАРОВИ ОПРЕМЕ И МАШИНА	ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	ДНЕВНО-ПОЛИТИЧКЕ ПРИЛИКЕ	НЕОПРАВДАНOST ДАЉЕГ РАЗВОЈА ПРОТОТИПА	НЕСТАБИЛНОСТ ФИНАНСИЈСКОГ ТРЖИШТА	ЗАКОНОДАВНИ РИЗИЦИ	НЕДОСТАТАК АЛАТА И МАШИНА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	ПРОБЛЕМИ СА СКЛАДИШТЕЊЕМ И ТРАНСПОРТОМ	КРАЂА И САБОТАЖА	ПРОБЛЕМ СА ПАТЕНТИРАЊЕМ ПРОИЗВОДА	ПРОБЛЕМИ СА РЕЦИКЛИРАЊЕМ	ОДУСТАЈАЊЕ ИНВЕСТИТОРА ОД РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА	ПРОБЛЕМИ СА НАПЛАТОМ УГОВОРЕНИХ ОБАВЕЗА ИНВЕСТИТОРА
P1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
P2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
P3	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P8	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
P9	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
P10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
P14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
P16	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P17	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P19	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
P20	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
P21	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
P24	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P26	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P27	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
P28	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
P29	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P30	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P31		0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
P32	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
P33	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P34	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P35	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P36	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
P37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P38	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
P39	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
P40	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P41	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P42	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0

Р.БР.	R1	R2	R5	R11	R16	R17	R18	R23	R24	R25	R26	R30	R36	R37	R40	R41	R42	R43	R48	R49
Узорак	ПОГРЕШНА ПРОЦЕНА ТРЖИШТА	НЕЈАСАН (НЕПОПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	ОГРАНИЧЕЊЕ ИНВЕСТИЦИОНОГ БУЏЕТА	НЕСТАБИЛНОСТ ЦЕНА МАТЕРИЈАЛА	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАТИМА У ВЕЗИ СА ЦЕНОМ УСЛУГЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	КВАРОВИ ОПРЕМЕ И МАШИНА	ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	ДНЕВНО-ПОЛИТИЧКЕ ПРИЛИКЕ	НЕОПРАВДАНОСТ ДАЉЕГ РАЗВОЈА ПРОТОТИПА	НЕСТАБИЛНОСТ ФИНАНСИЈСКОГ ТРЖИШТА	ЗАКОНОДАВНИ РИЗИЦИ	НЕДОСТАТАК АЛАТА И МАШИНА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	ПРОБЛЕМИ СА СКЛАДИШТЕЊЕМ И ТРАНСПОРТОМ	КРАЂА И САБОТАЖА	ПРОБЛЕМ СА ПАТЕНТИРАЊЕМ ПРОИЗВОДА	ПРОБЛЕМИ СА РЕЦИКЛИРАЊЕМ	ОДУСТАЈАЊЕ ИНВЕСТИТОРА ОД РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА	ПРОБЛЕМИ СА НАПЛАТОМ УГОВОРЕНИХ ОБАВЕЗА ИНВЕСТИТОРА
P43	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P44	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P45	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P46	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
P47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
P48	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
P49	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P50	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
P51	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
P52	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pe	0,41	0,23	0,38	0,46	0,23	0,38	0,10	0,08	0,46	0,21	0,45	0,10	0,44	0,21	0,33	0,04	0,10	0,15	0,17	0,13
st. dev.	0,50	0,43	0,49	0,50	0,43	0,49	0,30	0,27	0,50	0,41	0,50	0,30	0,50	0,41	0,47	0,19	0,30	0,36	0,38	0,34

Табела А.6. Преглед пшанси које утичу на пројектни буџет

Р.БР.	Ѕ1	Ѕ7	Ѕ10	Ѕ11	Ѕ12	Ѕ13	Ѕ15	Ѕ16	Ѕ17
Узорак	ФЛЕКСИБИЛАН ИНВЕСТИТОР	КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЈАТА	МОГУЋНОСТ УШТЕДЕ ОПТИМИЗАЦИЈОМ ТЕХНОЛОШКОГ ПОСТУПКА	СМАЊЕЊЕ ШКАРТА	ВЕЛИКА ПОТРАЖЊА	ПРОНАЈАЗАК НОВИХ РЕЦИКЛАБИЛНИХ МАТЕРИЈАЛА	ИСКОРИШЋЕЊЕ СЕКУНДАРНИХ СИРОВИНА	КОРИСНИ ШКАРТ	ВЕШТО ПРЕГОВАРАЊЕ
P1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P3	0	1	0	0	0	0	0	1	0
P4	1	0	0	0	0	0	0	1	1
P5	1	0	0	1	1	0	0	0	1
P6	1	0	0	0	0	0	0	0	1
P7	1	0	0	0	0	0	0	0	1
P8	1	0	1	1	1	0	1	1	1
P9	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P10	1	0	0	0	0	0	0	1	1
P11	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P13	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P14	0	1	0	0	0	0	0	1	0
P15	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P16	1	0	0	0	0	0	0	0	1
P17	1	0	0	0	0	0	0	0	1
P18	1	1	0	0	0	0	0	0	1
P19	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P20	0	0	1	0	0	0	1	0	1
P21	0	0	1	1	0	0	0	1	0
P22	0	1	0	0	0	0	0	1	0
P23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P26	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P27	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P28	0	0	1	1	1	0	0	1	1
P29	1	0	1	0	1	0	0	0	1
P30	1	0	1	0	0	0	0	0	1
P31	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P33	0	0	0	0	0	1	0	0	1
P34	1	0	0	1	0	0	1	1	0
P35	0	0	1	1	0	0	0	0	0
P36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P37	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P38	0	0	1	1	0	0	0	0	0
P39	1	1	1	1	0	0	0	1	1
P40	0	0	1	1	0	0	0	1	0
P41	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Р.БР.	Ѕ1	Ѕ7	Ѕ10	Ѕ11	Ѕ12	Ѕ13	Ѕ15	Ѕ16	Ѕ17
Узорак	ФЛЕКСИБИЛАН ИНВЕСТИТОР	КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЈАТА	МОГУЋНОСТ УШТЕДЕ ОПТИМИЗАЦИЈОМ ТЕХНОЛОШКОГ ПОСТУПКА	СМАЊЕЊЕ ШКАРТА	ВЕЛИКА ПОТРАЖЊА	ПРОНАЈАЗАК НОВИХ РЕЦИКЛАБИЛНИХ МАТЕРИЈАЛА	ИСКОРИШЋЕЊЕ СЕКУНДАРНИХ СИРОВИНА	КОРИСНИ ШКАРТ	ВЕШТО ПРЕГОВАРАЊЕ
P4	1	0	1	1	0	1	0	1	0
P43	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P44	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P45	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P46	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P47	1	0	0	0	0	0	0	0	1
P48	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P49	0	0	1	1	0	0	0	1	0
P50	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P51	0	0	1	1	0	0	0	0	0
P52	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Pe	0,31	0,21	0,29	0,25	0,10	0,10	0,06	0,29	0,38
st. dev.	0,47	0,41	0,46	0,44	0,30	0,30	0,24	0,46	0,49

Прилог Б Преглед откривених ризика по фазама

Табела Б.1. Преглед претњи које утичу на техничке карактеристике пројекта по фазама откривања

Табела Б.2. Преглед шанси које утичу на техничке карактеристике пројекта по фазама откривања

Табела Б.3. Преглед претњи које утичу на пројектни план по фазама откривања

Табела Б.4. Преглед шанси које утичу на пројектни план по фазама откривања

Табела Б.5. Преглед претњи које утичу на пројектни буџет по фазама откривања

Табела Б.6. Преглед шанси које утичу на пројектни буџет по фазама откривања

Табела Б.1. Преглед претњи које утичу на техничке карактеристике пројекта по фазама откривања

Р.БР.	R7	R8	R9	R13	R14	R19	R20	R27	R28	R29	R31	R32	R33	R34	R35	R39	R46	R47	R51
Узорак	ПРОПУСТИ ПРИ ИЗРАДИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ЗА ПРОТОТИП	ОДСТУПАЊЕ ОД ДЕФИНИСАНОГ ДИЗАЈНЕРСКОГ РЕШЕЊА	ПРОТОТИП НЕ ИСПУЊАВА ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА КВАЛИТЕТОМ ИСПОРУКЕ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАНТИМА У ВЕЗИ СА КВАЛИТЕТОМ УСЛУГЕ	НЕДОСТАТАК ОБУЧЕНОГ КАДРА	ГРЕШКА У ИЗРАДИ ПРОУЗОКОВАНА ЉУДСКИМ ФАКТОРОМ	ПОГРЕШНО ДЕФИНИСАНА ТЕХНОЛОГИЈА ИЗРАДЕ	ПРОИЗВОД НЕ ЗАДОВОЉАВА ПРОПИСАНЕ ТЕХНИЧКЕ НОРМЕ	НЕПОТПУНА КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА	РИЗИЦИ У ВЕЗИ СА СЕРТИФИКАЦИЈОМ ПРОИЗВОДА	НЕАДЕКВАТНО ОДАБРАНА АМБАЛАЖА	НЕАДЕКВАТНО ПРОЈЕКТОВАНИ АЛАТИ	НЕАДЕКВАТНО ОДАБРАНИ ИЛИ ИЗРАЂЕНИ АЛАТИ	ПРОБЛЕМИ ПРИ МОНТАЖИ	ПРОПУСТИ У ИЗРАДИ РАДИОНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	НЕДОВОЉНО (НЕАДЕКВАТНО) ФОРМУЛИСАНИ УСЛОВИ ГАРАНТНОГ РОКА	НЕПОТПУНО УПУТСТВО О ТРАНСПОРТУ, МОНТАЖИ И СКЛАДИШТЕЊУ	ПРОБЛЕМИ СА ИНСТАЛИРАЊЕМ И ОДРЖАВАЊЕМ
P1	0,14			0,89			0,37			0,05				0,37	0,37	0,72			
P2								0,53											
P3					0,37														
P4	0,23			0,37															1
P5																			
P6	0,37									0,05				0,72	0,89	0,72			
P7	0,23	0,14		0,37	0,37	0,05	0,37	0,14		0,37		0,05	0,37		0,37	0,23			
P8	0,23	0,14		0,37	0,37	0,05	0,37	0,89		0,53	0,89	0,05				0,72		1	
P9				0,37						0,37									
P10	0,23				0,37	0,37	0,37						0,37	0,53		0,23		1	1
P11	0,23															0,23			
P12	0,23				0,37				0,53			0,23		0,37		0,72			1
P13				0,37										0,37					
P14	0,23						0,53							0,37					
P15			0,37					0,37											
P16				0,37						0,05			0,37	0,53		0,72			
P17				0,37	0,37	0,23								0,37	0,72	0,72			
P18				0,37			0,37							0,37	0,37				
P19	0,23	0,14			0,37	0,05	0,89			0,89									
P20		0,14	0,37		1	0,14	1		0,37	0,89	0,89	0,89			0,89		1	1	1
P21	0,23			0,37	0,53		0,37			0,72			0,23	0,37		0,23			
P22	0,23						0,37							0,37					
P23	0,37		0,53	0,37															
P24																			
P25	0,37			0,37			0,37			0,37		1	0,37		0,37			1	1
P26		0,23																	1
P27			0,72	0,72				0,72	0,72										
P28		0,14	0,37	0,14		0,05	0,89	1	0,14	1	0,14	0,72	0,53	0,89		0,89	1	1	1
P29	0,37		0,72	0,37	0,37		0,37	0,14	1	0,72	0,72	0,23				0,23			
P30	0,23	0,05		0,23						0,72		0,23							
P31	0,14			0,37			0,37			0,72		0,89			0,37	0,72			
P32	0,23			0,37							0,53	0,05	0,37		0,37				
P33					0,37							0,37							
P34	0,23	0,05		0,53	0,37		0,37								0,37	0,23		1	
P35	0,23						0,37	0,23		0,72		0,89	0,37	0,53		0,23			
P36				0,53			0,37								0,37				0,89
P37				0,14									0,37		0,37	0,37			
P38	0,89	0,23		0,37		0,05	0,37	0,23					0,14			0,37			
P39	0,23	0,37	0,53			0,05	0,37	0,14	0,05		0,14	0,05		0,14	0,37	0,23		0,23	

Р.БР.	R7	R8	R9	R13	R14	R19	R20	R27	R28	R29	R31	R32	R33	R34	R35	R39	R46	R47	R51
Узорак	ПРОПУСТИ ПРИ ИЗРАДИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ЗА ПРОТОТИП	ОДСТУПАЊЕ ОД ДЕФИНИСАНОГ ДИЗАЈНЕРСКОГ РЕШЕЊА	ПРОТОТИП НЕ ИСПУЊАВА ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА КВАЛИТЕТОМ ИСПОРУКЕ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАТИМА У ВЕЗИ СА КВАЛИТЕТОМ УСЛУГЕ	НЕДОСТАТАК ОБУЧЕНОГ КАДРА	ГРЕШКА У ИЗРАДИ ПРОУЗРОКОВАНА ЉУДСКИМ ФАКТОРОМ	ПОГРЕШНО ДЕФИНИСАНА ТЕХНОЛОГИЈА ИЗРАДЕ	ПРОИЗВОД НЕ ЗАДОВОЉАВА ПРОПИСАНЕ ТЕХНИЧКЕ НОРМЕ	НЕПОПУНА КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА	РИЗИЦИ У ВЕЗИ СА СЕРТИФИКАЦИЈОМ ПРОИЗВОДА	НЕАДЕКВАТНО ОДАБРАНА АМБАЛАЖА	НЕАДЕКВАТНО ПРОЈЕКТОВАНИ АЛАТИ	НЕАДЕКВАТНО ОДАБРАНИ ИЛИ ИЗРАЂЕНИ АЛАТИ	ПРОБЛЕМИ ПРИ МОНТАЖИ	ПРОПУСТИ У ИЗРАДИ РАДИОНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ	НЕДОВОЉНО (НЕАДЕКВАТНО) ФОРМУЛИСАНИ УСЛОВИ ГАРАНТНОГ РОКА	НЕПОПУНО УПУТСТВО О ТРАНСПОРТУ, МОНТАЖИ И СКЛАДИШТЕЊУ	ПРОБЛЕМИ СА ИНСТАЛИРАЊЕМ И ОДРЖАВАЊЕМ
P40	0,72	0,14		0,37	0,37		0,37	0,14						0,14		0,53			0,89
P41	0,37		0,37													0,89		0,53	
P42	0,23						0,37					1							
P43	0,23		0,53	0,72					0,37		0,53					0,23			
P44											0,37					0,23			
P45	0,23		0,37			0,37	0,37	0,37	0,37										0,37
P46								0,53											
P47	0,37									0,05				0,72	0,89	0,72			
P48				0,37						0,37									
P49	0,23			0,37	0,53		0,37			0,72			0,23	0,37		0,23			
P50			0,72	0,72				0,72	0,72										
P51	0,89	0,23		0,37		0,05	0,37	0,23					0,14			0,37			
P52	0,37		0,37													0,89		0,53	
Pe	0,31	0,17	0,50	0,42	0,44	0,13	0,45	0,43	0,47	0,52	0,53	0,48	0,32	0,44	0,51	0,48	1,00	0,81	0,92
st. dev.	0,19	0,09	0,15	0,17	0,17	0,13	0,19	0,29	0,30	0,32	0,30	0,40	0,11	0,19	0,23	0,26	0,00	0,30	0,20

Табела Б.2. Преглед шанси које утичу на техничке карактеристике пројекта по фазама откривања

Р.Бр.	Š5	Š8	Š9	Š13	Š18
Узорак	КОРИШЋЕЊЕ ПОЗНАТИХ ТЕХНОЛОГИЈА	МОТИВАЦИЈА РАДНИКА	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	ПРОНАЈАЗАК НОВИХ РЕЦИКЛАБИЛНИ Х МАТЕРИЈАЛА	МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ НОВИХ НОРМИ И СТАНДАРДА
P1					
P2	0,05				
P3	0,14				
P4	0,23				
P5	0,23	0,89			
P6	0,05	0,37			
P7		0,05			
P8		0,89			
P9	0,05				
P10	0,05	0,89			
P11	0,05				
P12	0,05				
P13	0,14				
P14	0,05				
P15	0,14				
P16	0,05				
P17	0,14				
P18	0,14				
P19					
P20		0,89			
P21	0,05				
P22	0,14	0,89			
P23	0,14				
P24	0,05				
P25	0,05				
P26					
P27					
P28	0,05	0,89	0,37		
P29	0,23		0,53		
P30	0,23		0,37		
P31			0,37		
P32	0,05				
P33				0,53	
P34	0,05				
P35	0,05				
P36	0,05				
P37	0,14				
P38		0,37			
P39	0,05				
P40	0,14				
P41	0,05		0,23		0,05
P4	0,05		0,53	0,14	0,14
P43			0,37	0,05	0,05

Р.Бр.	Ѕ5	Ѕ8	Ѕ9	Ѕ13	Ѕ18
Узорак	КОРИШЋЕЊЕ ПОЗНАТИХ ТЕХНОЛОГИЈА	МОТИВАЦИЈА РАДНИКА	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	ПРОНАЈАЗАК НОВИХ РЕЦИКЛАБИЛНИ Х МАТЕРИЈАЛА	МОГУЋНОСТ ПРИМЕНЕ НОВИХ НОРМИ И СТАНДАРДА
P44			0,37	0,05	0,05
P45				0,05	
P46	0,05				
P47	0,05	0,37			
P48	0,05				
P49	0,05				
P50					
P51		0,37			
P52	0,05		0,23		0,05
Pe	0,09	0,37	0,37	0,16	0,07
st. dev.	0,06	0,37	0,11	0,21	0,04

Табела Б.3. Преглед претњи које утичу на пројектни план по фазама откривања

Р.Бр.	R2	R3	R4	R6	R7	R8	R10	R12	R15	R17	R18	R21	R22	R23	R24	R25	R30	R36	R37	R38	R44	R45	R50
Узорак	НЕЈАСАН (НЕПОТПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ПРЕДЛОЖЕНИМ РЕШЕЊЕМ	НЕДОСТАТАК ПОВРАТНИХ ИНФОРМАЦИЈА СА ТРЖИШТА	НЕИЗВОДЉИВОСТ ДИЗАЈНЕРСКОГ (ТЕХНОЛОШКОГ) РЕШЕЊА	ПРОПУСТИ ПРИ ИЗРАДИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ЗА ПРОТОТИП	ОДСТУПАЊЕ ОД ДЕФИНИСАНОГ ДИЗАЈНЕРСКОГ РЕШЕЊА	НЕДОСТУПНОСТ МАТЕРИЈАЛА	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИСПОРУКЕ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАНТИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИЗРАДЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	КВАРОВИ ОПРЕМЕ И МАШИНА	ПОВРЕДА НА РАДУ, БОЛОВАЊЕ	РАДНА ДИСЦИПЛИНА	ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	ДНЕВНО-ПОЛИТИЧКЕ ПРИЛИКЕ	НЕОПРАВДАНОСТ ДАЉЕГ РАЗВОЈА ПРОТОТИПА	ЗАКОНОДАВНИ РИЗИЦИ	НЕДОСТАТАК АЛАТА И МАШИНА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	ПРОБЛЕМИ СА ПЛАНИРАЊЕМ ПРОИЗВОДНИХ РЕСУРСА	НЕДОВОЉНА МАРКЕТИНШКА ПОДРШКА	КОНКУРЕНЦИЈА	ПРОБЛЕМИ СА КОМУНИКАЦИЈАМА
P1					0,14		0,14			0,05					0,05			0,05				0,05	
P2	0,53	0,53	0,53												0,53	0,53			0,53		0,53	0,05	
P3			0,53						0,37												0,89	0,05	
P4					0,23			0,37	0,37	0,37									1				0,05
P5							0,37	0,37		0,05								0,05		0,37			0,05
P6			1		0,37			0,53										0,05			1		0,05
P7	0,05	0,37		0,14	0,23	0,14		0,37	0,37									0,05					
P8	0,37	0,37			0,23	0,14	0,37	0,14	0,37	0,89	0,37	0,89			0,89			0,14		0,14		0,89	
P9								0,37		0,05				0,89	0,89			0,05					0,05
P10					0,23				0,37				0,89					0,05			0,89		
P11					0,23		0,37													0,37			
P12					0,23		0,37	0,37	0,37														0,05
P13																	0,53		0,53				0,05
P14			0,05		0,23																		
P15			0,23													0,53			0,72		0,05	0,05	
P16			0,05					0,53													1		0,05
P17							0,37	0,37	0,37	0,89					0,89			0,14					
P18		0,37													0,05								
P19	0,14	0,53		0,23	0,23	0,14			0,37							0,37		0,05	1			0,37	0,53
P20	0,37	0,37		0,14		0,14	0,37	0,53							0,05	0,37	0,89	0,05	1	0,89		0,05	0,89
P21			1		0,23		0,53		0,53	0,05					0,05						1	1	0,72
P22			0,05		0,23							0,89											
P23					0,37			0,37									0,72		0,72				0,05
P24			1					0,37										0,05			1		0,05
P25					0,37			0,37													1		0,14
P26						0,23		0,37		0,05								0,05			0,89		0,05
P27							0,89	0,05										0,05					0,05
P28						0,14	1	0,05		0,14	0,05				0,14		1		1	0,72		0,05	1
P29					0,37			0,14	0,37										1		0,05	0,05	
P30					0,23	0,05	0,14	0,53													1		0,05
P31					0,14		0,05	0,05		0,37		0,37			0,05		0,72			0,89	0,53	0,05	0,14
P32	0,53	0,37			0,23		0,37	0,37			0,53										0,05	0,05	
P33			0,37					0,05		0,05					0,37			0,05			0,53		0,05
P34					0,23	0,05		0,53	0,37				0,89		0,05		0,05			0,37	0,05	0,05	0,37
P35			0,05		0,23		0,05	0,05			0,37				0,05						0,14		0,05
P36	0,14	0,23	0,23					0,53		0,14					0,05		1		0,53			0,05	0,53
P37								0,14								0,72					0,37		
P38	0,05		1	0,23	0,89	0,23	0,72	0,37	0,37			0,37		0,89	0,05			0,05		0,37	0,89	0,05	
P39	0,53	0,37	0,05	0,37	0,23	0,37	0,05	0,89	0,37	0,05	0,05				0,14					0,37		0,14	0,14
P40				0,37	0,72	0,14	0,05	0,05							0,05						0,72		0,05

Р.Бр.	R2	R3	R4	R6	R7	R8	R10	R12	R15	R17	R18	R21	R22	R23	R24	R25	R30	R36	R37	R38	R44	R45	R50
Узорак	НЕЈАСАН (НЕПОТПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ПРЕДЛОЖЕНИМ РЕШЕЊЕМ	НЕДОСТАТАК ПОВРАТНИХ ИНФОРМАЦИЈА СА ТРЖИШТА	НЕИЗВОЉИВОСТ ДИЗАЈНЕРСКОГ (ТЕХНОЛОШКОГ) РЕШЕЊА	ПРОПУСТИ ПРИ ИЗРАДИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ЗА ПРОТОТИП	ОДСТУПАЊЕ ОД ДЕФИНИСАНОГ ДИЗАЈНЕРСКОГ РЕШЕЊА	НЕДОСТУПНОСТ МАТЕРИЈАЛА	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИСПОРУКЕ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАНТИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИЗРАДЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	КВАРОВИ ОПРЕМЕ И МАШИНА	ПОВРЕДА НА РАДУ, БОЛОВАЊЕ	РАДНА ДИСЦИПЛИНА	ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	ДНЕВНО-ПОЛИТИЧКЕ ПРИЛИКЕ	НЕОПРАВДАНОСТ ДАЉЕГ РАЗВОЈА ПРОТОТИПА	ЗАКОНОДАВНИ РИЗИЦИ	НЕДОСТАТАК АЛАТА И МАШИНА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	ПРОБЛЕМИ СА ПЛАНИРАЊЕМ ПРОИЗВОДНИХ РЕСУРСА	НЕДОВОЉНА МАРКЕТИНШКА ПОДРШКА	КОНКУРЕНЦИЈА	ПРОБЛЕМИ СА КОМУНИКАЦИЈАМА
P41			0,89		0,37					0,05						0,37					0,53	0,05	
P42			1	0,14	0,23		0,14					0,89						0,05					0,05
P43	0,14		0,05		0,23		0,05	0,05		0,53					0,05	0,37		0,05					0,05
P44			0,05					0,05		0,05					0,05			0,05					0,05
P45			0,14		0,23		0,37	0,05		0,05					0,14			0,05					0,05
P46	0,53	0,53	0,53												0,53	0,53			0,53		0,53	0,05	
P47			1		0,37			0,53										0,05			1	0,05	
P48								0,37		0,05				0,89	0,89			0,05					0,05
P49			1		0,23		0,53		0,53	0,05					0,05						1	1	0,72
P50							0,89	0,05										0,05					0,05
P51	0,05		1	0,23	0,89	0,23	0,72	0,37	0,37			0,37		0,89	0,05			0,05		0,37	0,89	0,05	
P52			0,89		0,37					0,05						0,37							0,05
Pe	0,29	0,40	0,53	0,23	0,31	0,17	0,39	0,31	0,39	0,20	0,27	0,63	0,89	0,89	0,25	0,49	0,73	0,06	0,76	0,50	0,66	0,12	0,56
st. dev.	0,20	0,09	0,41	0,09	0,18	0,08	0,29	0,21	0,05	0,27	0,19	0,26	0,00	0,00	0,32	0,13	0,36	0,03	0,23	0,24	0,35	0,23	0,29

Табела Б.4. Преглед пшанси које утичу на пројектни план по фазама откривања

Р.БР.	Ѕ1	Ѕ2	Ѕ3	Ѕ4	Ѕ5	Ѕ6	Ѕ7	Ѕ8	Ѕ9	Ѕ14	Ѕ17
Узорак	ФЛЕКСИБИЛАН ИНВЕСТИТОР	МОГУЋНОСТ ЦЕЛОКУПНЕ ИЗРАДЕ У СОПСТВЕНОЈ ПРОИЗВОДЊИ	ПОСЕДОВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА НА ЗАЛИХАМА	НОВИ ПРОИЗВОД ПРЕДСТАВЉА МОДИФИКОВАНО РЕШЕЊЕ ПОСТОЈЕЋЕГ	КОРИШЋЕЊЕ ПОЗНАТИХ ТЕХНОЛОГИЈА	МОДУЛАРНОСТ	КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЛТА	МОТИВАЦИЈА РАДНИКА	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	БОЉА ОРГАНИЗАЦИЈА РАДА	ВЕШТО ПРЕГОВАРАЊЕ
P1											
P2				0,05	0,05	0,14	0,14				
P3				0,14	0,14	0,23	0,23				
P4	0,14				0,23						0,14
P5	0,05				0,23			0,89			0,37
P6	0,05				0,05			0,37			0,05
P7	0,37							0,05		0,89	0,37
P8	0,14							0,89		0,89	0,37
P9				0,05	0,05	0,05	0,05				
P10	0,14				0,05			0,89			0,14
P11	0,05				0,05						
P12					0,05						
P13				0,05	0,14	0,23	0,14				
P14		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05				
P15				0,05	0,14	0,14	0,14				
P16	0,05				0,05						0,05
P17	0,05				0,14						0,23
P18	0,05			0,14	0,14		0,14				0,05
P19											
P20								0,89			0,14
P21					0,05						
P22		0,14		0,23	0,14	0,23	0,23	0,89			
P23				0,14	0,14						
P24					0,05						
P25					0,05						
P26		0,89	0,14								
P27											0,89
P28		0,05	0,05		0,05	0,23		0,89	0,37	0,05	1
P29	0,05				0,23				0,53	0,89	0,05
P30	0,05				0,23				0,37		0,89
P31									0,37		
P32				0,14	0,05						
P33											0,53
P34	0,05	0,05			0,05	0,05					
P35		0,05	0,05	0,05	0,05						
P36					0,05					0,37	
P37				0,14	0,14						
P38								0,37			
P39	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,53			0,23	0,53

Р.БР.	Ѕ1	Ѕ2	Ѕ3	Ѕ4	Ѕ5	Ѕ6	Ѕ7	Ѕ8	Ѕ9	Ѕ14	Ѕ17
Узорак	ФЛЕКСИБИЛАН ИНВЕСТИТОР	МОГУЋНОСТ ЦЕЛОКУПНЕ ИЗРАДЕ У СОПСТВЕНОЈ ПРОИЗВОДЊИ	ПОСЕДОВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА НА ЗАЛИХАМА	НОВИ ПРОИЗВОД ПРЕДСТАВЉА МОДИФИКОВАНО РЕШЕЊЕ ПОСТОЈЕЋЕГ	КОРИШЋЕЊЕ ПОЗНАТИХ ТЕХНОЛОГИЈА	МОДУЛАРНОСТ	КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЛАТА	МОТИВАЦИЈА РАДНИКА	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	БОЉА ОРГАНИЗАЦИЈА РАДА	ВЕШТО ПРЕГОВАРАЊЕ
P40		0,05		0,14	0,14	0,23				0,53	
P41					0,05				0,23		0,72
P4	0,05	0,14		0,05	0,05	0,05			0,53	0,37	
P43									0,37		
P44									0,37		
P45											
P46				0,05	0,05	0,14	0,14				
P47	0,05				0,05			0,37			0,05
P48				0,05	0,05	0,05	0,05				
P49					0,05						
P50											0,89
P51								0,37			
P52					0,05				0,23		0,72
Pe	0,09	0,16	0,07	0,09	0,09	0,13	0,17	0,62	0,37	0,53	0,41
st. dev.	0,08	0,28	0,04	0,06	0,06	0,08	0,14	0,32	0,11	0,33	0,34

Табела Б.5. Преглед претњи које утичу на пројектни буџет по фазама откривања

Р.БР.	R1	R2	R5	R11	R16	R17	R18	R23	R24	R25	R26	R30	R36	R37	R40	R41	R42	R43	R48	R49
Узорак	ПОГРЕШНА ПРОЦЕНА ТРЖИШТА	НЕЈАСАН (НЕПОПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	ОГРАНИЧЕЊЕ ИНВЕСТИЦИОНОГ БУЏЕТА	НЕСТАБИЛНОСТ ЦЕНА МАТЕРИЈАЛА	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАТИМА У ВЕЗИ СА ЦЕНОМ УСЛУГЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	КВАРОВИ ОПРЕМЕ И МАШИНА	ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	ДНЕВНО-ПОЛИТИЧКЕ ПРИЛИКЕ	НЕОПРАВДАНОСТ ДАЉЕГ РАЗВОЈА ПРОТОТИПА	НЕСТАБИЛНОСТ ФИНАНСИЈСКОГ ТРЖИШТА	ЗАКОНОДАВНИ РИЗИЦИ	НЕДОСТАТАК АЛАТА И МАШИНА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	ПРОБЛЕМИ СА СКЛАДИШТЕЊЕМ И ТРАНСПОРТОМ	КРАЂА И САБОТАЖАА	ПРОБЛЕМ СА ПАТЕНТИРАЊЕМ ПРОИЗВОДА	ПРОБЛЕМИ СА РЕЦИКЛИРАЊЕМ	ОДУСТАЈАЊЕ ИНВЕСТИТОРА ОД РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА	ПРОБЛЕМИ СА НАПЛАТОМ УГОВОРЕНИХ ОБАВЕЗА ИНВЕСТИТОРА
P1						0,05			0,05		0,05		0,05					1		
P2	0,53	0,53							0,53	0,53				0,53					0,53	
P3	1			0,37	0,37													0,05		
P4						0,37								1						
P5				0,05		0,05					0,05		0,05		0,37					
P6	1												0,05		0,72					
P7		0,05											0,05							
P8		0,37		0,37	0,37	0,89	0,37		0,89		0,89		0,14		0,37	0,89	0,89			1
P9				0,37		0,05		0,89	0,89		0,05		0,05					1		
P10					0,37								0,05							
P11											0,37									
P12																				
P13	0,53									0,53				0,53				0,53	0,53	
P14	1																			
P15	0,53									0,53				0,72				0,72	0,72	
P16	1		0,05																	
P17						0,89			0,89				0,14							
P18									0,05											
P19	0,89	0,14			0,37					0,37			0,05	1					1	
P20		0,37							0,05	0,37	1	0,89	0,05	1	0,89	1				1
P21	1		0,53	0,53	0,05	0,05			0,05											
P22	1																			
P23	0,23									0,72				0,72					0,72	
P24	1			0,14									0,05							
P25	0,72																			
P26			1	1		0,05				0,72			0,05		0,05					
P27	0,72			0,89						0,23			0,05		0,05			0,14		
P28			0,53	0,89		0,14	0,05		0,14		0,05	1		1			0,05			1
P29				0,53	0,89						0,05			1						
P30			0,05	0,53							0,05				0,89					
P31				0,05		0,37			0,05		0,05	0,72			0,89		0,05			
P32	1	0,53					0,53													
P33			0,05	0,05		0,05			0,37		0,23		0,05		0,05					
P34			0,05		0,53				0,05		0,05	0,05								
P35			0,05	0,05			0,37		0,05											
P36		0,14	0,05	0,53		0,14			0,05			1								1
P37	0,72									0,72									0,72	
P38	0,89	0,05	0,05	0,37	0,05			0,89	0,05		0,37		0,05						0,89	0,89
P39		0,53	0,89		0,37	0,05	0,05		0,14		0,05			0,37			0,14			0,89
P40			0,05	0,37	0,05				0,05		0,37									
P41			0,37			0,05				0,37					0,05					

Р.БР.	R1	R2	R5	R11	R16	R17	R18	R23	R24	R25	R26	R30	R36	R37	R40	R41	R42	R43	R48	R49
Узорак	ПОГРЕШНА ПРОЦЕНА ТРЖИШТА	НЕЈАСАН (НЕПОПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	ОГРАНИЧЕЊЕ ИНВЕСТИЦИОНОГ БУЏЕТА	НЕСТАБИЛНОСТ ЦЕНА МАТЕРИЈАЛА	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАТИМА У ВЕЗИ СА ЦЕНОМ УСЛУГЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	КВАРОВИ ОПРЕМЕ И МАШИНА	ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	ДНЕВНО-ПОЛИТИЧКЕ ПРИЛИКЕ	НЕОПРАВДАНОСТ ДАЉЕГ РАЗВОЈА ПРОТОТИПА	НЕСТАБИЛНОСТ ФИНАНСИЈСКОГ ТРЖИШТА	ЗАКОНОДАВНИ РИЗИЦИ	НЕДОСТАТАК АЛАТА И МАШИНА	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	ПРОБЛЕМИ СА СКЛАДИШТЕЊЕМ И ТРАНСПОРТОМ	КРАЂА И САБОТАЖАА	ПРОБЛЕМ СА ПАТЕНТИРАЊЕМ ПРОИЗВОДА	ПРОБЛЕМИ СА РЕЦИКЛИРАЊЕМ	ОДУСТАЈАЊЕ ИНВЕСТИТОРА ОД РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА	ПРОБЛЕМИ СА НАПЛАТОМ УГОВОРЕНИХ ОБАВЕЗА ИНВЕСТИТОРА
P42	1		0,05										0,05		0,53		0,05			
P43		0,14	0,05	0,05		0,53			0,05	0,37	0,05		0,05		0,05					
P44			0,05	0,05		0,05			0,05		0,05		0,05		0,05					
P45			0,05	0,23		0,05			0,14		0,23		0,05		0,05					
P46	0,53	0,53							0,53	0,53				0,53					0,53	
P47	1												0,05		0,72					
P48				0,37		0,05		0,89	0,89		0,05		0,05					1		
P49	1		0,53	0,53	0,05	0,05			0,05											
P50	0,72			0,89							0,23		0,05		0,05				0,14	
P51	0,89	0,05	0,05	0,37	0,05			0,89	0,05		0,37		0,05						0,89	0,89
P52			0,37			0,05				0,37					0,05					
Pe	0,82	0,29	0,24	0,40	0,29	0,20	0,27	0,89	0,25	0,49	0,24	0,73	0,06	0,76	0,34	0,95	0,24	0,57	0,73	0,95
st. dev.	0,22	0,21	0,30	0,30	0,26	0,27	0,21	0,00	0,32	0,14	0,28	0,40	0,03	0,25	0,35	0,08	0,37	0,42	0,17	0,06

Табела Б.6. Преглед пшанси које утичу на пројектни буџет по фазама откривања

Р.БР.	Ѕ1	Ѕ7	Ѕ10	Ѕ11	Ѕ12	Ѕ13	Ѕ15	Ѕ16	Ѕ17
Узорак	ФЛЕКСИБИЛАН ИНВЕСТИТОР	КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЛАТА	МОГУЋНОСТ УШТЕДЕ ОПТИМИЗАЦИЈОМ ТЕХНОЛОШКОГ ПОСТУПКА	СМАЊЕЊЕ ШКАРТА	ВЕЛИКА ПОТРАЖЊА	ПРОНАЈАЗАК НОВИХ РЕЦИКЛАБИЛНИХ МАТЕРИЈАЛА	ИСКОРИШЋЕЊЕ СЕКУНДАРНИХ СИРОВИНА	КОРИСНИ ШКАРТ	ВЕШТО ПРЕГОВАЊЕ
P1								0,05	
P2		0,14							
P3		0,23						0,14	
P4	0,14							0,23	0,14
P5	0,05			0,89	0,05				0,37
P6	0,05								0,05
P7	0,37								0,37
P8	0,14		0,89	0,89	1		0,89	0,23	0,37
P9		0,05							
P10	0,14							0,37	0,14
P11	0,05								
P12									
P13		0,14							
P14		0,05						0,14	
P15		0,14							
P16	0,05								0,05
P17	0,05								0,23
P18	0,05	0,14							0,05
P19								0,89	
P20			0,72				0,23		0,14
P21			0,23	0,37				0,37	
P22		0,23						0,23	
P23									
P24									
P25									
P26				0,89					
P27									0,89
P28			0,14	0,37	0,05			0,53	1
P29	0,05		0,23		1				0,05
P30	0,05		0,23						0,89
P31					0,05				
P32									
P33						0,53			0,53
P34	0,05			0,23			0,37	0,23	
P35			0,23	0,37					
P36									
P37									
P38			0,14	0,23					
P39	0,05	0,53	0,23	0,53				0,23	0,53
P40			0,23	0,53				0,23	
P41			0,37						0,72

Р.БР.	Ѕ1	Ѕ7	Ѕ10	Ѕ11	Ѕ12	Ѕ13	Ѕ15	Ѕ16	Ѕ17
Узорак	ФЛЕКСИБИЛАН ИНВЕСТИТОР	КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЛАТА	МОГУЋНОСТ УШТЕДЕ ОПТИМИЗАЦИЈОМ ТЕХНОЛОШКОГ ПОСТУПКА	СМАЊЕЊЕ ШКАРТА	ВЕЛИКА ПОТРАЖЊА	ПРОНАЈАЗАК НОВИХ РЕЦИКЛАБИЛНИХ МАТЕРИЈАЛА	ИСКОРИШЋЕЊЕ СЕКУНДАРНИХ СИРОВИНА	КОРИСНИ ШКАРТ	ВЕШТО ПРЕГОВАРАЊЕ
P4	0,05		0,37	0,37		0,14		0,23	
P43						0,05			
P44						0,05			
P45						0,05			
P46		0,14							
P47	0,05								0,05
P48		0,05							
P49			0,23	0,37				0,37	
P50									0,89
P51			0,14	0,23					
P52			0,37						0,72
Pe	0,09	0,17	0,32	0,48	0,43	0,16	0,50	0,30	0,41
st. dev.	0,08	0,14	0,21	0,25	0,52	0,21	0,35	0,20	0,34

Прилог В Тежински коефицијенти

Табела В.1. Матрица међузависности за променљиве претњи које утичу на техничке карактеристике пројекта

Табела В.2. Матрица међузависности за променљиве шанси које утичу на техничке карактеристике пројекта

Табела В.3. Матрица међузависности за променљиве претњи које утичу на пројектни план

Табела В.4. Матрица међузависности за променљиве шанси које утичу на пројектни план

Табела В.5. Матрица међузависности за променљиве претњи које утичу на пројектни буџет

Табела В.6. Матрица међузависности за променљиве шанси које утичу на пројектни буџет

Прилог Г Истраживане величине које одређују тежину грешке

Табела Г.1. Истраживане величине које одређују тежину грешке

Табела Г.1. Истраживане величине које одређују тежину грешке

P.БР.	b1	M1	b2	M2	b3	M3	b4	M4	b5	M5	b6	M6	b7	M7	b8	M8	b9	M9	b10	M10	CT	VS0	VSG	VS	CS	VB0	VBG	VB	CB
	Тежински коеф. према категорији процене	Безбедност	Тежински коеф. према категорији процене	Ергономске карактеристике	Тежински коеф. према категорији процене	Естетске одлике	Тежински коеф. према категорији процене	Производност	Тежински коеф. према категорији процене	Могућност контроле квалитета	Тежински коеф. према категорији процене	Складиштење и транспорт	Тежински коеф. према категорији процене	Зхтеви одржавања	Тежински коеф. према категорији процене	Поузданост у експлоатацији	Тежински коеф. према категорији процене	Комплексност монтаже и инсталације	Тежински коеф. према категорији процене	Могућност рециклирања	Тежина грешке техничких карактеристика	Оптimalно време	Гранично време	Реално време	Тежина грешке пројектног плана	Очекивани буџет	Гранични буџет	Реални буџет	Тежина грешке пројектног буџета
P1	0,192	0,9	0,141	0,45	0,091	0,85	0,091	0,8	0,141	0,65	0,01	0,85	0,101	0,8	0,141	0,7	0,061	0,9	0,03	0,3	0,18	30	81	38	0,15686	1	2,7	1,25	0,14706
P2	0,192	0,3	0,141	0,35	0,091	0,45	0,091	0,35	0,141	0,25	0,01	0,6	0,101	0,2	0,141	0,3	0,061	0,8	0,03	0,2	0,52	25	72	29	0,08511	0,5	1,8	1	0,38462
P3	0,192	0,7	0,141	0,55	0,091	0,5	0,091	0,7	0,141	0,55	0,01	0,65	0,101	0,7	0,141	0,6	0,061	0,9	0,03	0,3	0,285	35	81	45	0,21739	1,2	2,7	1,6	0,26667
P4	0,192	0,75	0,141	0,55	0,091	0,5	0,091	0,75	0,141	0,55	0,01	0,65	0,101	0,7	0,141	0,65	0,061	0,9	0,03	0,3	0,27	40	99	53	0,22034	1,5	4,5	2,25	0,25
P5	0,192	0,6	0,141	0,4	0,091	0,85	0,091	0,5	0,141	0,5	0,01	0,4	0,101	0,55	0,141	0,7	0,061	0,7	0,03	0,9	0,29	60	162	85	0,2451	10	23,4	13,5	0,26119
P6	0,192	0,65	0,141	0,45	0,091	0,7	0,091	0,45	0,141	0,45	0,01	0,35	0,101	0,5	0,141	0,65	0,061	0,65	0,03	0,9	0,325	45	108	62	0,26984	8	21,6	9	0,07353
P7	0,192	0,6	0,141	0,35	0,091	0,75	0,091	0,4	0,141	0,4	0,01	0,3	0,101	0,5	0,141	0,6	0,061	0,6	0,03	0,85	0,365	28	54	30	0,07692	20	54	27	0,20588
P8	0,192	0,4	0,141	0,25	0,091	0,75	0,091	0,3	0,141	0,45	0,01	0,25	0,101	0,3	0,141	0,95	0,061	0,5	0,03	0,95	0,39	90	216	95	0,03968	50	126	61	0,14474
P9	0,192	0,8	0,141	0,4	0,091	0,6	0,091	0,85	0,141	0,5	0,01	0,85	0,101	0,6	0,141	0,6	0,061	0,75	0,03	0,3	0,275	20	54	21	0,02941	1	2,7	1,1	0,05882
P10	0,192	0,7	0,141	0,3	0,091	0,55	0,091	0,35	0,141	0,7	0,01	0,55	0,101	0,45	0,141	0,55	0,061	0,3	0,03	0,85	0,37	15	36	15	0	1	2,7	1	0
P11	0,192	0,5	0,141	0,4	0,091	0,45	0,091	0,45	0,141	0,65	0,01	0,45	0,101	0,5	0,141	0,6	0,061	0,55	0,03	0,8	0,365	45	108	51	0,09524	5	10,8	5,2	0,03448
P12	0,192	0,4	0,141	0,35	0,091	0,7	0,091	0,5	0,141	0,55	0,01	0,5	0,101	0,6	0,141	0,65	0,061	0,6	0,03	0,9	0,325	15	54	18	0,07692	3	7,2	3,25	0,05952
P13	0,192	0,7	0,141	0,4	0,091	0,3	0,091	0,7	0,141	0,5	0,01	0,8	0,101	0,45	0,141	0,6	0,061	0,75	0,03	0,3	0,35	15	36	16	0,04762	1,5	3,6	1,64	0,06667
P14	0,192	0,4	0,141	0,35	0,091	0,3	0,091	0,6	0,141	0,7	0,01	0,6	0,101	0,7	0,141	0,4	0,061	0,4	0,03	0,9	0,365	7	18	8	0,09091	1	2,16	1,04	0,03448
P15	0,192	0,5	0,141	0,35	0,091	0,3	0,091	0,55	0,141	0,75	0,01	0,5	0,101	0,4	0,141	0,45	0,061	0,45	0,03	0,8	0,395	20	54	24	0,11765	1,5	3,6	1,65	0,07143
P16	0,192	0,6	0,141	0,4	0,091	0,8	0,091	0,45	0,141	0,5	0,01	0,45	0,101	0,5	0,141	0,75	0,061	0,7	0,03	0,9	0,295	10	27	13	0,17647	2,3	5,04	2,68	0,13869
P17	0,192	0,65	0,141	0,3	0,091	0,85	0,091	0,5	0,141	0,45	0,01	0,4	0,101	0,55	0,141	0,8	0,061	0,65	0,03	0,8	0,305	60	162	86	0,2549	30	72	33,5	0,08333
P18	0,192	0,5	0,141	0,35	0,091	0,75	0,091	0,3	0,141	0,6	0,01	0,4	0,101	0,2	0,141	0,9	0,061	0,35	0,03	0,8	0,385	30	72	39	0,21429	15	36	18,6	0,17143
P19	0,192	0,4	0,141	0,3	0,091	0,65	0,091	0,55	0,141	0,65	0,01	0,55	0,101	0,6	0,141	0,75	0,061	0,7	0,03	0,9	0,295	7	18	8	0,09091	2	4,5	2,12	0,048
P20	0,192	0,3	0,141	0,25	0,091	0,65	0,091	0,45	0,141	0,7	0,01	0,45	0,101	0,65	0,141	0,45	0,061	0,55	0,03	0,9	0,365	60	162	86	0,2549	30	72	34,5	0,10714
P21	0,192	0,45	0,141	0,65	0,091	0,75	0,091	0,5	0,141	0,8	0,01	0,5	0,101	0,7	0,141	0,6	0,061	0,65	0,03	0,8	0,26	20	54	23	0,08824	6	14,4	6,6	0,07143
P22	0,192	0,7	0,141	0,3	0,091	0,65	0,091	0,55	0,141	0,85	0,01	0,65	0,101	0,6	0,141	0,7	0,061	0,7	0,03	0,8	0,25	7	18	8	0,09091	2,5	5,4	2,85	0,12069
P23	0,192	0,6	0,141	0,3	0,091	0,8	0,091	0,6	0,141	0,5	0,01	0,9	0,101	0,65	0,141	0,55	0,061	0,6	0,03	0,9	0,26	5	13	6	0,13158	2,2	4,5	2,55	0,15217
P24	0,192	0,5	0,141	0,6	0,091	0,55	0,091	0,75	0,141	0,8	0,01	0,7	0,101	0,65	0,141	0,65	0,061	0,75	0,03	0,85	0,22	10	36	16	0,23077	7	16,2	8,35	0,14674
P25	0,192	0,55	0,141	0,35	0,091	0,8	0,091	0,6	0,141	0,45	0,01	0,9	0,101	0,7	0,141	0,6	0,061	0,65	0,03	0,9	0,25	10	27	12	0,11765	2,5	5,4	2,86	0,12414
P26	0,192	0,7	0,141	0,65	0,091	0,7	0,091	0,7	0,141	0,75	0,01	0,75	0,101	0,75	0,141	0,65	0,061	0,7	0,03	0,8	0,185	15	36	19	0,19048	10	21,6	11,32	0,11379
P27	0,192	0,6	0,141	0,75	0,091	0,65	0,091	0,85	0,141	0,7	0,01	0,8	0,101	0,85	0,141	0,7	0,061	0,75	0,03	0,75	0,16	7	27	12	0,25	20	45	22,8	0,112
P28	0,192	0,75	0,141	0,8	0,091	0,85	0,091	0,75	0,141	0,85	0,01	0,7	0,101	0,75	0,141	0,75	0,061	0,65	0,03	0,8	0,135	15	54	24	0,23077	15	36	18,2	0,15238
P29	0,192	0,7	0,141	0,85	0,091	0,6	0,091	0,8	0,141	0,85	0,01	0,75	0,101	0,85	0,141	0,75	0,061	0,7	0,03	0,85	0,13	30	108	48	0,23077	30	72	39,6	0,22857
P30	0,192	0,65	0,141	0,75	0,091	0,7	0,091	0,65	0,141	0,6	0,01	0,85	0,101	0,7	0,141	0,65	0,061	0,65	0,03	0,8	0,2	20	54	24	0,11765	15	36	16,94	0,09238
P31	0,192	0,75	0,141	0,3	0,091	0,85	0,091	0,6	0,141	0,5	0,01	0,5	0,101	0,55	0,141	0,85	0,061	0,6	0,03	0,8	0,27	30	81	38	0,15686	12	27	14,35	0,15667
P32	0,192	0,4	0,141	0,45	0,091	0,6	0,091	0,45	0,141	0,45	0,01	0,45	0,101	0,45	0,141	0,5	0,061	0,45	0,03	0,9	0,39	3	9	5	0,33333	5	13,5	6,32	0,15529
P33	0,192	0,45	0,141	0,6	0,091	0,5	0,091	0,75	0,141	0,75	0,01	0,6	0,101	0,7	0,141	0,65	0,061	0,65	0,03	0,8	0,255	15	54	22	0,17949	16	36	16,5	0,025
P34	0,192	0,6	0,141	0,65	0,091	0,65	0,091	0,5	0,141	0,8	0,01	0,65	0,101	0,6	0,141	0,7	0,061	0,5	0,03	0,8	0,255	20	54	28	0,23529	13,5	27	14,6	0,08148
P35	0,192	0,5	0,141	0,5	0,091	0,45	0,091	0,8	0,141	0,7	0,01	0,7	0,101	0,75	0,141	0,65	0,061	0,8	0,03	0,85	0,23	10	54	15	0,11364	7	14,4	7	0
P36	0,192	0,65	0,141	0,4	0,091	0,85	0,091	0,65	0,141	0,5	0,01	0,45	0,101	0,55	0,141	0,7	0,061	0,75	0,03	0,8	0,27	15	54	17	0,05128	8	18	8,75	0,075
P37	0,192	0,4	0,141	0,3	0,091	0,65	0,091	0,6	0,141	0,65	0,01	0,95	0,101	0,65	0,141	0,65	0,061	0,65	0,03	0,9	0,26	7	27	8	0,05	7	14,4	7,2	0,02703
P38	0,192	0,6	0,141	0,65	0,091	0,7	0,091	0,55	0,141	0,6	0,01	0,55	0,101	0,7	0,141	0,65	0,061	0,6	0,03	0,9	0,25	30	72	36	0,14286	8	15,3	8,2	0,0274
P39	0,192	0,65	0,141	0,6	0,091	0,75	0,091	0,5	0,141	0,7	0,01	0,45	0,101	0,7	0,141	0,7	0,061	0,7	0,03	0,9	0,235	30	81	42	0,23529	10	21,6	10,9	0,07759
P40	0,192	0,6	0,141	0,65	0,091	0,7	0,091	0,55	0,141	0,65	0,01	0,5	0,101	0,65	0,141	0,75	0,061	0,65	0,03	0,8	0,25	20	54	23	0,08824	6	11,7	6,25	0,04386
P41	0,192	0,65	0,141	0,7	0,091	0,8	0,091	0,75	0,141	0,7	0,01	0,7	0,101	0,8	0,141	0,7	0,061	0,75	0,03	0,75	0,17	15	36	18	0,14286	4	9	4,21	0,042
P42	0,192	0,4	0,141	0,4	0,091	0,8	0,091	0,5	0,141	0,55	0,01	0,4	0,101	0,6	0,141	0,6	0,061	0,65	0,03	0,85	0,325	45	108	48	0,04762	15	45	17,8	0,09333
P43	0,192	0,85	0,141	0,85	0,091	0,8	0,091	0,85	0,141	0,85	0,01	0,8	0,101	0,95	0,141	0,9	0,061	0,9	0,03	0,9	0,035	60	216	96					

Р.БР.	b1	M1	b2	M2	b3	M3	b4	M4	b5	M5	b6	M6	b7	M7	b8	M8	b9	M9	b10	M10	CT	VS0	VSG	VS	CS	VB0	VBG	VB	CB
	Тежински коеф. према категорији процене	Безбедност	Тежински коеф. према категорији процене	Ергономске карактеристике	Тежински коеф. према категорији процене	Естетске одлике	Тежински коеф. према категорији процене	Производност	Тежински коеф. према категорији процене	Могућност контроле квалитета	Тежински коеф. према категорији процене	Складиштење и транспорт	Тежински коеф. према категорији процене	Зхтеви одржавања	Тежински коеф. према категорији процене	Поузданост у експлоатацији	Тежински коеф. према категорији процене	Комплексност монтаже и инсталације	Тежински коеф. према категорији процене	Могућност рециклирања	Тежина грешке техничких карактеристика	Оптимально време	Гранично време	Реално време	Тежина грешке пројектног плана	Очекивани буџет	Гранични буџет	Реални буџет	Тежина грешке пројектног буџета
P51	0,192	0,6	0,141	0,65	0,091	0,7	0,091	0,55	0,141	0,6	0,01	0,55	0,101	0,7	0,141	0,65	0,061	0,6	0,03	0,9	0,25	30	72	36	0,14286	8	15,3	8,2	0,0274
P52	0,192	0,65	0,141	0,6	0,091	0,75	0,091	0,5	0,141	0,7	0,01	0,45	0,101	0,7	0,141	0,7	0,061	0,7	0,03	0,9	0,235	30	81	42	0,23529	10	21,6	10,9	0,07759
																					Очекивана вредност	0,26971		Очекивана вредност	0,14992		Очекивана вредност	0,11777	
																						Стандардна девијација	0,10142		Стандардна девијација	0,0797		Стандардна девијација	0,08136

Прилог Д Нове променљиве величине

Табела Д.1. Преглед нових променљивих величина које утичу на техничке карактеристике пројекта

Табела Д.2. Преглед нових променљивих величина које утичу на техничке карактеристике пројекта по фазама откривања

Табела Д.3. Преглед нових променљивих величина које утичу на пројектни план

Табела Д.4. Преглед нових променљивих величина које утичу на пројектни план по фазама откривања

Табела Д.5. Преглед нових променљивих величина које утичу на пројектни буџет

Табела Д.6. Преглед нових променљивих величина које утичу на пројектни буџет по фазама откривања

Табела Д.1. Преглед нових променљивих величина које утичу на техничке карактеристике пројекта

Узорак	Rt1	Rt2	Rt3	Rt4	Št1	Št2
	НЕИСПУЊЕНОСТ ТЕХНИЧКИХ НОРМИ	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА КВАЛИТЕТОМ ИСПОРУКЕ	ЉУДСКИ ФАКТОР	НЕАДЕКВАТНО ОДАБРАНИ ИЛИ ИЗРАЂЕНИ АЛАТИ	УНАПРЕЂЕЊЕ ТЕХНИЧКИХ ПРОЦЕСА	КОРИШЋЕЊЕ ПОЗНАТИХ ТЕХНОЛОГИЈА
P1	0	1	0	1	0	0
P2	0	0	0	0	0	1
P3	0	0	0	0	0	1
P4	0	1	0	0	0	1
P5	0	0	0	0	0	1
P6	0	0	0	1	0	1
P7	0	1	1	0	0	0
P8	0	1	1	0	0	0
P9	0	1	0	0	0	1
P10	0	0	1	1	0	1
P11	0	0	0	0	0	1
P12	1	0	0	1	0	1
P13	0	1	0	1	0	1
P14	0	0	0	1	0	1
P15	1	0	0	0	0	1
P16	0	1	0	1	0	1
P17	0	1	1	1	0	1
P18	0	1	0	1	0	1
P19	0	0	1	0	0	0
P20	1	0	1	0	0	0
P21	0	1	0	1	0	1
P22	0	0	0	1	0	1
P23	1	1	0	0	0	1
P24	0	0	0	0	0	1
P25	0	1	0	0	0	1
P26	0	0	1	0	0	0
P27	1	1	0	0	0	0
P28	1	1	1	1	1	1
P29	1	1	0	0	1	1
P30	0	1	1	0	1	1
P31	0	1	0	0	1	0
P32	0	1	0	0	0	1
P33	0	0	0	0	1	0
P34	0	1	1	0	0	1
P35	0	0	0	1	0	1
P36	0	1	0	0	0	1
P37	0	1	0	0	0	1
P38	0	1	1	0	0	0
P39	1	0	1	1	0	1
P40	0	1	1	1	0	1
P41	1	0	0	0	1	1
P42	0	0	0	0	1	1
P43	1	1	0	0	1	0
P44	0	0	0	0	1	0
P45	1	0	1	0	1	0
P46	0	0	0	0	0	1
P47	0	0	0	1	0	1
P48	0	1	0	0	0	1
P49	0	1	0	1	0	1
P50	1	1	0	0	0	0
P51	0	1	1	0	0	0
P52	1	0	0	0	1	1

Табела Д.2. Преглед нових променљивих величина које утичу на техничке карактеристике пројекта по фазама откривања

Узорак	Rt1	Rt2	Rt3	Rt4	Št1	Št2
	НЕИСПУЊЕНОС Т ТЕХНИЧКИХ НОРМИ	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМ А У ВЕЗИ СА КВАЛИТЕТОМ ИСПОРУКЕ	ЉУДСКИ ФАКТОР	НЕАДЕКВАТНО ОДАБРАНИ ИЛИ ИЗРАЂЕНИ АЛАТИ	УНАПРЕЂЕЊЕ ТЕХНИЧКИХ ПРОЦЕСА	КОРИШЋЕЊЕ ПОЗНАТИХ ТЕХНОЛОГИЈА
P1		0,89		0,37		
P2						0,05
P3						0,14
P4		0,37				0,23
P5						0,23
P6				0,72		0,05
P7		0,37	0,14			
P8		0,37	0,14			
P9		0,37				0,05
P10			0,37	0,53		0,05
P11						0,05
P12	0,53			0,37		0,05
P13		0,37		0,37		0,14
P14				0,37		0,05
P15	0,37					0,14
P16		0,37		0,53		0,05
P17		0,37	0,23	0,37		0,14
P18		0,37		0,37		0,14
P19			0,14			
P20	0,37		0,14			
P21		0,37		0,37		0,05
P22				0,37		0,14
P23	0,53	0,37				0,14
P24						0,05
P25		0,37				0,05
P26			0,23			
P27	0,72	0,72				
P28	0,37	0,14	0,14	0,89	0,37	0,05
P29	1	0,37			0,53	0,23
P30		0,23	0,05		0,37	0,23
P31		0,37			0,37	
P32		0,37				0,05
P33					0,53	
P34		0,53	0,05			0,05
P35				0,53		0,05
P36		0,53				0,05
P37		0,14				0,14
P38		0,37	0,23			
P39	0,53		0,37	0,14		0,05
P40		0,37	0,14	0,14		0,14
P41	0,37				0,23	0,05
P42					0,53	0,05
P43	0,53	0,72			0,37	
P44					0,37	
P45	0,37		0,37		0,05	
P46						0,05
P47				0,72		0,05
P48		0,37				0,05
P49		0,37		0,37		0,05
P50	0,72	0,72				
P51		0,37	0,23			
P52	0,37				0,23	0,05

Табела Д.3. Преглед нових променљивих величина које утичу на пројектни план

Узорак	Rs1	Rs2	Rs3	Rs4	Rs5	Rs6	Rs7	Rs8	Šs1	Šs2	Šs3	Šs4
	ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	АДМИНИСТРАТИВНО-ОРГАНИЗАЦИОНИ РИЗИЦИ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАТИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИЗРАДЕ	НЕДОВОЉНА МАРКЕТИНШКА ПОДРШКА	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИСПОРУКЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	РИЗИЦИ У ВЕЗИ СА ЗАХТЕВИМА ИНВЕСТИТОРА	АДАПТИВНОСТ ДИЗАЈНА	МОГУЋНОСТ ПРЕГОВАРАЊА	НЕЗАВИСНОСТ СОПСТВЕНЕ ПРОИЗВОДЊЕ	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА
P1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P2	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
P3	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
P4	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
P5	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
P6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
P7	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
P8	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
P9	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
P10	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
P11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P12	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
P13	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
P15	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
P16	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
P17	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
P18	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
P19	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
P20	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
P21	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
P22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
P23	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
P24	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P25	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P26	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
P27	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
P28	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
P29	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
P30	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
P31	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
P32	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
P33	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
P34	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
P35	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
P36	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
P37	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
P38	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
P39	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
P40	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
P41	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
P42	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

Узорак	Rs1	Rs2	Rs3	Rs4	Rs5	Rs6	Rs7	Rs8	Šs1	Šs2	Šs3	Šs4
ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	АДМИНИСТРАТИВНО ОРГАНИЗАЦИОНИ РИЗИЦИ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАТИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИЗРАДЕ	НЕДОВОЉНА МАРКЕТИНШКА ПОДРШКА	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИСПОРУКЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	РИЗИЦИ У ВЕЗИ СА ЗАХТЕВИМА ИНВЕСТИТОРА	АДАПТИВНОСТ ДИЗАЈНА	МОГУЋНОСТ ПРЕГОВАРАЊА	НЕЗАВИСНОСТ СОПСТВЕНЕ ПРОИЗВОДЊЕ	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	
P43	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
P44	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
P45	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
P46	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
P47	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
P48	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
P49	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
P50	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
P51	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
P52	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1

Табела Д.4. Преглед нових променљивих величина које утичу на пројектни план по фазама откривања

Узорак	Rs1	Rs2	Rs3	Rs4	Rs5	Rs6	Rs7	Rs8	Šs1	Šs2	Šs3	Šs4
	ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	АДМИНИСТРАТИВН О-ОРГАНИЗАЦИОНИ РИЗИЦИ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАНТИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИЗРАДЕ	НЕДОВОЉНА МАРКЕТИНШКА ПОДРШКА	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИСПОРУКЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	РИЗИЦИ У ВЕЗИ СА ЗАХТЕВИМА ИНВЕСТИТОРА	АДАПТИВНОСТ ДИЗАЈНА	МОГУЋНОСТ ПРЕГОВАРАЊА	НЕЗАВИСНОСТ СОПСТВЕНЕ ПРОИЗВОДЊЕ	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА
P1							0,05					
P2		0,53			0,53			0,53	0,14			
P3				0,37	0,89				0,23			
P4		1		0,37		0,37	0,37			0,14		
P5			0,37			0,37	0,05			0,37		
P6					1	0,53				0,05		
P7				0,37		0,37		0,37		0,37		
P8			0,14	0,37		0,14	0,89	0,37		0,37		
P9	0,89					0,37	0,05		0,05			
P10				0,37	0,89					0,14		
P11			0,37							0,05		
P12				0,37		0,37						
P13		0,53							0,23			
P14									0,05		0,05	
P15		0,72			0,05				0,14			
P16					1	0,53				0,05		
P17				0,37		0,37	0,89			0,23		
P18								0,37	0,14	0,05		
P19		1		0,37				0,53				
P20		1	0,89			0,53		0,37		0,14		
P21				0,53	1		0,05					
P22									0,23		0,14	
P23		0,72				0,37			0,14			
P24					1	0,37						
P25					1	0,37						
P26					0,89	0,37	0,05				0,89	
P27						0,05				0,89		
P28		1	1			0,05	0,14		0,23	1	0,05	0,37
P29		1		0,37	0,05	0,14				0,05		0,53
P30					1	0,53				0,89		0,37
P31			0,89		0,53	0,05	0,37					0,37
P32					0,05	0,37		0,53	0,14			
P33					0,53	0,05	0,05			0,53		
P34			0,37	0,37	0,05	0,53			0,05	0,05	0,05	
P35					0,14	0,05			0,05		0,05	
P36			1			0,53	0,14	0,23				
P37					0,37	0,14			0,14			
P38	0,89		0,37	0,37	0,89	0,37						
P39		0,37		0,37		0,89	0,05	0,53	0,53	0,53	0,05	
P40					0,72	0,05			0,23		0,05	
P41					0,53		0,05			0,72		0,23
P42									0,05	0,05	0,14	0,53

Узорак	Rs1	Rs2	Rs3	Rs4	Rs5	Rs6	Rs7	Rs8	Šs1	Šs2	Šs3	Šs4
	ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	АДМИНИСТРАТИВН О-ОРГАНИЗАЦИОНИ РИЗИЦИ	ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАТИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИЗРАДЕ	НЕДОВОЉНА МАРКЕТИНШКА ПОДРШКА	ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИСПОРУКЕ	НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	РИЗИЦИ У ВЕЗИ СА ЗАХТЕВИМА ИНВЕСТИТОРА	АДАПТИВНОСТ ДИЗАЈНА	МОГУЋНОСТ ПРЕГОВАРАЊА	НЕЗАВИСНОСТ СОПСТВЕНЕ ПРОИЗВОДЊЕ	УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА
P43						0,05	0,53	0,14				0,37
P44						0,05	0,05					0,37
P45						0,05	0,05					
P46		0,53			0,53			0,53	0,14			
P47					1	0,53				0,05		
P48	0,89					0,37	0,05		0,05			
P49				0,53	1		0,05					
P50						0,05				0,89		
P51	0,89		0,37	0,37	0,89	0,37		0,05				
P52					0,53		0,05			0,72		0,23

Табела Д.5. Преглед нових променљивих величина које утичу на пројектни буџет

Узорак	Rb1	Rb2	Rb3	Rb4	Rb5	Ѕb1	Ѕb2	Ѕb3
	ОДУСТАЈАЊЕ ОД ПРОЈЕКТА	НЕЈАСАН (НЕПОТПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	ПРОБЛЕМИ СА СКЛАДИШТЕЊЕМ И ТРАНСПОРТОМ	ОГРАНИЧЕЊЕ ИНВЕСТИЦИОНОГ БУЏЕТА	ОПОРТУНИ ТРОШКОВИ	ОПТИМИЗАЦИЈА ТЕХНОЛОШКОГ ПОСТУПКА	МОГУЋНОСТ ПРЕГОВАРАЊА	КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЛАТА
P1	0	0	0	0	0	0	0	0
P2	1	1	0	0	0	0	0	1
P3	0	0	0	0	0	0	0	1
P4	0	0	0	0	0	0	1	0
P5	0	0	1	0	0	1	1	0
P6	0	0	1	0	0	0	1	0
P7	0	1	0	0	0	0	1	0
P8	0	1	1	0	1	1	1	0
P9	0	0	0	0	0	0	0	1
P10	0	0	0	0	0	0	1	0
P11	0	0	0	0	0	0	1	0
P12	0	0	0	0	0	0	0	0
P13	1	0	0	0	0	0	0	1
P14	0	0	0	0	0	0	0	1
P15	1	0	0	0	0	0	0	1
P16	0	0	0	1	0	0	1	0
P17	0	0	0	0	0	0	1	0
P18	0	0	0	0	0	0	1	1
P19	1	1	0	0	0	0	0	0
P20	1	1	1	0	0	1	1	0
P21	0	0	0	1	0	1	0	0
P22	0	0	0	0	0	0	0	1
P23	1	0	0	0	0	0	0	0
P24	0	0	0	0	0	0	0	0
P25	0	0	0	0	0	0	0	0
P26	0	0	1	1	0	1	0	0
P27	0	0	1	0	0	0	1	0
P28	0	0	0	1	1	1	1	0
P29	0	0	0	0	0	1	1	0
P30	0	0	1	1	0	1	1	0
P31	0	0	1	0	1	0	0	0
P32	0	1	0	0	1	0	0	0
P33	0	0	1	1	0	0	1	0
P34	0	0	0	1	0	1	1	0
P35	0	0	0	1	1	1	0	0
P36	0	1	0	1	0	0	0	0
P37	1	0	0	0	0	0	0	0
P38	1	1	0	1	0	1	0	0
P39	0	1	0	1	1	1	1	1
P40	0	0	0	1	0	1	0	0
P41	1	0	1	1	0	1	1	0
P42	0	0	1	1	1	1	1	0
P43	1	1	1	1	0	0	0	0
P44	0	0	1	1	0	0	0	0
P45	0	0	1	1	0	0	0	0
P46	1	1	0	0	0	0	0	1
P47	0	0	1	0	0	0	1	0
P48	0	0	0	0	0	0	0	1
P49	0	0	0	1	0	1	0	0
P50	0	0	1	0	0	0	1	0
P51	1	1	0	1	0	1	0	0
P52	1	0	1	1	0	1	1	0

Табела Д.6. Преглед нових променљивих величина које утичу на пројектни буџет по фазама откривања

Узорак	Rb1	Rb2	Rb3	Rb4	Rb5	Ѕb1	Ѕb2	Ѕb3
	ОДУСТАЈАЊЕ ОД ПРОЈЕКТА	НЕЈАСАН (НЕПОПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	ПРОБЛЕМИ СА СКЛАДИШТЕЊЕ МИ ТРАНСПОРТОМ	ОГРАНИЧЕЊЕ ИНВЕСТИЦИОН ОГ БУЏЕТА	ОПОРТУНИ ТРОШКОВИ	ОПТИМИЗАЦИЈА ТЕХНОЛОШКОГ ПОСТУПКА	МОГУЋНОСТ ПРЕГОВАРАЊА	КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЛАТА
P1								
P2	0,53	0,53						0,14
P3								0,23
P4							0,14	
P5			0,37			0,89	0,37	
P6			0,72				0,05	
P7		0,05					0,37	
P8		0,37	0,37		0,89	0,89	0,37	
P9								0,05
P10							0,14	
P11							0,05	
P12								
P13	0,53							0,14
P14								0,05
P15	0,72							0,14
P16				0,05			0,05	
P17							0,23	
P18							0,05	0,14
P19	1	0,14						
P20	0,37	0,37	0,89			0,72	0,14	
P21				0,53		0,37		
P22								0,23
P23	0,72							
P24								
P25								
P26			0,05	1		0,89		
P27			0,05				0,89	
P28				0,53	0,05	0,37	1	
P29						0,23	0,05	
P30			0,89	0,05		0,23	0,89	
P31			0,89		0,05			
P32		0,53			0,53			
P33			0,05	0,05			0,53	
P34				0,05		0,23	0,05	
P35				0,05	0,37	0,37		
P36		0,14		0,05				
P37	0,72							
P38	0,89	0,05		0,05		0,23		
P39		0,53		0,89	0,14	0,53	0,53	0,53
P40				0,05		0,53		
P41	0,37		0,05	0,37		0,37	0,72	
P42			0,53	0,05	0,05	0,37	0,05	
P43	0,37	0,14	0,05	0,05				
P44			0,05	0,05				
P45			0,05	0,05				
P46	0,53	0,53						0,14
P47			0,72				0,05	
P48								0,05
P49				0,53		0,37		
P50			0,05				0,89	
P51	0,89	0,05		0,05		0,23		
P52	0,37		0,05	0,37		0,37	0,72	

Прилог Ђ Извештај о статистичкој анализи променљивих

Прилог Ђ.1 Статистичка анализа променљивих величина вероватноће настанка ризика који утичу на техничке карактеристике пројекта (Crystal Ball)

Прилог Ђ.2 Статистичка анализа променљивих величина вероватноће откривања ризика који утичу на техничке карактеристике пројекта (Crystal Ball)

Прилог Ђ.3 Статистичка анализа променљивих величина тежине грешке техничких карактеристика пројекта (Crystal Ball)

Прилог Ђ.4 Статистичка анализа променљивих величина вероватноће настанка ризика који утичу на који утичу на пројектни план (Crystal Ball)

Прилог Ђ.5 Статистичка анализа променљивих величина вероватноће откривања ризика који утичу на пројектни план (Crystal Ball)

Прилог Ђ.6. Статистичка анализа променљиве величине тежине грешке пројектног плана (Crystal Ball)

Прилог Ђ.7 Статистичка анализа променљивих величина вероватноће настанка ризика који утичу на који утичу на пројектни буџет (Crystal Ball)

Прилог Ђ.8 Статистичка анализа променљивих величина вероватноће откривања ризика који утичу на пројектни буџет (Crystal Ball)

Прилог Ђ.9 Статистичка анализа променљиве величине тежине грешке пројектног буџета (Crystal Ball)

Прилог Ђ.1 Статистичка анализа променљивих величина вероватноће настанка ризика који утичу на техничке карактеристике пројекта (Crystal Ball)

Crystal Ball Report - Assumptions

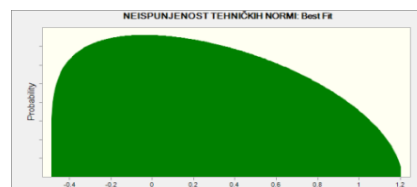
Worksheet: [Book6]Raspodele_Tehnicke_Pe

Assumption: NEISPUNJENOST TEHNIČKIH NORMI: Best Fit

Cell: B2

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,49
Maximum	1,21
Alpha	1,203160552
Beta	1,559178696



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,25
Mean		0,25
Median		0,22
Mode		-0,04
Standard Deviation		0,43
Variance		0,19
Skewness		0,2117
Kurtosis		2,01
Coeff. of Variability		1,73
Minimum		-0,49
Maximum		1,21
Range Width		1,69
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,49
10%		-0,32
20%		-0,18
30%		-0,05
40%		0,09
50%		0,22
60%		0,36
70%		0,51
80%		0,68
90%		0,87
100%		1,21

Assumption: PROBLEMI SA DOBAVLJAČIMA U VEZI SA KVALITETOM ISPORUKE: Best FitCell: B3

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,09
Maximum	1,17
Alpha	0,3
Beta	0,3



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,54
Mean		0,54
Median		0,54
Mode		---
Standard Deviation		0,5
Variance		0,25
Skewness		0,00
Kurtosis		1,33
Coeff. of Variability		0,9258
Minimum		-0,09
Maximum		1,17
Range Width		1,26
Mean Std. Error		---

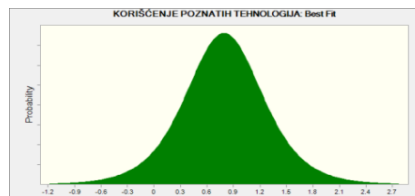
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,09
10%		-0,09
20%		-0,05
30%		0,06
40%		0,26
50%		0,54
60%		0,81
70%		1,02
80%		1,13
90%		1,16
100%		1,17

Assumption: KORIŠĆENJE POZNatih TEHNOLOGIJA: Best Fit

Cell: B7

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,79
Scale	0,29



Assumption: KORIŠĆENJE POZNATIH TEHNOLOGIJA: Best Fit (cont'd)

Cell: B7

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,79
Mean		0,79
Median		0,79
Mode		0,79
Standard Deviation		0,52
Variance		0,27
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,6550
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

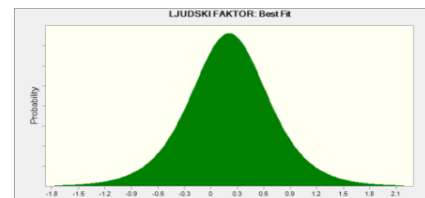
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,16
20%		0,4
30%		0,55
40%		0,68
50%		0,79
60%		0,91
70%		1,04
80%		1,19
90%		1,42
100%		Infinity

Assumption: LJUDSKI FAKTOR: Best Fit

Cell: B4

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,21
Scale	0,29



Assumption: LJUDSKI FAKTOR: Best Fit (cont'd)

Cell: B4

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,21
Mean		0,21
Median		0,21
Mode		0,21
Standard Deviation		0,52
Variance		0,27
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		2,52
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,42
20%		-0,19
30%		-0,04
40%		0,09
50%		0,21
60%		0,32
70%		0,45
80%		0,6
90%		0,84
100%		Infinity

Assumption: NEADEKVATNO ODABRANI ILI IZRAĐENI ALATI: Best Fit

Cell: B5

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,21
Maximum	1,16
Alpha	0,415440572
Beta	0,642959108



Assumption: NEADEKVATNO ODABRANI ILI IZRAĐENI ALATI: Best Fit (cont'd)**Cell: B5**

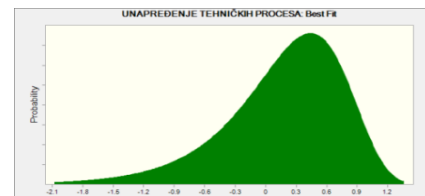
Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,33
Mean		0,33
Median		0,22
Mode		---
Standard Deviation		0,47
Variance		0,22
Skewness		0,4130
Kurtosis		1,71
Coeff. of Variability		1,43
Minimum		-0,21
Maximum		1,16
Range Width		1,38
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,21
10%		-0,2
20%		-0,16
30%		-0,08
40%		0,05
50%		0,22
60%		0,42
70%		0,64
80%		0,86
90%		1,06
100%		1,16

Assumption: UNAPREĐENJE TEHNIČKIH PROCESA: Best Fit**Cell: B6**

Minimum Extreme distribution with parameters:

Likeliest	0,44
Scale	0,48



Assumption: UNAPREĐENJE TEHNIČKIH PROCESA: Best Fit (cont'd)**Cell: B6**

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,17
Mean		0,17
Median		0,27
Mode		0,44
Standard Deviation		0,61
Variance		0,37
Skewness		-1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		3,69
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,63
20%		-0,27
30%		-0,05
40%		0,12
50%		0,27
60%		0,4
70%		0,53
80%		0,67
90%		0,84
100%		Infinity

End of Assumptions

Табела Ђ.1. Поклапање расподела вероватноћа настанка ризика који утичу на техничке карактеристике пројекта са тероијским расподелама (Crystal Ball)

Data Series:	Best Fit:	Anderson-Darling	P-Value:
НЕИСПУЊЕНОСТ ТЕХНИЧКИХ НОРМИ	Beta	10,8920	---
ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА КВАЛИТЕТОМ ИСПОРУКЕ	Beta	6,8614	---
ЉУДСКИ ФАКТОР	Logistic	10,1100	0,000
НЕАДЕКВАТНО ОДАБРАНИ ИЛИ ИЗРАЂЕНИ АЛАТИ	Beta	8,1287	---
УНАПРЕЂЕЊЕ ТЕХНИЧКИХ ПРОЦЕСА	Min Extreme	12,1316	0,000
КОРИШЋЕЊЕ ПОЗНАТИХ ТЕХНОЛОГИЈА	Logistic	10,1100	0,000

Прилог Ђ.2 Статистичка анализа променљивих величина вероватноће откривања ризика који утичу на техничке карактеристике пројекта (Crystal Ball)

Crystal Ball Report - Assumptions

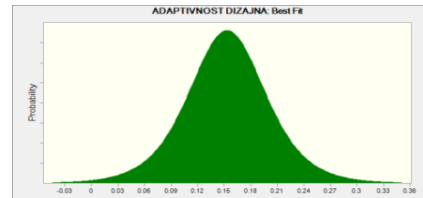
Worksheet: [Book7]Raspodele_Tehničke_Pd

Assumption: ADAPTIVNOST DIZAJNA: Best Fit

Cell: B10

Logistic distribution with parameters:

Mean 0,15
Scale 0,03



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,15
Mean		0,15
Median		0,15
Mode		0,15
Standard Deviation		0,05
Variance		0,
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,3385
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

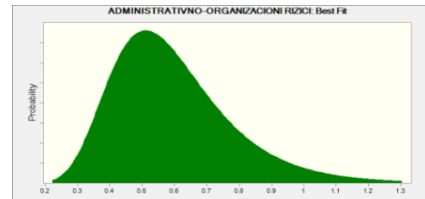
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,09
20%		0,11
30%		0,13
40%		0,14
50%		0,15
60%		0,16
70%		0,18
80%		0,19
90%		0,22
100%		Infinity

Assumption: ADMINISTRATIVNO-ORGANIZACIONI RIZICI: Best Fit

Cell: B4

Maximum Extreme distribution with parameters:

Likeliest 0,51
 Scale 0,15



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,6
Mean		0,6
Median		0,57
Mode		0,51
Standard Deviation		0,19
Variance		0,04
Skewness		1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		0,3214
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

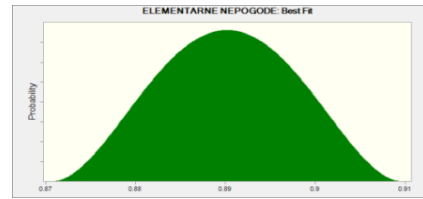
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,39
20%		0,44
30%		0,48
40%		0,52
50%		0,57
60%		0,61
70%		0,67
80%		0,74
90%		0,85
100%		Infinity

Assumption: ELEMENTARNE NEPOGODE: Best Fit

Cell: B2

BetaPERT distribution with parameters:

Minimum	0,87
Likeliest	0,89
Maximum	0,91



Statistics:

Assumption values

Distribution

Trials		---
Base Case		0,89
Mean		0,89
Median		0,89
Mode		0,89
Standard Deviation		0,01
Variance		0,
Skewness		0,00
Kurtosis		2,33
Coeff. of Variability		0,0083
Minimum		0,87
Maximum		0,91
Range Width		0,04
Mean Std. Error		---

Percentiles:

Assumption values

Distribution

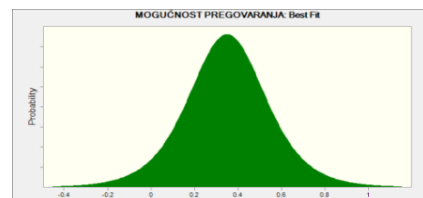
0%		0,87
10%		0,88
20%		0,88
30%		0,89
40%		0,89
50%		0,89
60%		0,89
70%		0,89
80%		0,9
90%		0,9
100%		0,91

Assumption: MOGUČNOST PREGOVARANJA: Best Fit

Cell: B11

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,35
Scale	0,12



Assumption: MOGUČNOST PREGOVARANJA: Best Fit (cont'd)

Cell: B11

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,35
Mean		0,35
Median		0,35
Mode		0,35
Standard Deviation		0,21
Variance		0,04
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,6033
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,09
20%		0,19
30%		0,25
40%		0,3
50%		0,35
60%		0,4
70%		0,45
80%		0,51
90%		0,61
100%		Infinity

Assumption: NEDOVOLJNA MARKETINŠKA PODRŠKA: Best Fit

Cell: B6

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,67
Scale	0,13



Assumption: NEDOVOLJNA MARKETINŠKA PODRŠKA: Best Fit (cont'd)

Cell: B6

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,67
Mean		0,67
Median		0,67
Mode		0,67
Standard Deviation		0,24
Variance		0,06
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,3622
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

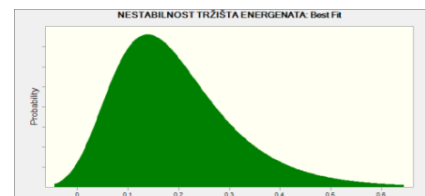
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,38
20%		0,48
30%		0,56
40%		0,62
50%		0,67
60%		0,72
70%		0,78
80%		0,86
90%		0,96
100%		Infinity

Assumption: NESTABILNOST TRŽIŠTA ENERGENATA: Best Fit

Cell: B8

Maximum Extreme distribution with parameters:

Likeliest	0,14
Scale	0,1



Assumption: NESTABILNOST TRŽIŠTA ENERGENATA: Best Fit (cont'd)

Cell: B8

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,19
Mean		0,19
Median		0,17
Mode		0,14
Standard Deviation		0,12
Variance		0,02
Skewness		1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		0,6329
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

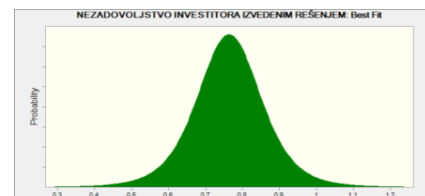
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,06
20%		0,09
30%		0,12
40%		0,15
50%		0,17
60%		0,2
70%		0,24
80%		0,28
90%		0,35
100%		Infinity

Assumption: NEZADOVOLJSTVO INVESTITORA IZVEDENIM REŠENJEM: Best Fit

Cell: B3

Student's t distribution with parameters:

Midpoint	0,76
Scale	0,09
Deg. Freedom	5,619112013



Assumption: NEZADOVOLJSTVO INVESTITORA IZVEDENIM REŠENJEM: Best Fit (cont'd)

Cell: B3

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,76
Mean		0,76
Median		0,76
Mode		0,76
Standard Deviation		0,11
Variance		0,01
Skewness		0,00
Kurtosis		6,71
Coeff. of Variability		0,1423
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

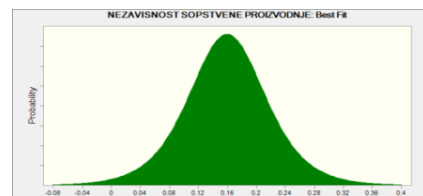
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,64
20%		0,68
30%		0,72
40%		0,74
50%		0,76
60%		0,79
70%		0,81
80%		0,84
90%		0,89
100%		Infinity

Assumption: NEZAVISNOST SOPSTVENE PROIZVODNJE: Best Fit

Cell: B12

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,16
Scale	0,03



Assumption: NEZAVISNOST SOPSTVENE PROIZVODNJE: Best Fit (cont'd)

Cell: B12

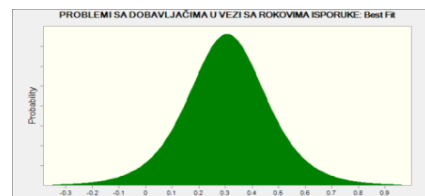
Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,16
Mean		0,16
Median		0,16
Mode		0,16
Standard Deviation		0,06
Variance		0,
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,3971
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,08
20%		0,11
30%		0,13
40%		0,15
50%		0,16
60%		0,17
70%		0,19
80%		0,21
90%		0,24
100%		Infinity

Assumption: PROBLEMI SA DOBAVLJAČIMA U VEZI SA ROKOVIMA ISPORUKE: Best Fit Cell: B7

Logistic distribution with parameters:

Mean 0,31
Scale 0,1



Assumption: PROBLEMI SA DOBAVLJAČIMA U VEZI SA ROKOVIMA ISPORUKE: Best Fit (cell) B7

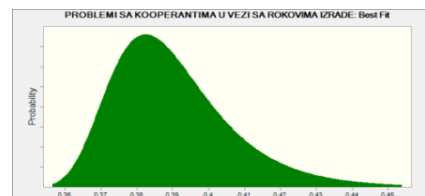
Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,31
Mean		0,31
Median		0,31
Mode		0,31
Standard Deviation		0,17
Variance		0,03
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,5630
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,1
20%		0,17
30%		0,23
40%		0,27
50%		0,31
60%		0,35
70%		0,39
80%		0,44
90%		0,52
100%		Infinity

Assumption: PROBLEMI SA KOOPERANTIMA U VEZI SA ROKOVIMA IZRADE: Best Fit Cell: B5

Maximum Extreme distribution with parameters:

Likeliest 0,38
Scale 0,01



Assumption: PROBLEMI SA KOOPERANTIMA U VEZI SA ROKOVIMA IZRADE: Best Fit (cont) Cell: B5

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,39
Mean		0,39
Median		0,39
Mode		0,38
Standard Deviation		0,02
Variance		0,
Skewness		1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		0,0443
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,37
20%		0,38
30%		0,38
40%		0,38
50%		0,39
60%		0,39
70%		0,4
80%		0,4
90%		0,41
100%		Infinity

Assumption: RIZICI U VEZI SA ZAHTEVIMA INVESTITORA: Best Fit

Cell: B9

Student's t distribution with parameters:

Midpoint	0,38
Scale	0,04
Deg. Freedom	3



Assumption: RIZICI U VEZI SA ZAHTEVIMA INVESTITORA: Best Fit (cont'd)

Cell: B9

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,38
Mean		0,38
Median		0,38
Mode		0,38
Standard Deviation		0,08
Variance		0,01
Skewness		---
Kurtosis		---
Coeff. of Variability		0,2029
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

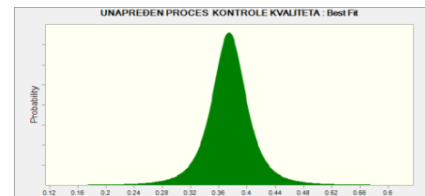
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,31
20%		0,34
30%		0,35
40%		0,37
50%		0,38
60%		0,39
70%		0,41
80%		0,42
90%		0,45
100%		Infinity

Assumption: UNAPREĐEN PROCES KONTROLE KVALITETA : Best Fit

Cell: B13

Student's t distribution with parameters:

Midpoint	0,37
Scale	0,02
Deg. Freedom	3



Assumption: UNAPREĐEN PROCES KONTROLE KVALITETA : Best Fit (cont'd)

Cell: B13

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,37
Mean		0,37
Median		0,37
Mode		0,37
Standard Deviation		0,04
Variance		0,
Skewness		---
Kurtosis		---
Coeff. of Variability		0,1123
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,33
20%		0,35
30%		0,36
40%		0,37
50%		0,37
60%		0,38
70%		0,39
80%		0,4
90%		0,41
100%		Infinity

End of Assumptions

Табела Б.2. Поклапање расподела вероватноћа откривања ризика који утичу на техничке карактеристике пројекта са тероијским расподелама (Crystal Ball)

Data Series:	Best Fit:	Anderson-Darling	P-Value:
ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	BetaPERT	18,9383	---
НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	Student's t	10,1235	---
АДМИНИСТРАТИВНО-ОРГАНИЗАЦИОНИ РИЗИЦИ	Max Extreme	10,1666	0,000
ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАНТИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА	Max Extreme	8,5881	0,000
НЕДОВОЉНА МАРКЕТИНШКА ПОДРШКА	Logistic	3,3651	0,000
ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА	Logistic	2,5481	0,000
НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	Max Extreme	5,8311	0,000
РИЗИЦИ У ВЕЗИ СА ЗАХТЕВИМА ИНВЕСТИТОРА	Student's t	10,9997	---
АДАПТИВНОСТ ДИЗАЈНА	Logistic	6,9762	0,000
МОГУЋНОСТ ПРЕГОВАРАЊА	Logistic	4,8807	0,000
НЕЗАВИСНОСТ СОПСТВЕНЕ ПРОИЗВОДЊЕ	Logistic	12,3024	0,000
УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	Student's t	14,3940	---

Прилог Ђ.3 Статистичка анализа променљивих величина тежине грешке техничких карактеристика пројекта (Crystal Ball)

Crystal Ball Report - Assumptions

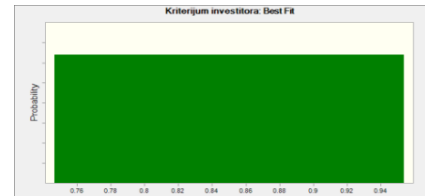
Worksheet: [Book8]Raspodele_Kriterijumi

Assumption: Kriterijum investitora: Best Fit

Cell: B3

Uniform distribution with parameters:

Minimum 0,75
Maximum 0,95



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,85
Mean		0,85
Median		0,85
Mode		---
Standard Deviation		0,06
Variance		0,
Skewness		0,00
Kurtosis		1,80
Coeff. of Variability		0,0705
Minimum		0,75
Maximum		0,95
Range Width		0,21
Mean Std. Error		---

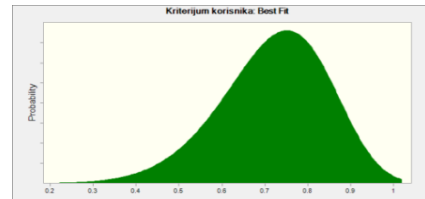
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		0,75
10%		0,77
20%		0,79
30%		0,81
40%		0,83
50%		0,85
60%		0,87
70%		0,89
80%		0,91
90%		0,93
100%		0,95

Assumption: Kriterijum korisnika: Best Fit

Cell: B4

Weibull distribution with parameters:

Location 0,03
 Scale 0,74
 Shape 6,305528652



Statistics:

Assumption values

Distribution

Trials		---
Base Case		0,72
Mean		0,72
Median		0,73
Mode		0,75
Standard Deviation		0,13
Variance		0,02
Skewness		-0,4033
Kurtosis		3,08
Coeff. of Variability		0,1767
Minimum		0,03
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:

Assumption values

Distribution

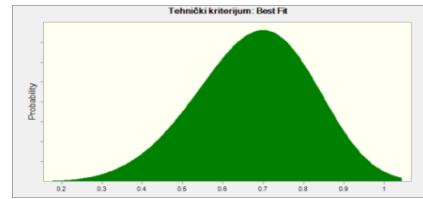
0%		0,03
10%		0,55
20%		0,62
30%		0,66
40%		0,7
50%		0,73
60%		0,76
70%		0,79
80%		0,83
90%		0,88
100%		Infinity

Assumption: Tehnički kriterijum: Best Fit

Cell: B2

Weibull distribution with parameters:

Location	0,09
Scale	0,64
Shape	4,622933313



Statistics:

Assumption values

Distribution

Trials		---
Base Case		0,68
Mean		0,68
Median		0,68
Mode		0,7
Standard Deviation		0,14
Variance		0,02
Skewness		-0,1983
Kurtosis		2,83
Coeff. of Variability		0,2137
Minimum		0,09
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:

Assumption values

Distribution

0%		0,09
10%		0,48
20%		0,55
30%		0,6
40%		0,65
50%		0,68
60%		0,72
70%		0,76
80%		0,8
90%		0,86
100%		Infinity

End of Assumptions

Табела Ђ.3. Поклапање расподела променљивих грешке техничких карактеристика пројекта са тероијским расподелама (Crystal Ball)

Data Series:	Best Fit:	Anderson-Darling	P-Value:
Технички критеријум	Weibull	0,3979	0,208
Критеријум инвеститора	Uniform	3,4335	0,000
Критеријум корисника	Weibull	0,7574	0,178

Прилог Ђ.4. Статистичка анализа променљивих величина вероватноће настанка
ризика који утичу на пројектни план (Crystal Ball)

Crystal Ball Report - Assumptions

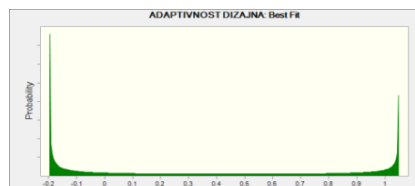
Worksheet: [Book9]Raspodele_Plan_Pe

Assumption: ADAPTIVNOST DIZAJNA: Best Fit

Cell: B10

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,2
Maximum	1,05
Alpha	0,3
Beta	0,364877903



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,37
Mean		0,37
Median		0,29
Mode		---
Standard Deviation		0,48
Variance		0,23
Skewness		0,1899
Kurtosis		1,40
Coeff. of Variability		1,32
Minimum		-0,2
Maximum		1,05
Range Width		1,25
Mean Std. Error		---

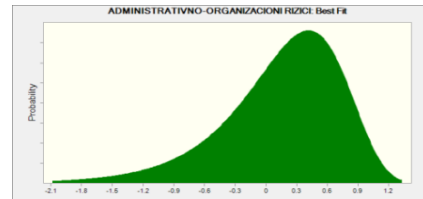
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,2
10%		-0,2
20%		-0,17
30%		-0,09
40%		0,06
50%		0,29
60%		0,55
70%		0,79
80%		0,96
90%		1,04
100%		1,05

Assumption: ADMINISTRATIVNO-ORGANIZACIONI RIZICI: Best Fit

Cell: B4

Minimum Extreme distribution with parameters:

Likeliest 0,41
Scale 0,47



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,14
Mean		0,14
Median		0,24
Mode		0,41
Standard Deviation		0,61
Variance		0,37
Skewness		-1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		4,26
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

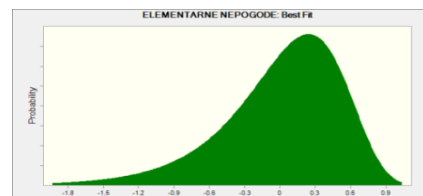
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,65
20%		-0,29
30%		-0,07
40%		0,1
50%		0,24
60%		0,37
70%		0,5
80%		0,64
90%		0,81
100%		Infinity

Assumption: ELEMENTARNE NEPOGODE: Best Fit

Cell: B2

Minimum Extreme distribution with parameters:

Likeliest 0,24
Scale 0,41



Assumption: ELEMENTARNE NEPOGODE: Best Fit (cont'd)

Cell: B2

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,
Mean		0,
Median		0,09
Mode		0,24
Standard Deviation		0,53
Variance		0,28
Skewness		-1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		113,16
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

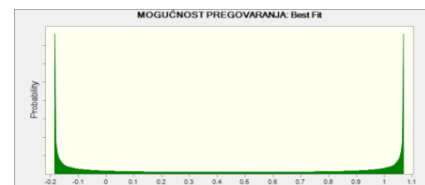
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,68
20%		-0,37
30%		-0,18
40%		-0,03
50%		0,09
60%		0,21
70%		0,32
80%		0,44
90%		0,58
100%		Infinity

Assumption: MOGUĆNOST PREGOVARANJA: Best Fit

Cell: B11

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,19
Maximum	1,07
Alpha	0,3
Beta	0,3



Assumption: MOGUĆNOST PREGOVARANJA: Best Fit (cont'd)

Cell: B11

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,44
Mean		0,44
Median		0,44
Mode		---
Standard Deviation		0,5
Variance		0,25
Skewness		0,00
Kurtosis		1,33
Coeff. of Variability		1,12
Minimum		-0,19
Maximum		1,07
Range Width		1,26
Mean Std. Error		---

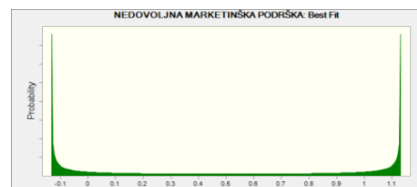
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,19
10%		-0,18
20%		-0,14
30%		-0,03
40%		0,17
50%		0,44
60%		0,72
70%		0,92
80%		1,03
90%		1,07
100%		1,07

Assumption: NEDOVOLJNA MARKETINŠKA PODRŠKA: Best Fit

Cell: B6

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,13
Maximum	1,13
Alpha	0,3
Beta	0,3



Assumption: NEDOVOLJNA MARKETINŠKA PODRŠKA: Best Fit (cont'd)

Cell: B6

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,5
Mean		0,5
Median		0,5
Mode		---
Standard Deviation		0,5
Variance		0,25
Skewness		0,00
Kurtosis		1,33
Coeff. of Variability		1,00
Minimum		-0,13
Maximum		1,13
Range Width		1,26
Mean Std. Error		---

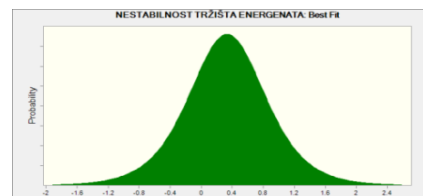
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,13
10%		-0,13
20%		-0,09
30%		0,02
40%		0,23
50%		0,5
60%		0,77
70%		0,98
80%		1,09
90%		1,13
100%		1,13

Assumption: NESTABILNOST TRŽIŠTA ENERGENATA: Best Fit

Cell: B8

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,33
Scale	0,33



Assumption: NESTABILNOST TRŽIŠTA ENERGENATA: Best Fit (cont'd)

Cell: B8

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,33
Mean		0,33
Median		0,33
Mode		0,33
Standard Deviation		0,59
Variance		0,35
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		1,78
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

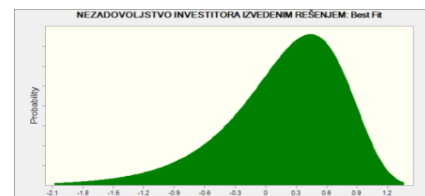
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,38
20%		-0,12
30%		0,06
40%		0,2
50%		0,33
60%		0,47
70%		0,61
80%		0,79
90%		1,05
100%		Infinity

Assumption: NEZADOVOLJSTVO INVESTITORA IZVEDENIM REŠENJEM: Best Fit

Cell: B3

Minimum Extreme distribution with parameters:

Likeliest	0,44
Scale	0,48



Assumption: NEZADOVOLJSTVO INVESTITORA IZVEDENIM REŠENJEM: Best Fit (cont'd)

Cell: B3

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,17
Mean		0,17
Median		0,27
Mode		0,44
Standard Deviation		0,61
Variance		0,37
Skewness		-1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		3,69
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

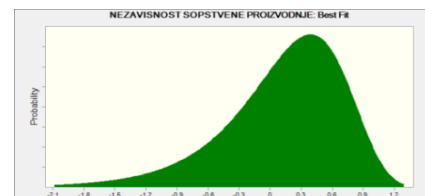
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,63
20%		-0,27
30%		-0,05
40%		0,12
50%		0,27
60%		0,4
70%		0,53
80%		0,67
90%		0,84
100%		Infinity

Assumption: NEZAVISNOST SOPSTVENE PROIZVODNJE: Best Fit

Cell: B12

Minimum Extreme distribution with parameters:

Likeliest	0,39
Scale	0,47



Assumption: NEZAVISNOST SOPSTVENE PROIZVODNJE: Best Fit (cont'd)

Cell: B12

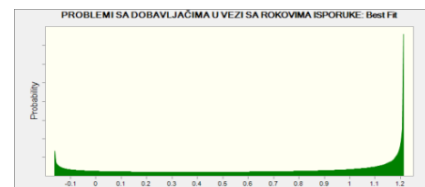
Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,12
Mean		0,12
Median		0,22
Mode		0,39
Standard Deviation		0,6
Variance		0,36
Skewness		-1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		5,03
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,66
20%		-0,31
30%		-0,09
40%		0,08
50%		0,22
60%		0,35
70%		0,48
80%		0,61
90%		0,78
100%		Infinity

Assumption: PROBLEMI SA DOBAVLJAČIMA U VEZI SA ROKOVIMA ISPORUKE: Best Fit Cell: B7

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,16
Maximum	1,21
Alpha	0,642959108
Beta	0,415440572



Assumption: PROBLEMI SA DOBAVLJAČIMA U VEZI SA ROKOVIMA ISPORUKE: Best Fit (cell) B7

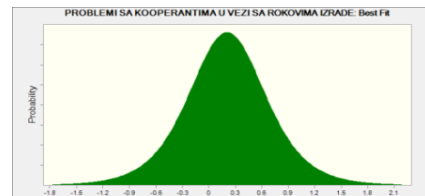
Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,67
Mean		0,67
Median		0,78
Mode		---
Standard Deviation		0,47
Variance		0,22
Skewness		-0,4130
Kurtosis		1,71
Coeff. of Variability		0,6969
Minimum		-0,16
Maximum		1,21
Range Width		1,38
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,16
10%		-0,06
20%		0,14
30%		0,36
40%		0,58
50%		0,78
60%		0,95
70%		1,08
80%		1,16
90%		1,2
100%		1,21

Assumption: PROBLEMI SA KOOPERANTIMA U VEZI SA ROKOVIMA IZRADE: Best Fit Cell: B5

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,21
Scale	0,29



Assumption: PROBLEMI SA KOOPERANTIMA U VEZI SA ROKOVIMA IZRADE: Best Fit (cont) Cell: B5

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,21
Mean		0,21
Median		0,21
Mode		0,21
Standard Deviation		0,52
Variance		0,27
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		2,52
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

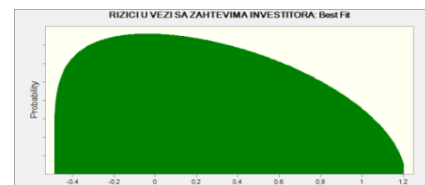
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,42
20%		-0,19
30%		-0,04
40%		0,09
50%		0,21
60%		0,32
70%		0,45
80%		0,6
90%		0,84
100%		Infinity

Assumption: RIZICI U VEZI SA ZAHTEVIMA INVESTITORA: Best Fit

Cell: B9

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,49
Maximum	1,21
Alpha	1,203160552
Beta	1,559178696



Assumption: RIZICI U VEZI SA ZAHTEVIMA INVESTITORA: Best Fit (cont'd)

Cell: B9

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,25
Mean		0,25
Median		0,22
Mode		-0,04
Standard Deviation		0,43
Variance		0,19
Skewness		0,2117
Kurtosis		2,01
Coeff. of Variability		1,73
Minimum		-0,49
Maximum		1,21
Range Width		1,69
Mean Std. Error		---

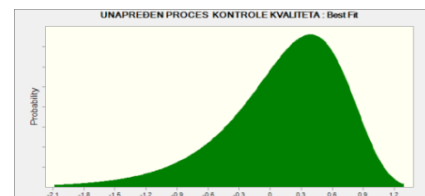
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,49
10%		-0,32
20%		-0,18
30%		-0,05
40%		0,09
50%		0,22
60%		0,36
70%		0,51
80%		0,68
90%		0,87
100%		1,21

Assumption: UNAPREĐEN PROCES KONTROLE KVALITETA : Best Fit

Cell: B13

Minimum Extreme distribution with parameters:

Likeliest	0,39
Scale	0,47



Assumption: UNAPREĐEN PROCES KONTROLE KVALITETA : Best Fit (cont'd)

Cell: B13

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,12
Mean		0,12
Median		0,22
Mode		0,39
Standard Deviation		0,6
Variance		0,36
Skewness		-1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		5,03
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,66
20%		-0,31
30%		-0,09
40%		0,08
50%		0,22
60%		0,35
70%		0,48
80%		0,61
90%		0,78
100%		Infinity

End of Assumptions

Табела Б.4. Поклапање расподела вероватноћа настанка ризика који утичу на пројектни план са тероијским расподелама (Crystal Ball)

Data Series:	Best Fit:	Anderson-Darling	P-Value:
ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	Min Extreme	16,4680	0,000
НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	Min Extreme	12,1316	0,000
АДМИНИСТРАТИВНО-ОРГАНИЗАЦИОНИ РИЗИЦИ	Min Extreme	12,6291	0,000
ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАНТИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИЗРАД	Logistic	10,1100	0,000
НЕДОВОЉНА МАРКЕТИНШКА ПОДРШКА	Beta	6,8383	---
ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИСПОРУ	Beta	8,1287	---
НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	Logistic	8,3941	0,000
РИЗИЦИ У ВЕЗИ СА ЗАХТЕВИМА ИНВЕСТИТОРА	Beta	10,8920	---
АДАПТИВНОСТ ДИЗАЈНА	Beta	7,7220	---
МОГУЋНОСТ ПРЕГОВАРАЊА	Beta	6,9005	---
НЕЗАВИСНОСТ СОПСТВЕНЕ ПРОИЗВОДЊЕ	Min Extreme	13,1686	0,000
УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	Min Extreme	13,1686	0,000

Прилог Ђ.5 Статистичка анализа променљивих величина вероватноће откривања
ризика који утичу на пројектни план (Crystal Ball)

Crystal Ball Report - Assumptions

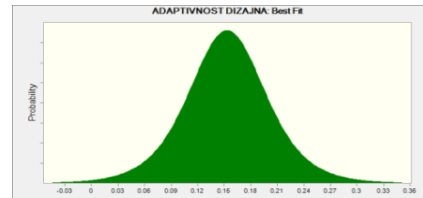
Worksheet: [Book10]Raspodele_Plan_Pd

Assumption: ADAPTIVNOST DIZAJNA: Best Fit

Cell: B10

Logistic distribution with parameters:

Mean 0,15
Scale 0,03



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,15
Mean		0,15
Median		0,15
Mode		0,15
Standard Deviation		0,05
Variance		0,
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,3385
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

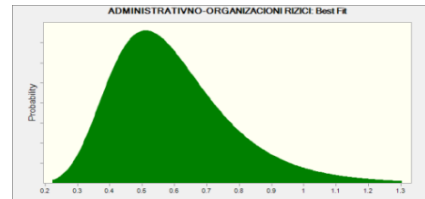
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,09
20%		0,11
30%		0,13
40%		0,14
50%		0,15
60%		0,16
70%		0,18
80%		0,19
90%		0,22
100%		Infinity

Assumption: ADMINISTRATIVNO-ORGANIZACIONI RIZICI: Best Fit

Cell: B4

Maximum Extreme distribution with parameters:

Likeliest 0,51
Scale 0,15



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,6
Mean		0,6
Median		0,57
Mode		0,51
Standard Deviation		0,19
Variance		0,04
Skewness		1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		0,3214
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

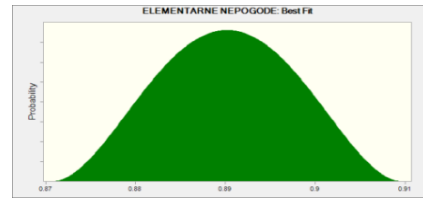
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,39
20%		0,44
30%		0,48
40%		0,52
50%		0,57
60%		0,61
70%		0,67
80%		0,74
90%		0,85
100%		Infinity

Assumption: ELEMENTARNE NEPOGODE: Best Fit

Cell: B2

BetaPERT distribution with parameters:

Minimum	0,87
Likeliest	0,89
Maximum	0,91



Statistics:

Assumption values

Distribution

Trials		---
Base Case		0,89
Mean		0,89
Median		0,89
Mode		0,89
Standard Deviation		0,01
Variance		0,
Skewness		0,00
Kurtosis		2,33
Coeff. of Variability		0,0083
Minimum		0,87
Maximum		0,91
Range Width		0,04
Mean Std. Error		---

Percentiles:

Assumption values

Distribution

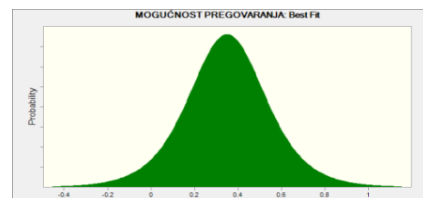
0%		0,87
10%		0,88
20%		0,88
30%		0,89
40%		0,89
50%		0,89
60%		0,89
70%		0,89
80%		0,9
90%		0,9
100%		0,91

Assumption: MOGUČNOST PREGOVARANJA: Best Fit

Cell: B11

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,35
Scale	0,12



Assumption: MOGUČNOST PREGOVARANJA: Best Fit (cont'd)

Cell: B11

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,35
Mean		0,35
Median		0,35
Mode		0,35
Standard Deviation		0,21
Variance		0,04
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,6033
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,09
20%		0,19
30%		0,25
40%		0,3
50%		0,35
60%		0,4
70%		0,45
80%		0,51
90%		0,61
100%		Infinity

Assumption: NEDOVOLJNA MARKETINŠKA PODRŠKA: Best Fit

Cell: B6

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,67
Scale	0,13



Assumption: NEDOVOLJNA MARKETINŠKA PODRŠKA: Best Fit (cont'd)

Cell: B6

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,67
Mean		0,67
Median		0,67
Mode		0,67
Standard Deviation		0,24
Variance		0,06
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,3622
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

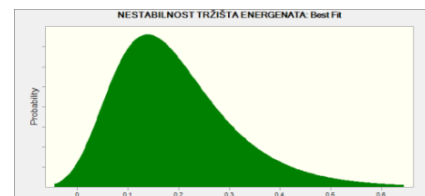
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,38
20%		0,48
30%		0,56
40%		0,62
50%		0,67
60%		0,72
70%		0,78
80%		0,86
90%		0,96
100%		Infinity

Assumption: NESTABILNOST TRŽIŠTA ENERGENATA: Best Fit

Cell: B8

Maximum Extreme distribution with parameters:

Likeliest	0,14
Scale	0,1



Assumption: NESTABILNOST TRŽIŠTA ENERGENATA: Best Fit (cont'd)

Cell: B8

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,19
Mean		0,19
Median		0,17
Mode		0,14
Standard Deviation		0,12
Variance		0,02
Skewness		1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		0,6329
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

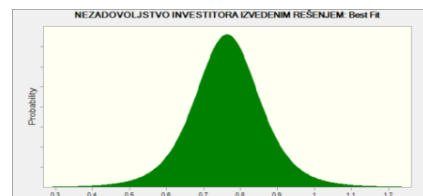
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,06
20%		0,09
30%		0,12
40%		0,15
50%		0,17
60%		0,2
70%		0,24
80%		0,28
90%		0,35
100%		Infinity

Assumption: NEZADOVOLJSTVO INVESTITORA IZVEDENIM REŠENJEM: Best Fit

Cell: B3

Student's t distribution with parameters:

Midpoint	0,76
Scale	0,09
Deg. Freedom	5,619112013



Assumption: NEZADOVOLJSTVO INVESTITORA IZVEDENIM REŠENJEM: Best Fit (cont'd)

Cell: B3

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,76
Mean		0,76
Median		0,76
Mode		0,76
Standard Deviation		0,11
Variance		0,01
Skewness		0,00
Kurtosis		6,71
Coeff. of Variability		0,1423
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

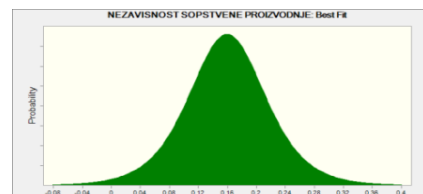
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,64
20%		0,68
30%		0,72
40%		0,74
50%		0,76
60%		0,79
70%		0,81
80%		0,84
90%		0,89
100%		Infinity

Assumption: NEZAVISNOST SOPSTVENE PROIZVODNJE: Best Fit

Cell: B12

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,16
Scale	0,03



Assumption: NEZAVISNOST SOPSTVENE PROIZVODNJE: Best Fit (cont'd)

Cell: B12

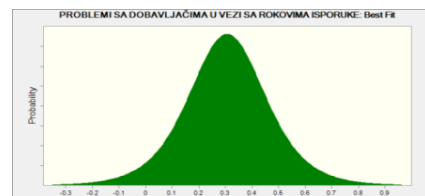
Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,16
Mean		0,16
Median		0,16
Mode		0,16
Standard Deviation		0,06
Variance		0,
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,3971
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,08
20%		0,11
30%		0,13
40%		0,15
50%		0,16
60%		0,17
70%		0,19
80%		0,21
90%		0,24
100%		Infinity

Assumption: PROBLEMI SA DOBAVLJAČIMA U VEZI SA ROKOVIMA ISPORUKE: Best Fit Cell: B7

Logistic distribution with parameters:

Mean 0,31
Scale 0,1



Assumption: PROBLEMI SA DOBAVLJAČIMA U VEZI SA ROKOVIMA ISPORUKE: Best Fit (cell) B7

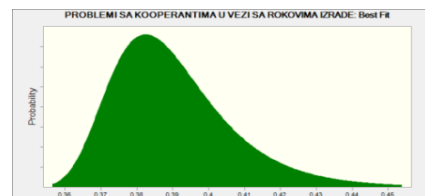
Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,31
Mean		0,31
Median		0,31
Mode		0,31
Standard Deviation		0,17
Variance		0,03
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,5630
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,1
20%		0,17
30%		0,23
40%		0,27
50%		0,31
60%		0,35
70%		0,39
80%		0,44
90%		0,52
100%		Infinity

Assumption: PROBLEMI SA KOOPERANTIMA U VEZI SA ROKOVIMA IZRADE: Best Fit **Cell: B5**

Maximum Extreme distribution with parameters:

Likeliest	0,38
Scale	0,01



Assumption: PROBLEMI SA KOOPERANTIMA U VEZI SA ROKOVIMA IZRADE: Best Fit (cont) **Cell: B5**

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,39
Mean		0,39
Median		0,39
Mode		0,38
Standard Deviation		0,02
Variance		0,
Skewness		1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		0,0443
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,37
20%		0,38
30%		0,38
40%		0,38
50%		0,39
60%		0,39
70%		0,4
80%		0,4
90%		0,41
100%		Infinity

Assumption: RIZICI U VEZI SA ZAHTEVIMA INVESTITORA: Best Fit

Cell: B9

Student's t distribution with parameters:

Midpoint	0,38
Scale	0,04
Deg. Freedom	3



Assumption: RIZICI U VEZI SA ZAHTEVIMA INVESTITORA: Best Fit (cont'd)

Cell: B9

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,38
Mean		0,38
Median		0,38
Mode		0,38
Standard Deviation		0,08
Variance		0,01
Skewness		---
Kurtosis		---
Coeff. of Variability		0,2029
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

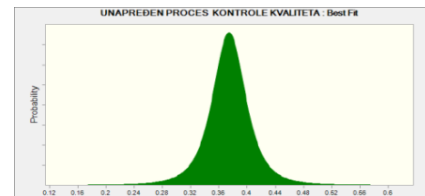
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,31
20%		0,34
30%		0,35
40%		0,37
50%		0,38
60%		0,39
70%		0,41
80%		0,42
90%		0,45
100%		Infinity

Assumption: UNAPREĐEN PROCES KONTROLE KVALITETA : Best Fit

Cell: B13

Student's t distribution with parameters:

Midpoint	0,37
Scale	0,02
Deg. Freedom	3



Assumption: UNAPREĐEN PROCES KONTROLE KVALITETA : Best Fit (cont'd)

Cell: B13

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,37
Mean		0,37
Median		0,37
Mode		0,37
Standard Deviation		0,04
Variance		0,
Skewness		---
Kurtosis		---
Coeff. of Variability		0,1123
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,33
20%		0,35
30%		0,36
40%		0,37
50%		0,37
60%		0,38
70%		0,39
80%		0,4
90%		0,41
100%		Infinity

End of Assumptions

Табела Б.5. Поклапање расподела вероватноћа откривања ризика који утичу на пројектни план са тероијским расподелама (Crystal Ball)

Data Series:	Best Fit:	Anderson-Darling	P-Value:
ЕЛЕМЕНТАРНЕ НЕПОГОДЕ	BetaPERT	18,9383	---
НЕЗАДОВОЉСТВО ИНВЕСТИТОРА ИЗВЕДЕНИМ РЕШЕЊЕМ	Student's t	10,1235	---
АДМИНИСТРАТИВНО-ОРГАНИЗАЦИОНИ РИЗИЦИ	Max Extreme	10,1666	0,000
ПРОБЛЕМИ СА КООПЕРАНТИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИЗРАДЕ	Max Extreme	8,5881	0,000
НЕДОВОЉНА МАРКЕТИНШКА ПОДРШКА	Logistic	3,3651	0,000
ПРОБЛЕМИ СА ДОБАВЉАЧИМА У ВЕЗИ СА РОКОВИМА ИСПОРУ	Logistic	2,5481	0,000
НЕСТАБИЛНОСТ ТРЖИШТА ЕНЕРГЕНАТА	Max Extreme	5,8311	0,000
РИЗИЦИ У ВЕЗИ СА ЗАХТЕВИМА ИНВЕСТИТОРА	Student's t	10,9997	---
АДАПТИВНОСТ ДИЗАЈНА	Logistic	6,9762	0,000
МОГУЋНОСТ ПРЕГОВАРАЊА	Logistic	4,8807	0,000
НЕЗАВИСНОСТ СОПСТВЕНЕ ПРОИЗВОДЊЕ	Logistic	12,3024	0,000
УНАПРЕЂЕН ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА	Student's t	14,3940	---

Табела Ђ.6. Поклапање расподеле тежине грешке пројектног плана са теоријским расподелама (Crystal Ball)

Data Series:	Best Fit:	Anderson-Darling	P-Value:
Тежина грешке	Triangular	0,7056	---

Прилог Ђ.6 Статистичка анализа променљиве величине тежине грешке пројектног плана (Crystal Ball)

Crystal Ball Report - Assumptions

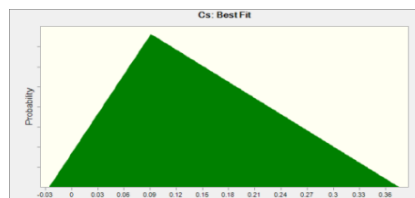
Worksheet: [Book11]Raspodele_Plan_C

Assumption: Cs: Best Fit

Cell: B2

Triangular distribution with parameters:

Minimum	-0,03
Likeliest	0,09
Maximum	0,38



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,15
Mean		0,15
Median		0,14
Mode		0,09
Standard Deviation		0,08
Variance		0,01
Skewness		0,3693
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		0,5732
Minimum		-0,03
Maximum		0,38
Range Width		0,4
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,03
10%		0,04
20%		0,07
30%		0,09
40%		0,11
50%		0,14
60%		0,16
70%		0,19
80%		0,22
90%		0,27
100%		0,38

End of Assumptions

Прилог Ђ.7 Статистичка анализа променљивих величина вероватноће настанка
ризика који утичу на који утичу на пројектни буџет (Crystal Ball)

Crystal Ball Report - Assumptions

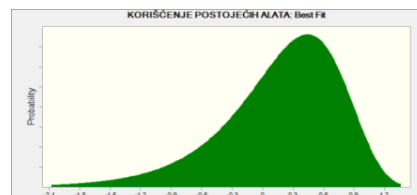
Worksheet: [Book12]Raspodele_Budžet_Pe

Assumption: KORIŠĆENJE POSTOJEĆIH ALATA: Best Fit

Cell: B9

Minimum Extreme distribution with parameters:

Likeliest 0,44
Scale 0,48



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,17
Mean		0,17
Median		0,27
Mode		0,44
Standard Deviation		0,61
Variance		0,37
Skewness		-1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		3,69
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

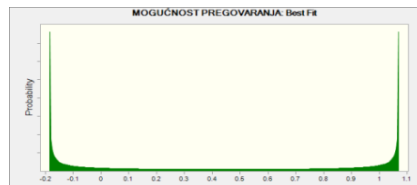
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,63
20%		-0,27
30%		-0,05
40%		0,12
50%		0,27
60%		0,4
70%		0,53
80%		0,67
90%		0,84
100%		Infinity

Assumption: MOGUĆNOST PREGOVARANJA: Best Fit

Cell: B8

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,19
Maximum	1,07
Alpha	0,3
Beta	0,3



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,44
Mean		0,44
Median		0,44
Mode		---
Standard Deviation		0,5
Variance		0,25
Skewness		0,00
Kurtosis		1,33
Coeff. of Variability		1,12
Minimum		-0,19
Maximum		1,07
Range Width		1,26
Mean Std. Error		---

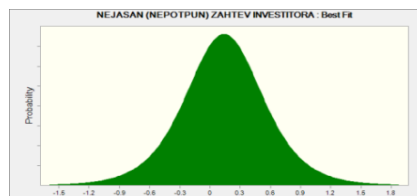
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,19
10%		-0,18
20%		-0,14
30%		-0,03
40%		0,17
50%		0,44
60%		0,72
70%		0,92
80%		1,03
90%		1,07
100%		1,07

Assumption: NEJASAN (NEPOTPUN) ZAHTEV INVESTITORA : Best Fit

Cell: B3

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,14
Scale	0,25



Assumption: NEJASAN (NEPOTPUN) ZAHTEV INVESTITORA : Best Fit (cont'd)

Cell: B3

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,14
Mean		0,14
Median		0,14
Mode		0,14
Standard Deviation		0,46
Variance		0,21
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		3,25
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

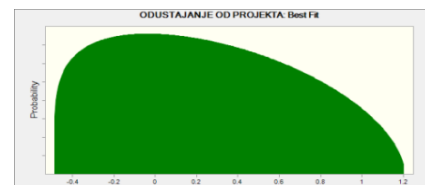
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,41
20%		-0,21
30%		-0,07
40%		0,04
50%		0,14
60%		0,24
70%		0,35
80%		0,49
90%		0,69
100%		Infinity

Assumption: ODUSTAJANJE OD PROJEKTA: Best Fit

Cell: B2

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,49
Maximum	1,21
Alpha	1,203160552
Beta	1,559178696



Assumption: ODUSTAJANJE OD PROJEKTA: Best Fit (cont'd)

Cell: B2

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,25
Mean		0,25
Median		0,22
Mode		-0,04
Standard Deviation		0,43
Variance		0,19
Skewness		0,2117
Kurtosis		2,01
Coeff. of Variability		1,73
Minimum		-0,49
Maximum		1,21
Range Width		1,69
Mean Std. Error		---

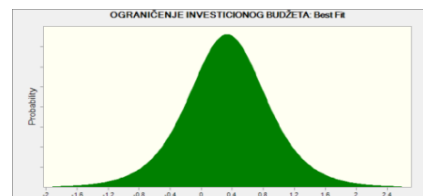
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,49
10%		-0,32
20%		-0,18
30%		-0,05
40%		0,09
50%		0,22
60%		0,36
70%		0,51
80%		0,68
90%		0,87
100%		1,21

Assumption: OGRANIČENJE INVESTICIONOG BUDŽETA: Best Fit

Cell: B5

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,33
Scale	0,33



Assumption: OGRANIČENJE INVESTICIONOG BUDŽETA: Best Fit (cont'd)

Cell: B5

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,33
Mean		0,33
Median		0,33
Mode		0,33
Standard Deviation		0,59
Variance		0,35
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		1,78
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

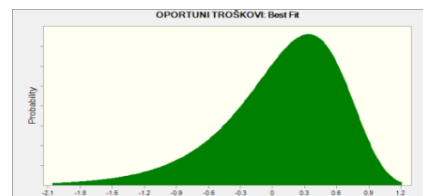
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,38
20%		-0,12
30%		0,06
40%		0,2
50%		0,33
60%		0,47
70%		0,61
80%		0,79
90%		1,05
100%		Infinity

Assumption: OPORTUNI TROŠKOVI: Best Fit

Cell: B6

Minimum Extreme distribution with parameters:

Likeliest	0,33
Scale	0,45



Assumption: OPORTUNI TROŠKOVI: Best Fit (cont'd)

Cell: B6

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,07
Mean		0,07
Median		0,17
Mode		0,33
Standard Deviation		0,58
Variance		0,34
Skewness		-1,14
Kurtosis		5,40
Coeff. of Variability		7,92
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

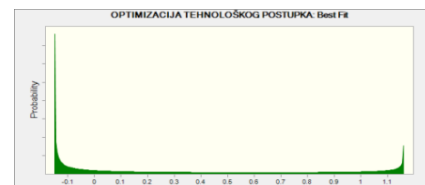
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		-0,68
20%		-0,34
30%		-0,13
40%		0,03
50%		0,17
60%		0,29
70%		0,42
80%		0,55
90%		0,71
100%		Infinity

Assumption: OPTIMIZACIJA TEHNOLOŠKOG POSTUPKA: Best Fit

Cell: B7

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,15
Maximum	1,16
Alpha	0,3
Beta	0,492557426



Assumption: OPTIMIZACIJA TEHNOLOŠKOG POSTUPKA: Best Fit (cont'd)

Cell: B7

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,35
Mean		0,35
Median		0,19
Mode		---
Standard Deviation		0,48
Variance		0,23
Skewness		0,4803
Kurtosis		1,67
Coeff. of Variability		1,37
Minimum		-0,15
Maximum		1,16
Range Width		1,31
Mean Std. Error		---

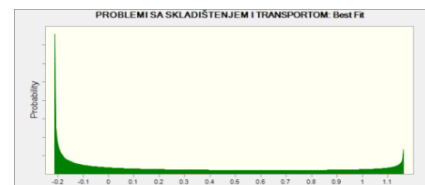
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,15
10%		-0,15
20%		-0,13
30%		-0,08
40%		0,02
50%		0,19
60%		0,42
70%		0,68
80%		0,92
90%		1,1
100%		1,16

Assumption: PROBLEMI SA SKLADIŠTENJEM I TRANSPORTOM: Best Fit

Cell: B4

Beta distribution with parameters:

Minimum	-0,21
Maximum	1,16
Alpha	0,415440572
Beta	0,642959108



Assumption: PROBLEMI SA SKLADIŠTENJEM I TRANSPORTOM: Best Fit (cont'd)

Cell: B4

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,33
Mean		0,33
Median		0,22
Mode		---
Standard Deviation		0,47
Variance		0,22
Skewness		0,4130
Kurtosis		1,71
Coeff. of Variability		1,43
Minimum		-0,21
Maximum		1,16
Range Width		1,38
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,21
10%		-0,2
20%		-0,16
30%		-0,08
40%		0,05
50%		0,22
60%		0,42
70%		0,64
80%		0,86
90%		1,06
100%		1,16

End of Assumptions

Табела Ђ.7. Поклапање расподела вероватноћа настанка ризика који утичу на пројектни буџет са тероијским расподелама (Crystal Ball)

Data Series:	Best Fit:	Anderson-Darling	P-Value:
ОДУСТАЈАЊЕ ОД ПРОЈЕКТА	Beta	10,8920	---
НЕЈАСАН (НЕПОТПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	Logistic	11,6197	0,000
ПРОБЛЕМИ СА СКЛАДИШТЕЊЕМ И ТРАНСПОРТОМ	Beta	8,1287	---
ОГРАНИЧЕЊЕ ИНВЕСТИЦИОНОГ БУЏЕТА	Logistic	8,3941	0,000
ОПОРТУНИ ТРОШКОВИ	Min Extreme	14,3700	0,000
ОПТИМИЗАЦИЈА ТЕХНОЛОШКОГ ПОСТУПКА	Beta	8,0691	---
МОГУЋНОСТ ПРЕГОВАРАЊА	Beta	6,9005	---
КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЛАТА	Min Extreme	12,1316	0,000

Прилог Ђ.8 Статистичка анализа променљивих величина вероватноће откривања ризика који утичу на пројектни буџет (Crystal Ball)

Crystal Ball Report - Assumptions

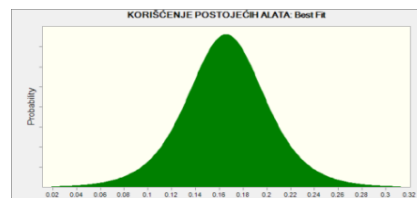
Worksheet: [Book13]Raspodele_Budžet_Pd

Assumption: KORIŠĆENJE POSTOJEĆIH ALATA: Best Fit

Cell: B9

Logistic distribution with parameters:

Mean 0,17
Scale 0,02



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,17
Mean		0,17
Median		0,17
Mode		0,17
Standard Deviation		0,04
Variance		0,
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,2329
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

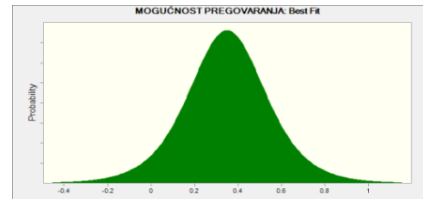
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,12
20%		0,14
30%		0,15
40%		0,16
50%		0,17
60%		0,17
70%		0,18
80%		0,2
90%		0,21
100%		Infinity

Assumption: MOGUĆNOST PREGOVARANJA: Best Fit

Cell: B8

Logistic distribution with parameters:

Mean 0,35
Scale 0,12



Statistics:

Assumption values

Distribution

Trials		---
Base Case		0,35
Mean		0,35
Median		0,35
Mode		0,35
Standard Deviation		0,21
Variance		0,04
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,6033
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:

Assumption values

Distribution

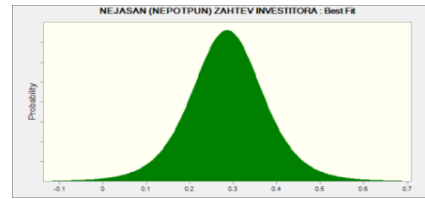
0%		-Infinity
10%		0,09
20%		0,19
30%		0,25
40%		0,3
50%		0,35
60%		0,4
70%		0,45
80%		0,51
90%		0,61
100%		Infinity

Assumption: NEJASAN (NEPOTPUN) ZAHEV INVESTITORA : Best Fit

Cell: B3

Student's t distribution with parameters:

Midpoint 0,29
 Scale 0,08
 Deg. Freedom 6,559818776



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,29
Mean		0,29
Median		0,29
Mode		0,29
Standard Deviation		0,1
Variance		0,01
Skewness		0,00
Kurtosis		5,34
Coeff. of Variability		0,3406
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

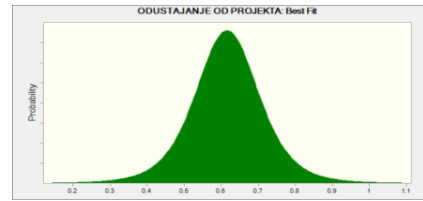
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,17
20%		0,21
30%		0,24
40%		0,26
50%		0,29
60%		0,31
70%		0,33
80%		0,36
90%		0,4
100%		Infinity

Assumption: ODUSTAJANJE OD PROJEKTA: Best Fit

Cell: B2

Student's t distribution with parameters:

Midpoint	0,62
Scale	0,09
Deg. Freedom	5,570833671



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,62
Mean		0,62
Median		0,62
Mode		0,62
Standard Deviation		0,11
Variance		0,01
Skewness		0,00
Kurtosis		6,82
Coeff. of Variability		0,1752
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

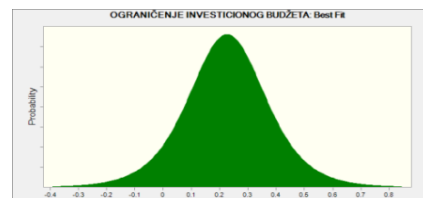
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,49
20%		0,54
30%		0,57
40%		0,59
50%		0,62
60%		0,64
70%		0,66
80%		0,69
90%		0,74
100%		Infinity

Assumption: OGRANIČENJE INVESTICIONOG BUDŽETA: Best Fit

Cell: B5

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,23
Scale	0,09



Assumption: OGRANIČENJE INVESTICIONOG BUDŽETA: Best Fit (cont'd)

Cell: B5

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,23
Mean		0,23
Median		0,23
Mode		0,23
Standard Deviation		0,16
Variance		0,03
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,7173
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

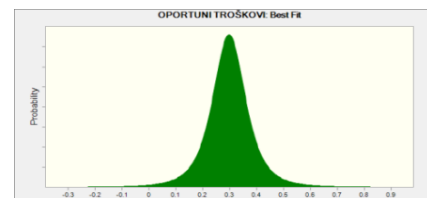
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,03
20%		0,1
30%		0,15
40%		0,19
50%		0,23
60%		0,26
70%		0,3
80%		0,35
90%		0,42
100%		Infinity

Assumption: OPORTUNI TROŠKOVI: Best Fit

Cell: B6

Student's t distribution with parameters:

Midpoint	0,3
Scale	0,06
Deg. Freedom	3



Assumption: OPORTUNI TROŠKOVI: Best Fit (cont'd)

Cell: B6

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,3
Mean		0,3
Median		0,3
Mode		0,3
Standard Deviation		0,11
Variance		0,01
Skewness		---
Kurtosis		---
Coeff. of Variability		0,3707
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

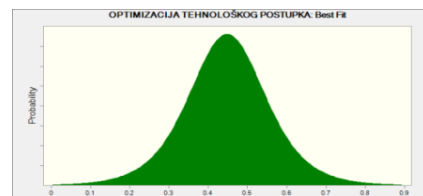
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,19
20%		0,23
30%		0,26
40%		0,28
50%		0,3
60%		0,31
70%		0,33
80%		0,36
90%		0,4
100%		Infinity

Assumption: OPTIMIZACIJA TEHNOLOŠKOG POSTUPKA: Best Fit

Cell: B7

Logistic distribution with parameters:

Mean	0,45
Scale	0,06



Assumption: OPTIMIZACIJA TEHNOLOŠKOG POSTUPKA: Best Fit (cont'd)

Cell: B7

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,45
Mean		0,45
Median		0,45
Mode		0,45
Standard Deviation		0,12
Variance		0,01
Skewness		0,00
Kurtosis		4,20
Coeff. of Variability		0,2610
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

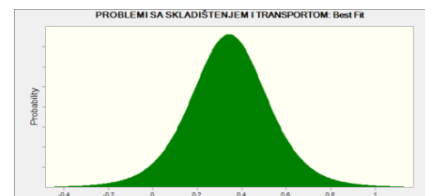
Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,31
20%		0,36
30%		0,39
40%		0,42
50%		0,45
60%		0,47
70%		0,5
80%		0,54
90%		0,59
100%		Infinity

Assumption: PROBLEMI SA SKLADIŠTENJEM I TRANSPORTOM: Best Fit

Cell: B4

Student's t distribution with parameters:

Midpoint	0,34
Scale	0,17
Deg. Freedom	7,423691103



Assumption: PROBLEMI SA SKLADIŠTENJEM I TRANSPORTOM: Best Fit (cont'd)

Cell: B4

Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,34
Mean		0,34
Median		0,34
Mode		0,34
Standard Deviation		0,2
Variance		0,04
Skewness		0,00
Kurtosis		4,75
Coeff. of Variability		0,5761
Minimum		-Infinity
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-Infinity
10%		0,11
20%		0,19
30%		0,25
40%		0,3
50%		0,34
60%		0,39
70%		0,44
80%		0,49
90%		0,58
100%		Infinity

End of Assumptions

Табела Ђ.8. Поклапање расподела вероватноћа откривања ризика који утичу на пројектни буџет са теоријским расподелама (Crystal Ball)

Data Series:	Best Fit:	Anderson-Darling	P-Value:
ОДУСТАЈАЊЕ ОД ПРОЈЕКТА	Student's t	8,3204	---
НЕЈАСАН (НЕПОТПУН) ЗАХТЕВ ИНВЕСТИТОРА	Student's t	8,9193	---
ПРОБЛЕМИ СА СКЛАДИШТЕЊЕМ И ТРАНСПОРТОМ	Student's t	7,1428	---
ОГРАНИЧЕЊЕ ИНВЕСТИЦИОНОГ БУЏЕТА	Logistic	5,3811	0,000
ОПОРТУНИ ТРОШКОВИ	Student's t	12,6197	---
ОПТИМИЗАЦИЈА ТЕХНОЛОШКОГ ПОСТУПКА	Logistic	6,4561	0,000
МОГУЋНОСТ ПРЕГОВАРАЊА	Logistic	4,8807	0,000
КОРИШЋЕЊЕ ПОСТОЈЕЋИХ АЛАТА	Logistic	10,4461	0,000

Прилог Ђ.9 Статистичка анализа променљиве величине тежине грешке пројектног буџета (Crystal Ball)

Crystal Ball Report - Assumptions

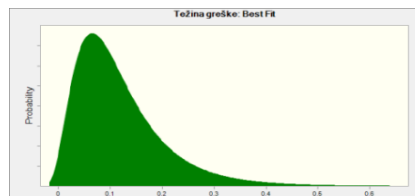
Worksheet: [Book14]Raspodele_Budžet_C

Assumption: Težina greške: Best Fit

Cell: B2

Lognormal distribution with parameters:

Location	-0,04
Mean	0,12
Std. Dev.	0,09



Statistics:	Assumption values	Distribution
Trials		---
Base Case		0,12
Mean		0,12
Median		0,1
Mode		0,06
Standard Deviation		0,09
Variance		0,01
Skewness		1,83
Kurtosis		9,46
Coeff. of Variability		0,7572
Minimum		-0,04
Maximum		Infinity
Range Width		---
Mean Std. Error		---

Percentiles:	Assumption values	Distribution
0%		-0,04
10%		0,03
20%		0,05
30%		0,06
40%		0,08
50%		0,1
60%		0,12
70%		0,14
80%		0,18
90%		0,23
100%		Infinity

End of Assumptions

Табела Б.9. Поклапање расподела вероватноћ грешке пројектног буџета са теоријским расподелама (Crystal Ball)

Data Series:	Best Fit:	Anderson-Darling	P-Value:
Тежина грешке	Lognormal	0,2345	0,683

Биографија

Иван Ракоњац рођен је 27. априла 1978. године у Београду, где је завршио основну школу „Ђирило и Методије“ и Шесту београдску гимназију. Дипломирао је на Машинском факултету Универзитета у Београду на одсеку за аутоматско управљање 2004., а последипломске студије из области индустријског инжењерства завршио је на *L'École Centrale Paris* 2005. године. Докторске студије на Машинском факултету у Београду уписао је 2006. године.

Током студија активно је учествовао у студентском организовању, обављао дужности студента продекана Машинског факултета Универзитета у Београду, председника Савеза студената Београда, члана Савета Машинског факултета Универзитета у Београду, члана Савета Универзитета у Београду, као и члана универзитетског одбора Фондације Милана Стефановића Смедеревца и жене Даринке.

Од 2004. године ради у фабрици декоративних светиљки и стубова „Метеор“ д.о.о. на развоју и имплементацији нових производа, као и пројектима уређења и осветљења отворених јавних простора. Руководио је или био члан тима за реализацију већег броја стручних пројеката.

Током 2007. године изабран је у звање предавача на Високој школи за пројектни менаџмент у Београду и до данас изводи наставу из области пројектног менаџмента на основним студијама на предметима: Управљање пројектним ризицима и Предузетништво, као и на специјалистичким студијама на предмету Пројектно оријентисана организација. Био је ментор и члан комисија више дипломских и специјалистичких радова.

Од 2010. године сертифицирани је тренер *Develor Training and Consulting* групе и спроводи професионалне обуке у области управљања пројектима, финансија за руководиоце без искуства у финансијама и руководиоце производних линија.

Одслужио је војни рок на Војној академији у Школи за резервне официре и током стажа учествовао на пројектима Војнотехничког института.

Објавио је више радова у зборницима радова научних скупова међународног и националног значаја, као и у часописима међународног значаја. Коаутор је једне књиге и једног поглавља у књизи.

Говори енглески, француски, италијански и руски језик.

Прилог 1.

1 Изјава о ауторству

Потписани Иван Ракоњац
број индекса Д 16/06

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом
КВАНТИФИКАЦИЈА РИЗИКА НА ПРОЈЕКТИМА ОСВАЈАЊА
ИНДУСТРИЈСКОГ ПРОИЗВОДА

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 10.6.2013.



Прилог 2.

2 Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Иван М. Ракоњац

Број индекса Д 16/06

Студијски програм Машинство - Индустрijско инжењерство

Наслов рада Квантификација ризика на пројектима освајања индустријског производа

Ментор Ванр. проф. др Весна Спасојевић-Бркић

Потписани Иван М. Ракоњац

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, 10.6.2013.



Прилог 3.

3 Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Квантификација ризика на пројектима освајања индустријског производа

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство

2. Ауторство - некомерцијално

3. Ауторство – некомерцијално – без прераде

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима

5. Ауторство – без прераде

6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, 10.6.2013.



1. Ауторство - Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. Ауторство - некомерцијално – без прераде. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. Ауторство – без прераде. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. Ауторство - делити под истим условима. Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.