



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА

Хрвоје Ж. Пушкарић

**РАЗВОЈ ФАЗИ ВИШЕ-КРИТЕРИЈУМСКОГ МОДЕЛА И
СОФТВЕРА ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ И УПРАВЉАЊЕ ТЕХНИЧКО-
ТЕХНОЛОШКИМ ПРОЈЕКТИМА**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Крагујевац, 2019. година

| ИДЕНТИФИКАЦИОНА СТРАНИЦА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ |
|--|
| <i>I. Аутор</i> |
| Име и презиме: Хрвоје Пушкарић |
| Датум и место рођења: 27.08.1987. Крагујевац |
| Садашње запослење: Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу |
| <i>II. Докторска дисертација</i> |
| Наслов: Развој фази више-критеријумског модела и софтвера за оцењивање и управљање техничко-технолошким пројектима |
| Број страница: 209 |
| Број слика: 89 |
| Број библиографских података: 214 |
| Установа и место где је рад израђен: Факултет инжењерских наука, Центар за компјутером интегрисану производњу |
| Научна област (УДК): 658.5+004.415 |
| Ментор: Проф. др Данијела Тадић |
| <i>III. Оцена и одбрана</i> |
| Датум пријаве теме: 28. 1. 2015. |
| Број одлуке и датум прихватања теме докторске дисертације: 01-1/4011-14, 22. 10. 2015. |
| Комисија за оцену научне заснованости теме и испуњености услова кандидата: |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) др. Драган Милановић, редовни професор, Универзитет у Београду, Машински факултет, уже научна области: Индустрijски инжењеринг 2) др. Предраг Мимовић, ванредни професор, Универзитет у Крагујевцу, Економски факултет, научна области: Економске квантитативне методе 3) др. Данијела Тадић, редовни професор, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, научне области: Производно машинство и индустријски инжењеринг 4) др. Славко Арсовски, редовни професор, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, научне области: Производно машинство и индустријски инжењеринг 5) др. Миладин Стефановић, редовни професор, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, научне области: Производно машинство и индустријски инжењеринг |
| Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације: |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) др. Весна Спасојевић-Бркић, редовни професор, Универзитет у Београду, Машински факултет, уже научна област: Индустрijско инжењерство 2) др. Иван Луковић, ванредни професор, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, уже научне области: Примењене рачунарске науке и информатика 3) др. Миладин Стефановић, редовни професор, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, уже научне области: Производно машинство и индустријски инжењеринг 4) др. Снежана Нестић, доцент, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, уже научне области: Производно машинство и индустријски инжењеринг 5) др. Александар Алексић, доцент, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, уже научна област: Индустрijско инжењерство |
| Датум одбране докторске дисертације: |

ПРЕДГОВОР

Желео бих да захвалим свима који су ми током година помагали при завршетку докторских студија.

Прво бих желео да се захвалим свом ментору, проф. др Данијели Тадић, што је пристала да буде мој ментор као и на њеном стрпљењу и повратним информацијама током полагања испита, заједничких писања радова и самог процеса писања дисертације.

Посебну захвалност дугујем колеги др Александру Алексићу на смерницама и идејама које ми је стално упућивао а које се тичу проблема управљања пројектима без којих ова дисертација не би била могућа.

Захвалио бих пријатељу и колеги Марији Захар Ђорђевић која је читала свако слово ове дисертације и зналачки проналазила грешке и својој сестри Кристини коју сам редовно малтретирао када ми је била потребна помоћ.

На крају дугујем захвалност породици, пријатељима, колегама и онима који нису веровали у мене, све вас подједнако волим, имам довољно велико срце за све вас.

*„Even gravity will break under
the weight of the superior will“*

Unkonwn Author

Ова дисертација је настала као резултат истраживања на пројекту ИИИ44010
кога финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја
Републике Србије

РАЗВОЈ ФАЗИ ВИШЕ-КРИТЕРИЈУМСКОГ МОДЕЛА И СОФТВЕРА ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ И УПРАВЉАЊЕ ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИМ ПРОЈЕКТИМА

РЕЗИМЕ

Услед деловања великог броја неизвесности, као што су фактори ризика, који потичу из окружења створила се потреба да се предузећа посматрају као пројектне организације. Класификација фактора ризика, као и њихова идентификација на нивоу сваке групе, извршена је према серији стандарда BS 6079.

Познато је да су ефективност реализације техничко-технолошких пројеката и ефективност предузећа у позитивној корелацији. Оцењивање техничко-технолошких пројеката са аспекта рањивости као и предузимања одговарајућих мера које могу да доведу до смањења рањивости пројеката истовремено доводи и до повећања ефикасности предузећа.

Мала и средња предузећа у развијеним земљама европске уније остварују приход који чини половину бруто домаћег производа те се може закључити да пословање ове групе предузећа услед деловања фактора ризика може да доведе до велике рањивости гото целе привреде.

Респектујући све горе изнете чињенице, проблем оцењивања рањивости техничко-технолошких пројеката који се реализују у малим и средњим предузећима, који је разматран у овом докторском раду, је последњих деценија постао веома интересантан како за истраживаче тако и за домен праксе.

У овој докторској дисертацији пратећи препоруке из литературе предложена је методологија процене рањивости техничко-технолошких пројеката која интегрише изложеност, осетљивост и статички адаптивни капацитет. Процене ових фактора рањивости постављен је као проблем групног одлучивања. Доносиоца одлука на нивоу сваког предузећа које представља део конзорцијума су процене исказивали помоћу унапред дефинисаних лингвистичких исказа који су моделирани фази бројевима.

Агрегиране вредности осетљивости, изложености и стадишког адаптивног капацитета су израчунате применом различитих метода агрегације. Избор оператора агрегације је изабаран у зависности од природе разматраног фактора рањивости.

Применом предложене фази методе може да се израчуна на егзактан начин рањивост сваке фазе техничко-технолошких пројекта на нивоу конзорција услед деловања сваке групе фактора ризика, респектујући више критеријума као и њихове вредности.

На основу израчунате вредности рањивости, пројект менаџери могу да преузму одговарајуће активности које могу да доведу до смањивања рањивости чиме се истовремено повећава ефективност пројект менаџмента.

У овом докторском раду развијен је софтвер за оцену рањивости пројеката који је заснован на предложеној методи.

Предложени модел је тестиран и верификован на групи од шест малих и средњих предузећа које чине конзорцијум у којима је реализован један заједнички техничко-технолошки пројекат.

Кључне речи: Техничко-технолошки пројекти, рањивост пројеката, фази подаци, фази групно одлучивање, менаџмент иницијативе, софтвер, мала и средња предузећа

DEVELOPMENT OF FUZZY MULTI-CRITERIA MATHEMATICAL MODEL AND SOFTWARE SOLUTION FOR EVALUATION AND MANAGEMENT OF TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL PROJECTS

ABSTRACT

Due to the large number of uncertainties, such as risk factors, which emanate from the environment, there is a need for companies to be regarded as project organizations. Classification of risk factors, as well as their identification at the level of each group, was performed according to the BS 6079 standard series.

It is known that the effectiveness of the realization of technical and technological projects and the effectiveness of the company is in a positive correlation. Evaluating technical and technological projects from the point of view of vulnerability and taking appropriate measures that can lead to the reduction of vulnerability of projects simultaneously leads to an increase in the effectiveness of the company it self.

Small and medium enterprises in developed countries of the European Union earn income which accounts for half of gross domestic product, and it can be concluded that the ongoing of this group of enterprises due to the effects of risk factors can lead to high vulnerability of the entire economy.

Respecting all the above facts, the problem of assessing the vulnerability of technical and technological projects implemented in small and medium enterprises, discussed in this doctoral thesis, has become very interesting for the researchers and the domain of practice in recent decades.

In this doctoral dissertation, following the recommendations from the literature, a methodology for assessing the vulnerability of technical and technological projects has been proposed, which integrates exposure, sensitivity and static adaptive capacity. Estimates of these vulnerability factors were set as a problem of group decision making. The decision-makers, at the level of each enterprise that is part of the consortium, evaluate the estimates using predefined linguistic statements that were modeled with fuzzy numbers.

The aggregated values of sensitivity, exposure and static adaptive capacity are calculated using different aggregation methods. The selection of the aggregation operator was selected depending on the nature of the vulnerability which is considered.

By applying the proposed fuzzy method, vulnerability of each phase of technical and technological projects at the consortium level due to the action of each group of risk factors can be calculated, respecting multi criterias and their values.

Based on the calculated vulnerability value, project managers can take appropriate actions that can lead to the reduction of vulnerability, which simultaneously increases the effectiveness of project management.

In this doctoral thesis software was developed for vulnerability assessment of projects based on the proposed method.

The proposed model has been tested and verified on a group of six small and medium enterprises that consist of a consortium in which a common technical and technological project was implemented.

Key words: Technical-technological projects, vulnerability of projects, phase data, phase group decision-making, management initiatives, software, small and medium enterprises

САДРЖАЈ

| | |
|--|-----------|
| 1. УВОД..... | 1 |
| 1.1. ЗНАЧАЈ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА | 1 |
| 1.2. ТЕОРИЈСКА РАЗМАТРАЊА О ПРОБЛЕМУ ИСТРАЖИВАЊА | 2 |
| 1.3. ХИПОТЕЗЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ..... | 3 |
| 1.4. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА | 4 |
| 1.5. ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ | 4 |
| 1.6. ОКВИРНИ САДРЖАЈ..... | 5 |
| 2. ТЕОРИЈСКА РАЗМАТРАЊА И ОДРЕЂИВАЊЕ РЕФЕРЕНТНОГ МОДЕЛА МАЛИХ И СРЕДЊИХ ПРЕДУЗЕЋА | 8 |
| 2.1. ПРОЦЕСНО ОРИЈЕНТИСАНА МАЛА И СРЕДЊА ПРЕДУЗЕЋА | 10 |
| 2.2. ПЛАН РАЗВОЈА МАЛИХ И СРЕДЊИХ ПРЕДУЗЕЋА ПРОИЗВОДНОГ СЕКТОРА..... | 12 |
| 2.3. ISO 9001 ISO/TC 176/SC 2/N 544R3 | 13 |
| 2.4. МЕРЕЊЕ ПЕРФОРМАНСИ ПОСЛОВНИХ АКТИВНОСТИ И ПРОЦЕСА..... | 13 |
| 2.5. ОДРЕЂИВАЊЕ ОСЕТЉИВОСТИ ПРОЈЕКТА НА УТИЦАЈ ПОТЕНЦИЈАЛНИХ РИЗИКА | 14 |
| 2.6. ОДРЕЂИВАЊЕ ИЗЛОЖЕНОСТИ ПРЕДУЗЕЋА ТОКОМ РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТНИХ АКТИВНОСТИ | 16 |
| 2.7. СТАТИЧКИ АДАПТИВНИ КАПАЦИТЕТ ЗА ОПОРАВАК ПРОЦЕСА У МСП | 17 |
| 2.8. СПРЕГА ОСЕТЉИВОСТИ, ИЗЛОЖЕНОСТИ И АДАПТИВНОГ КАПАЦИТЕТА У ЦИЉУ ОДРЕЂИВАЊА РАЊИВОСТИ..... | 18 |
| 2.9. РЕФЕРЕНТНИ МОДЕЛ МАЛИХ И СРЕДЊИХ ПРЕДУЗЕЋА ЗА КОЈИ МОЖЕ ДА СЕ ПОСМАТРА РАЊИВОСТ | 19 |
| 3. РЕАЛИЗАЦИЈА РАЗВОЈНИХ ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИХ ПРОЈЕКТА..... | 23 |
| 3.1. ВРСТЕ ПРОЈЕКТА | 25 |
| 3.2. ПОТКАТЕГОРИЈЕ И ДЕФИНИСАЊЕ ВЕЛИЧИНЕ ПРОЈЕКТА | 27 |
| 3.3. УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА..... | 29 |
| 3.3.1 Управљање пројектима у МСП | 30 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.4. | PMBOK (PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE) | 31 |
| 3.5. | PRINCE2 | 32 |
| 3.6. | ФАЗЕ ПРОЈЕКТА | 33 |
| 3.6.1. | Фаза иницијације пројекта..... | 36 |
| 3.6.2. | Фаза планирања пројекта..... | 37 |
| 3.6.3. | Фаза извршавања пројекта..... | 39 |
| 3.6.4. | Фаза мерења и контроле..... | 40 |
| 3.6.5. | Фаза затварања пројекта | 42 |
| 3.7. | УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА | 43 |
| 3.8. | СТАНДАРДИ ЗА УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА..... | 43 |
| 3.9. | СТРАТЕГИЈЕ И ПРОЦЕСИ УПРАВЉАЊА РИЗИЦИМА | 44 |
| 3.10. | УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ У ПРОЈЕКТИМА..... | 47 |
| 3.11. | УСПЕШНОСТ ПРОЈЕКТА | 51 |
| 4. | ПОСТАВКА ПРОБЛЕМА И МОДЕЛИРАЊЕ НЕИЗВЕСНОСТИ | 54 |
| 4.1. | ОСНОВЕ ТЕОРИЈЕ ФАЗИ СКУПОВА | 57 |
| 4.2. | МОДЕЛИРАЊЕ НЕИЗВЕСНОСТИ | 59 |
| 4.2.1. | Моделирање осетљивости и изложености фаза пројекта..... | 60 |
| 4.2.2. | Моделирање статичког адаптивног капацитета на нивоу сваке пројектне фазе | 60 |
| 4.3. | ФАЗИ ВИШЕ-КРИТЕРИЈУМСКИ МАТЕМАТИЧКИ МОДЕЛ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ И УПРАВЉАЊЕ ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИМ ПРОЈЕКТИМА | 61 |
| 5. | СОФТВЕР ЗА УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ..... | 64 |
| 5.1. | ВЕБ АПЛИКАЦИЈЕ | 65 |
| 5.2. | СОФТВЕРСКО РЕШЕЊЕ - <i>PRINCESS</i> | 66 |
| 5.3. | КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА СОФТВЕРА ЗА УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ..... | 77 |
| 6. | ТЕСТИРАЊЕ МАТЕМАТИЧКОГ МОДЕЛА И СТУДИЈА СЛУЧАЈА..... | 82 |
| 6.1. | МОДЕЛ КОЈИМ СЕ ВРШИ АНАЛИЗА РАЊИВОСТИ ПРЕДУЗЕЋА..... | 83 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 6.2. | ТЕСТИРАЊЕ ПОДАТАКА И РЕЗУЛТАТИ | 87 |
| 6.2.1. | Прорачун осетљивости | 87 |
| 6.2.2. | Прорачун изложености | 104 |
| 6.2.3. | Прорачун статичког адаптивног капацитета | 111 |
| 6.2.4. | Прорачун рањивости пројекта | 118 |
| 6.2.5. | Дискусија о резултатима | 121 |
| 7. | ЗАКЉУЧАК | 156 |
| 8. | ЛИТЕРАТУРА..... | 163 |
| 9. | ДОДАЦИ | 179 |

СПИСАК СКРАЋЕНИЦА, СТРАНИХ РЕЧИ И ИЗРАЗА

| | | |
|-------------------|----------|--|
| <i>ABC</i> | енглески | Activity Based Costing – обрачун трошкова по активностима |
| <i>BSC</i> | енглески | Balanced Score Card |
| <i>CSF</i> | енглески | Critical Success Factors – критични фактори успеха |
| <i>EFQM</i> | енглески | European Foundation for Quality Management – Европска фондација за управљање квалитетом |
| <i>FMEA</i> | енглески | Failure Modes and Effects Analysis - анализа начина и ефеката отказа |
| <i>FMECA</i> | енглески | Failure Modes, Effects and Criticality Analysis - анализа критичног стања и ефеката отказа |
| <i>frameworks</i> | енглески | <i>Оквири</i> |
| <i>IMS</i> | енглески | Integrated Management Systems – интегрисани системи менаџмента |
| <i>IPMA</i> | енглески | International Project Management Association – Међународна асоцијација за управљање пројектима |
| <i>KPI</i> | енглески | Key Performance Indicator – кључни индикатор перформанси |
| <i>PMBOK</i> | енглески | Project Management Body Of Knowledge |
| <i>PMI</i> | енглески | Project Management Insitute – Институт за пројект менаџмент |
| <i>PMP</i> | енглески | Project Management Professional |
| <i>PRINCE2</i> | енглески | PRojects IN Controlled Environments - Пројекти у оквиру контролисаног окружења |
| <i>QMS</i> | енглески | Quality Management Systems – Систем за управљање квалитетом |
| <i>SCOR</i> | енглески | Supply Chain Operations Reference |
| <i>МСП</i> | српски | Мала и Средња Предузећа |

СПИСАК ТАБЕЛА И ДОДАТАКА

Ознака и назив

| | |
|------------|--|
| Табела 1. | Ужа категоризација пројеката (<i>IPMA</i>) |
| Табела 2. | Нивои класификације |
| Табела 3. | Мултидимензиона категоризација пројеката (Archibald and Voropaev, 2004) |
| Табела 4. | Мере за ублажавање последица при појави фактора ризика |
| Табела 5. | Табела за идентификацију и архивирање ризика <i>PMBOK</i> (<i>PMBOK Guide</i>) |
| Табела 6. | Листа <i>CSF</i> (Shenhar and Dvir, 2007) |
| Табела 7. | Софтвери за управљање ризицом |
| Табела 8. | Компаративна анализа најпопуларнијих алата са алатом <i>PRINCESS</i> |
| Табела 9. | Опште информације о предузећу |
| Табела 10. | Форма за унос мишљења пројектног тима |
| Табела 11. | Процена осетљивости - људски фактори - П ₁ |
| Табела 12. | Процена осетљивости - људски фактори - П ₂ |
| Табела 13. | Процена осетљивости - људски фактори - П ₃ |
| Табела 14. | Процена осетљивости - људски фактори - П ₄ |
| Табела 15. | Процена осетљивости - људски фактори - П ₅ |
| Табела 16. | Процена осетљивости - људски фактори - П ₆ |
| Табела 17. | Резултати фактора осетљивости за прву групу ризика |
| Табела 18. | Процена осетљивости - политичко-социјални фактори - П ₁ |
| Табела 19. | Процена осетљивости - политичко-социјални фактори - П ₂ |
| Табела 20. | Процена осетљивости - политичко-социјални фактори - П ₃ |
| Табела 21. | Процена осетљивости - политичко-социјални фактори - П ₄ |
| Табела 22. | Процена осетљивости - политичко-социјални фактори - П ₅ |
| Табела 23. | Процена осетљивости - политичко-социјални фактори - П ₆ |
| Табела 24. | Резултати фактора осетљивости за другу групу ризика |
| Табела 25. | Процена осетљивости - фактори животне средине - П ₁ |
| Табела 26. | Процена осетљивости - Фактори животне средине - П ₂ |
| Табела 27. | Процена осетљивости - Фактори животне средине - П ₃ |
| Табела 28. | Процена осетљивости - Фактори животне средине - П ₄ |
| Табела 29. | Процена осетљивости - Фактори животне средине - П ₅ |
| Табела 30. | Процена осетљивости - Фактори животне средине - П ₆ |
| Табела 31. | Резултати фактора осетљивости за трећу групу ризика |
| Табела 32. | Процена осетљивости - правни фактори - П ₁ |
| Табела 33. | Процена осетљивости - правни фактори - П ₂ |
| Табела 34. | Процена осетљивости - правни фактори - П ₃ |
| Табела 35. | Процена осетљивости - правни фактори - П ₄ |

| | |
|------------|--|
| Табела 36. | Процена осетљивости - правни фактори - П ₅ |
| Табела 37. | Процена осетљивости - правни фактори - П ₆ |
| Табела 38. | Резултати фактора осетљивости за четврту групу ризика |
| Табела 39. | Процена осетљивости - економско-финансијски фактори - П ₁ |
| Табела 40. | Процена осетљивости - економско-финансијски фактори - П ₂ |
| Табела 41. | Процена осетљивости - економско-финансијски фактори - П ₃ |
| Табела 42. | Процена осетљивости - економско-финансијски фактори - П ₄ |
| Табела 43. | Процена осетљивости - економско-финансијски фактори - П ₅ |
| Табела 44. | Процена осетљивости - економско-финансијски фактори - П ₆ |
| Табела 45. | Резултати фактора осетљивости за пету групу ризика |
| Табела 46. | Процена осетљивости - комерцијални фактори - П ₁ |
| Табела 47. | Процена осетљивости - комерцијални фактори - П ₂ |
| Табела 48. | Процена осетљивости - комерцијални фактори - П ₃ |
| Табела 49. | Процена осетљивости - комерцијални фактори - П ₄ |
| Табела 50. | Процена осетљивости - комерцијални фактори - П ₅ |
| Табела 51. | Процена осетљивости - комерцијални фактори - П ₆ |
| Табела 52. | Резултати фактора осетљивости за шесту групу ризика |
| Табела 53. | Процена осетљивости - Техничко-операциони фактори - П ₁ |
| Табела 54. | Процена осетљивости - Техничко-операциони фактори - П ₂ |
| Табела 55. | Процена осетљивости - Техничко-операциони фактори - П ₃ |
| Табела 56. | Процена осетљивости - Техничко-операциони фактори - П ₄ |
| Табела 57. | Процена осетљивости - Техничко-операциони фактори - П ₅ |
| Табела 58. | Процена осетљивости - Техничко-операциони фактори - П ₆ |
| Табела 59. | Резултати фактора осетљивости за седму групу ризика |
| Табела 60. | Процена изложености- људски фактори - П ₁ |
| Табела 61. | Резултати фактора изложености за прву групу ризика |
| Табела 62. | Процена изложености - политичко-социјални фактори - П ₁ |
| Табела 63. | Резултати фактора изложености за другу групу ризика |
| Табела 64. | Процена изложености - фактори животне средине - П ₁ |
| Табела 65. | Резултати фактора изложености за трећу групу ризика |
| Табела 66. | Процена изложености - правни фактори - П ₁ |
| Табела 67. | Резултати фактора изложености за четврту групу ризика |
| Табела 68. | Процена изложености - економско-финансијски фактори - П ₁ |
| Табела 69. | Резултати фактора изложености за пету групу ризика |
| Табела 70. | Процена изложености - комерцијални фактори - П ₁ |
| Табела 71. | Резултати фактора изложености за шесту групу ризика |
| Табела 72. | Процена изложености - техничко-операциони фактори - П ₁ |

| | |
|-------------|--|
| Табела 73. | Резултати фактора изложености за седму групу ризика |
| Табела 74. | Процена статичког адаптивног капацитета - људски фактори - П ₁ |
| Табела 75. | Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за прву групу ризика |
| Табела 76. | Процена статичког адаптивног капацитета - политичко-социјални фактори - П ₁ |
| Табела 77. | Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за другу групу ризика |
| Табела 78. | Процена статичког адаптивног капацитета - фактори животне средине - П ₁ |
| Табела 79. | Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за трећу групу ризика |
| Табела 80. | Процена статичког адаптивног капацитета - правни фактори - П ₁ |
| Табела 81. | Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за четврту групу ризика |
| Табела 82. | Процена статичког адаптивног капацитета - економско-финансијски фактори - П ₁ |
| Табела 83. | Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за пету групу ризика |
| Табела 84. | Процена статичког адаптивног капацитета - комерцијални фактори - П ₁ |
| Табела 85. | Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за шесту групу ризика |
| Табела 86. | Процена статичког адаптивног капацитета - техничко-операциони фактори - П ₁ |
| Табела 87. | Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за седму групу ризика |
| Табела 88. | Вредности фази оцене рањивости фаза за предузеће 1 |
| Табела 89. | Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 1 |
| Табела 90. | Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 2 |
| Табела 91. | Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 3 |
| Табела 92. | Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 4 |
| Табела 93. | Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 5 |
| Табела 94. | Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 6 |
| Додатак 1. | Општа подешавања софтвера и математичког модела (<i>engine.php</i>) |
| Додатак 2. | Скрипта за израчунавање осетљивости фазе пројекта према математичком моделу (<i>sensitivity.php</i>) |
| Додатак 3. | Скрипта за израчунавање изложености фазе пројекта према математичком моделу (<i>exposure.php</i>) |
| Додатак 4. | Скрипта за израчунавање адаптивног капацитета фазе пројекта према математичком моделу (<i>adaptive_capacity.php</i>) |
| Додатак 5. | Људски фактори |
| Додатак 6. | Политичко-социјални фактори |
| Додатак 7. | Правни фактори |
| Додатак 8. | Економско-финансијски фактори |
| Додатак 9. | Фактори животне средине |
| Додатак 10. | Комерцијални фактори |
| Додатак 11. | Техничко-операциони фактори |

СПИСАК СЛИКА

Ознака и назив слике

| | |
|-----------|--|
| Слика 1. | Ниво планирања развоја у малим и великим предузећима (Veliyath, 1993) |
| Слика 2. | Процесни модел |
| Слика 3. | <i>PDCA</i> циклус |
| Слика 4. | Квадрант организационог адаптивног капацитета |
| Слика 5. | Интеракција пословних процеса у моделу <i>МСП</i> |
| Слика 6. | Одговорности процесних група |
| Слика 7. | Референтни модел интеракције пословних процеса унутар <i>МСП</i> |
| Слика 8. | График искоришћења ресурса током реализације пројеката |
| Слика 9. | Пројектни циклус |
| Слика 10. | Рањивост пројеката заснованих на овом моделу |
| Слика 11. | Фаза 1 – Процес иницијације пројеката |
| Слика 12. | Фаза 2 – Процес планирања пројекта |
| Слика 13. | Фаза 3 – Процес извршавања пројекта |
| Слика 14. | Фаза 4 – Процес мерења и контроле |
| Слика 15. | Фаза 5 – Процес затварања пројекта |
| Слика 15. | Стратегија управљања ризицима |
| Слика 16. | Матрица ризика |
| Слика 17. | Процес управљања ризицима |
| Слика 18. | Преглед управљања ризицима пројеката према <i>PMBOK</i> (<i>PMBOK Guide</i>) |
| Слика 19. | Модел рањивости пројеката (Aleksic <i>et al.</i> , 2017) |
| Слика 20. | Троугаони фази бројеви |
| Слика 21. | Почетна страна апликације |
| Слика 22. | Контролни панел |
| Слика 23. | Форма за додавање новог пројекта |
| Слика 24. | Форма за додавање информација о новом предузећу |
| Слика 25. | Форма за унос информација о пројектном тиму унутар тог предузећа |
| Слика 26. | Листа предузећа која су додата у систем |
| Слика 27. | Панел у коме се дефинишу утицаји пословних ризика |
| Слика 28. | Панел у коме се дефинишу утицаји пословних ризика (Наставак) |
| Слика 29. | Панел у коме се дефинишу утицаји пословних ризика (Наставак) |
| Слика 30. | Три осе рањивости |
| Слика 31. | Задавање процена осетљивости фаза пројекта |
| Слика 32. | Задавање процена осетљивости фаза пројекта (Наставак) |
| Слика 33. | Задавање процена изложености фаза пројекта |
| Слика 34. | Задавање процена изложености фаза пројекта (Наставак) |
| Слика 35. | Задавање процена адаптивног капацитета фаза пројекта |
| Слика 36. | Регион дистрибуције |
| Слика 37. | Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 1 |
| Слика 38. | Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 1 |
| Слика 39. | Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 1 |
| Слика 40. | Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 1 |
| Слика 41. | Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 1 |
| Слика 42. | Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 1 |
| Слика 43. | Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 1 |
| Слика 44. | Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 2 |
| Слика 45. | Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 2 |
| Слика 46. | Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 2 |
| Слика 47. | Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 2 |
| Слика 48. | Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 2 |
| Слика 49. | Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 2 |

| | |
|-----------|--|
| Слика 50. | Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 2 |
| Слика 51. | Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 3 |
| Слика 52. | Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 3 |
| Слика 53. | Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 3 |
| Слика 54. | Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 3 |
| Слика 55. | Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 3 |
| Слика 56. | Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 3 |
| Слика 57. | Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 3 |
| Слика 58. | Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 4 |
| Слика 59. | Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 4 |
| Слика 60. | Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 4 |
| Слика 61. | Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 4 |
| Слика 62. | Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 4 |
| Слика 63. | Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 4 |
| Слика 64. | Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 4 |
| Слика 65. | Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 5 |
| Слика 66. | Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 5 |
| Слика 67. | Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 5 |
| Слика 68. | Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 5 |
| Слика 69. | Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 5 |
| Слика 70. | Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 5 |
| Слика 71. | Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 5 |
| Слика 72. | Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 6 |
| Слика 73. | Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 6 |
| Слика 74. | Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 6 |
| Слика 75. | Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 6 |
| Слика 76. | Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 6 |
| Слика 77. | Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 6 |
| Слика 78. | Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 6 |
| Слика 79. | Рангирање фаза које се налазе на првом месту |
| Слика 80. | Рангирање фаза које се налазе на другом месту |
| Слика 81. | Рангирање фаза које се налазе на трећем месту |
| Слика 82. | Рањивост пројекта на нивоу сваке групе ризика и сваког предузећа пројектног конзорцијума |
| Слика 83. | Укупна рањивост пројекта за предузеће 1 |
| Слика 84. | Укупна рањивост пројекта за предузеће 2 |
| Слика 85. | Укупна рањивост пројекта за предузеће 3 |
| Слика 86. | Укупна рањивост пројекта за предузеће 4 |
| Слика 87. | Укупна рањивост пројекта за предузеће 5 |
| Слика 88. | Укупна рањивост пројекта за предузећа 6 |
| Слика 89. | Рангирање група фактора ризика по критичности |

1. УВОД

Предмет овог рада је развој фази више-критеријумског модела и софтвера за оцену успешности развојних техничко-технолошких пројеката (у наставку, пројектима) са аспекта рањивости. Разматрају се пројекти који се реализују у малим и средњим предузећима (*МСП*) производног сектора која послују у неизвесном и променљивом окружењу. Реализацијом ових пројеката остварује се повећање ефективности пословних активности на нивоу пословног процеса, на нивоу предузећа, као и развој и одрживост предузећа током времена. На основу оваквих очекиваних резултата омогућава се лакше усклађивање развојних циљева са стратешким циљевима предузећа који могу да се постигну применом адекватних стратегија побољшања које дефинише пројект менаџмент.

Последњих деценија, проблеми који припадају области индустријског инжењеринга, као што је проблем управљања техничко-технолошким пројектима наметнули су се као значајна тема како за истраживаче тако и за практичаре (Bard and Raz, 2000; Besner and Hobbs, 2006; Wu and Olson, 2013; Tavana *et al.*, 2013; Khalili-Damghani and Sadi-Nezhad, 2013). Да би се унапредило управљање техничко-технолошким пројектима, у овој докторској дисертацији биће развијен нов модел за процену успешности пројеката са аспекта рањивости који је заснован на теорији фази скупова и фази групном одлучивању (Zadeh, 1975; Zimmermann, 2001; Dubois and Prade, 1979; Klir and Folger, 1988). Такође, развијен је софтвер који кореспондира предложеном моделу.

1.1. Значај и циљ истраживања

Циљ ове докторске дисертације је да се развије систем за подршку у одлучивању за управљање пројектима у *МСП* производног сектора која егзистирају у неизвесном и

променљивом пословном окружењу. Разматрани циљ је веома сложен и исти може да се декомпонује на већи број парцијалних циљева:

- Дефинисање модела за подршку одлучивању у управљању пројектима заснованог на оцењивању и управљању перформансама пројеката;
- Дефинисање ресурса потребних за реализацију пројеката у *МСП*;
- Систематизацију перформанси пројеката и њихових кључних индикатора у *МСП*-а производног сектора индустрије;
- Одређивање референтног модела предузећа (Алексић, 2013; Aleksić *et al.*, 2013) помоћу процесног приступа (ISO 9000 Document: ISO/TC 176/SC 2/N 544R3) и захтева стандарда ISO 9001:2008 за третирани тип предузећа;
- Дефинисање поступка за израчунавање рањивости пројеката на нивоу групе предузећа;
- Развој софтверског решења које је засновано на предложеном моделу за подршку одлучивању у управљању пројектима;
- Верификација предложеног решења која је заснована на подацима добијеним на довољном броју пројеката који се реализују у *МСП* производног сектора.

1.2. Теоријска разматрања о проблему истраживања

У литератури, управљање пројектима је једна од области индустријског инжењерства која је постала врло интересантно поље истраживања последњих деценија (Borgonovo *et al.*, 2010; Castellano and Roehm 2001; Deslandres and Pierreval, 1997; Yescombe, 2014; Frame, 1995; Besner and Hobbs, 2006; Thomas and Mullaly, 2007; Dimova *et al.*, 2006; Golany and Rothblum, 2008). Реализацијом пројекта могуће је да се повећа ефективност пословања, пословних процеса и целог предузећа.

Управљање пројектима може да се разматра као сложен задатак који се састоји од: идентификовања улазних перформанси, идентификовања излазних перформанси и дефинисања адекватних стратегија оптимизације перформанси. Успех пројекта зависи од успеха реализације сваког од наведених потпроблема при управљању пројектима (Arias *et al.*, 2012; Arsovski *et al.*, 2009). Идентификација улазних и излазних перформанси може да се посматра као задатак сам за себе. У литератури може да се нађе велики број радова у којима је описан овај проблем (Strnad and Guid, 2010; Ngacho and Das, 2014; Salcito *et al.*, 2013). Треба напоменути да су улазне перформансе модификоване с обзиром на чињеницу да се разматрају пројекти у *МСП* производног сектора.

Многи аутори напомињу да улазне и излазне перформансе могу да буду у конфликту (Bell *et al.*, 1977; Bryde, 1997). У овој докторској дисертацији пошло се од претпоставке да неке улазне перформансе могу да имају негативан утицај на излазне перформансе што је у потпуности у складу са резултатима истраживања (Bell *et al.*, 1977; Bryde, 1997).

У литератури се сматра да одређивање вредности перформанси има врло велики значај (Bryde, 2003). У анализираним радовима, аутори су вредности перформанси описивали прецизним бројевима што је лакше и једноставније. Овакав начин моделирања вредности перформанси није готово прихватљив у пројектима који се реализују у променљивом и неизвесном окружењу. У овој докторској дисертацији пошло се од претпоставке да се вредности улазних перформанси могу одредити преко њихових кључних индикатора перформанси (*KPI*). Сматра се да *KPI*-ови могу да буду квалитативне и квантитативне величине и да немају једнаку важност. Реално је претпоставити да излазне перформансе не могу да се опишу прецизним бројевима. Моделирање релативне важности и вредности свих егзистирајућих неизвесности засновано је на теорији фази скупова (Zimmerman, 2001; Klir and Folger, 1988). Израчунавање вредности ових елемената такође је постављено је као проблем фази групног одлучивања (Chen, 2000; Vicenç and Yasuo, 2007).

У фази иницијације пројеката, на основу дефинисања улазних и излазних перформанси менаџмент тим може да дефинише стратегије за управљање пројектима којима се оптимизирају вредности улазних перформанси, а истовремено се повећава степен остварења дефинисаних циљева пројеката. У овој докторској дисертацији уведена је претпоставка да је реалније да се улазни подаци процеса одлучивања добију на егзактан начин јер су тако мање оптерећени субјективним ставовима менаџмент тима. У литератури може да се нађе велики број метода за процену квалитативних перформанси (Curwin and Slater, 2008; Deslandres and Pierreval, 1997) које су засноване на теорији вероватноће. У докторској дисертацији, моделирање вредности перформанси засновано је на теорији фази скупова. У литератури не могу да се нађу развијени математички модели за управљање пројектима. У докторском раду развијен је нови фази-вишекритеријумски математички модел и софтвер за управљање пројектима са аспекта рањивости.

1.3. Хипотезе докторске дисертације

Хипотезе на којима је развијено истраживање и развијен модел су:

Хипотеза 1: Модел који се развија у докторској дисертацији је применљив на предузећа која су сертифицирована према захтевима стандарда ISO 9001:2008, а у којима се имплементирају пројекти у складу са захтевима референтних стандарда.

Хипотеза 2: Индикатори и модел статичког капацитета за опоравак и рањивости се разматрају на нивоу идентификованих пословних процеса који су обухваћени пројектима и дефинишу према литератури (Aleksic et al., 2013; Tadic et al., 2014).

Хипотеза 3: Одређивање релативне важности и вредности егзистирајућих перформанси и фактора капацитета за опоравак могу се представити као проблеми групног одлучивања.

Хипотеза 4: Перформансе управљања пројектима су дефинисане према моделима који су развијени у радовима (Bryde, 2003; Mir and Pinnington, 2014).

Хипотеза 5: Излазне перформансе пројеката су дефинисане према истраживању Ngacho and Das, (2014).

Хипотеза 6: Свака излазна перформанса разматраних врста пројеката може да се представи као линеарна комбинација улазних перформанси пројект менаџмента.

Хипотеза 7: Оптимизацију вредности перформанси пројеката је могуће остварити применом неуронских мрежа.

1.4. Методе истраживања

Реализација постављеног циља као и парцијалних циљева истраживања је заснована на примени следећих метода истраживања:

- Статистичке методе узорковања и методе анкете;
- Моделирање неизвесности и непрецизности у релативној важности перформанси пројеката са аспекта рањивости је засновано на теорији фази скупова;
- Метода којом се расподела вероватноће пресликава у расподелу могућности;
- Различити оператори агрегације у проблему фази групног одлучивања;
- Метода софтверског инжењеринга за пројектовање и развој система за подршку одлучивању.

1.5. Очекивани резултати докторске дисертације

Основни допринос овог рада представља развој новог система за подршку у одлучивању при управљању пројектима у МСП производног сектора. Систем за подршку одлучивању је заснован на предложеном фази математичком моделу. Предложени модел и коресподентни софтвер укључују:

- Одређивање референтног модела за *МСП* производног сектора;
- Одређивање статичког адаптивног капацитета за опоравак пословних процеса и опоравак активности током реализације пројекта;
- Дефинисање ресурса потребних за реализацију пројекта кроз идентификовање процедура који су дати у постојећим оквирима, преко дефинисања фаза кроз које пројекат пролази и процедура за њихово спровођење, као и идентификацију група ризика које се манифестују током реализације сваке фазе;
- Поступак за одређивање укупне вредности сваке егзистирајуће променљиве у разматраном проблему;
- Одговарајући облик аналитичке зависности излазне перформансе пројекта и идентификованих неизвесности;
- Предлог мера за третирање фактора ризика који се налазе на високом месту у рангу;
- Развој софтверског решења које је засновано на предложеном моделу за подршку одлучивању у управљању пројектима;
- Верификација предложеног решења на подацима који су добијени на репрезентативном узорку пројекта који се реализују у *МСП* производног сектора.

1.6. Оквирни садржај

Предложена докторска теза има следећи оквирни садржај:

1. **Увод** – у овој глави је дефинисан предмет дисертације, претпоставке унутар којих се развија модел за оцену рањивости пројекта као и ограничења предложеног модела. Полазне хипотезе, основне дефиниције и објашњења појмова који су неопходни за разумевање проблема који се разматрају дати су овој глави докторског рада. Описане су методе и технике истраживања, као и технике за одређивање и решавање приказаног проблема. На крају главе је дата структура дисертације.
2. **Теоријска разматрања и одређивање референтног модела малих и средњих предузећа** – у овој глави се приказују основни принципи функционисања *МСП* како би се боље разумео разматрани проблем. Дате су основне дефиниције процесног приступа и основни принципи планирања. Референтни модел предузећа и процена рањивости приказани су у овој глави. Предложене су процедуре за: осигурање квалитета, и поступака мерења перформанси пословних активности које су захтеване ISO9001 и сродним стандардима. Такође, за овако приказани референтни модел приказани су елементи рањивости кроз компоненте осетљивости, изложености и статичког адаптивног капацитета.

3. **Реализација развојних техничко-технолошких пројеката** – у овој глави су дата различита тумачења термина пројекат у циљу његовог бољег разумевања, дефиниција оквира пројекта, а приказана је и дискусија о томе како правилно управљати пројектима. Приказане су врсте пројеката и њихова категоризација и под-категоризација која је дефинисана литературом. Изнете су основне дефиниције везане за управљање пројектима, процедуре и разматрања која су везана за особености управљања пројектима у *МСП*. Приказани су широко прихваћени оквири за управљање пројектима као што су *PMBOK* и *PRINCE2* и како се овим оквирима пројекти деле на пројектне фазе. На крају главе приказане су теорије, стандарди и процедуре за управљање ризицима у циљу успешне реализације пројекта.
4. **Поставка проблема и моделирање неизвесности** – у овој глави приказан је предложени фази више-критеријумски математички модел којим се процењује рањивост пројеката условљена деловањем фактора ризика у фази планирања пројеката пре његове саме реализације. Рањивост пројекта може се анализирати кроз све фазе пројекта. Фактори ризика се процењују са различитих аспеката, према серији стандарда (BS 6079). Описан је поступак моделирања неизвесних и непрецизних величина које егзистирају у моделу који је заснован на теорији фази скупова и фази логике. Дат је алгоритам развијеног фази-вишекритеријумског математичког модела.
5. **Софтвер за управљање ризицима** – приказује развијено софтверско решење, под називом *PRINCESS*, које користи моћан математички алат и кроз једноставан кориснички интерфејс омогућава управљање различитим врстама пројеката истовремено. Софтвер је развијен као веб апликација кроз веома једноставну инсталацију тако да подржава већи број корисника истовремено. Апликацији може да се приступи са било ког уређаја који може да се повеже на интернет мрежу. Приказане су процедуре за правилну употребу софтверског решења, и на крају главе дата је компаративна анализа са другим софтверским решењима сличне намене.
6. **Тестирање математичког модела и студија случаја** – приказује модел за управљање пројектом услед присуства фактора ризика. У овој докторској дисертацији модел се заснива на коришћењу података који су добијени на основу процена експерата из области која се тичу рањивости пројеката у производним *МСП*. У третираним предузећима анализиран је један развојни техничко-технолошки пројекат. Истраживање и верификација модела је обављена на конзорцијуму који чини 6 предузећа производног сектора која послују у Републици Србији. Приказана је дискусија о добијеним резултатима на нивоу конзорцијума.

7. Закључак – У оквиру ове главе дата је дискусија хипотеза на основу добијених резултата. Истакнута су ограничења модела и дефинисан је допринос дисертације. Такође, дефинисани су правци будућег истраживања.

8. Литература – Преглед коришћене литературе је дат у овом поглављу..

9. Додаци – У оквиру ове главе дати су пратећи релевантни документи дисертације

На крају дисертације се налази списак коришћене литературе.

2. ТЕОРИЈСКА РАЗМАТРАЊА И ОДРЕЂИВАЊЕ РЕФЕРЕНТНОГ МОДЕЛА МАЛИХ И СРЕДЊИХ ПРЕДУЗЕЋА

У литератури постоји велики број дефиниција којима се описују *МСП* (Sook Ling, 2017; McAdam *et al.*, 2004; SME Financing Data Initiative—Building a Better Understanding of SME Financing, 2005; Agostini and Nosella, 2018; Child *et al.*, 2017). Европска комисија дефинише *МСП* на следећи начин:

- Средња: са мање од 250 запослених, са прометом мањим од 50 милиона евра;
- Мала: са мање од 50 запослених, и прометом мањим од 10 милиона евра;
- Микро: са мање од 10 запослених, и прометом мањим од 2 милиона евра.

Европска комисија користи број запослених као примарну меру величине али резултати праксе указују на то да се прелазак са микро на малу компанију дешава са око 15 запослених, а не 10. У стратегији развоја *МСП* врши се категоризација на три нивоа:

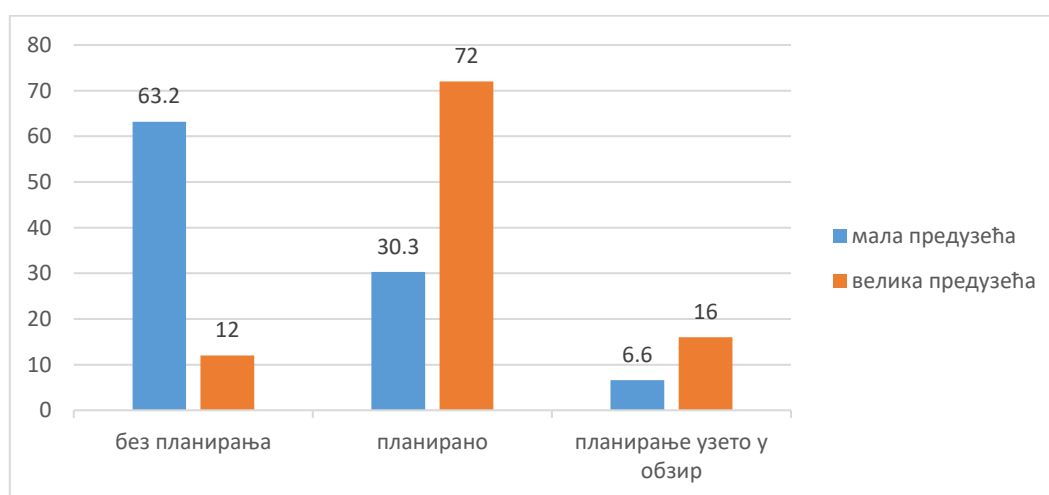
- оне са глобалном продајом већом од 20 милиона евра;
- оне са глобалном продајом већомеурое од 5 милиона евра;
- оне са високим стартним потенцијалом.

У литератури (Gangi *et al.*, 2018; Ghobadian and Gallear, 1997; St-Pierre *et al.*, 2015; Menéndez Requejo, 2002; Coen and Dannreuther, 2002) су описане разлике између *МСП* и већих организација:

- Процеси *МСП* захтевају једноставне системе планирања и контроле и неформално извештавање;
- Процедуре *МСП* имају низак степен стандардизације;
- Структура *МСП* има низак степен специјализације, са вишеструким задацима, али високим степеном иновативности;
- Због високих последица неуспеха, људи више воле тестиране технике.

Претпоставка је да се менаџери *МСП* концентришу на краткорочно планирање и решавање одређених проблема (Rakićević, 2016; Peel, 2008; Peel and Bridge, 1998; Villa and Taurino, 2017) чиме губе визију стратешких димензија предузећа. Пракса показује да стратешко планирање мора бити третирано као важно или веома важно, а да већина малих и средњих предузећа не спроводи формално планирање (Слика 1).

Постоје различите дефиниције за процес стратешког планирања (Godet, 1989; Mintzberg and Waters 1985; Hitt, 2012; Fuller-Love and Cooper 2000; Vecchiato, 2012; Johnson *et al.* 2006). Са формалне тачке гледишта, стварање стратегије постаје рационалан, систематичан и логичан процес који води избору стратегије коју треба спровести (Huff and Reger 1987; Hart, 1992; Hofer and Schendel, 1978; Hutzschenreuter and Kleindienst 2013). Насупрот томе, Mintzberg *et al.* (2003) сугеришу да се стратегија често формира у фази планирања а да се може накнадно адаптирати и рационализовати (Mintzberg *et al.*, 2003).



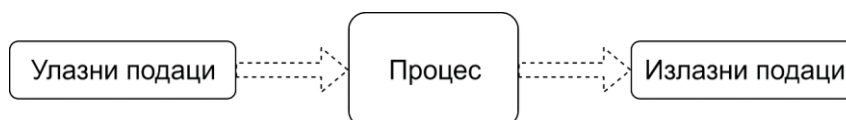
Слика 1. Ниво планирања развоја у малим и великим предузећима (Veliyath, 1993)

Топ менаџмент има главну одговорност за развој стратешког планирања у *МСП*. На основу приказаног истраживања европске комисије може се закључити да се мали проценат *МСП* у *Европској Унији* експлицитно бави стратешким планирањем.

2.1. Процесно оријентисана мала и средња предузећа

У циљу ефикасног управљања организацијом често се примењује процесни приступ (Слика 2) (Arsovski, 2006).

Процес представља скуп или групу повезаних активности, које се реализују над ресурсима организације, управљајући истим у циљу трансформације улазних елемената у излазне елементе (Arsovski, 2006; Chakravarthy and White 2002; Al-Mashari, 2002).



Слика 2. Процесни модел

На основу слике 2, активност коришћења ресурса и руковођења у циљу трансформације улаза у излазе, може се сматрати процесом. Често, излазни елемент из једног процеса представља улазни елемент у наредни процес. Дефинисање пословних процеса у организацији, као и идентификовање релација које постоје између ових процеса и њихово руковођење чине основу процесног приступа.

У стандарду ISO 9000:2015 процес се дефинише као скуп међусобно повезаних и међусобно делујућих активности који улазне елементе претвара у излазне. Жељени резултат се може ефикасније остварити ако се управљање одговарајућим активностима и ресурсима остварује као процес.

Да би се успешно обављало управљање процесима потребно је јасно дефинисати процес, утврдити жељене вредности процеса, усмерити дејство свих позитивних фактора на процес како би се дошло до жељених, номиналних вредности. Такође успешно управљање процесима подразумева потпуну контролу, мерење, анализу и побољшање кључних процеса у организацији.

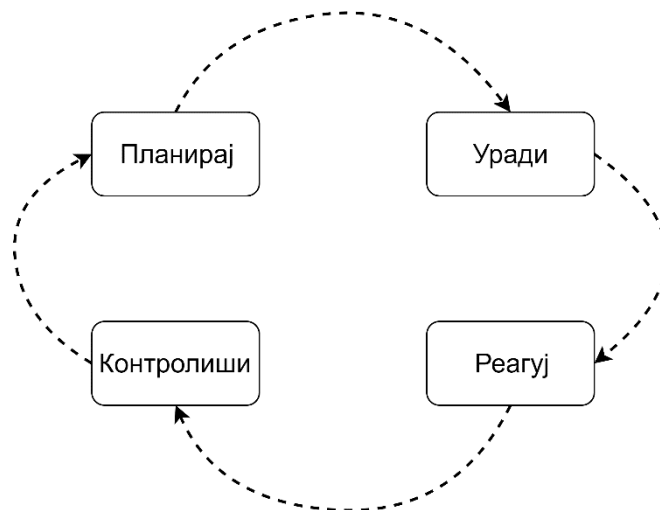
У циљу разликовања пословних процеса унутар организације прихваћена је класификација процеса на организационе и управљачке процесе (Arsovski, 2006; Arsovski, 2009).

Организациони процеси обухватају радне процесе, процесе који прате понашање и процесе промена. Управљачки процеси подразумевају активности доношења управљачких одлука. Не везују се за један сегмент организације, већ се користе за управљање целог предузећа. Ови процеси представљају сложену групу процеса која се састоји од стратегија и циљева, процеса преговарања, процеса праћења и контроле (Kim and Ryu, 2017; Telha *et al.*, 2015).

Према овом приступу, назначавају се јасне везе између сваког појединачног процеса, а њиховим комбиновањем омогућава се континуирано управљање. Оно што представља најважнију карактеристику менаџмента квалитетом у коју су укључени сви горе поменути параметри је усаглашеност.

Примена оваквог приступа у литератури позната је као *PDCA* (*Plan, Do, Check, Act*) (Nakajima *et al.*, 2012; Chakraborty, 2016; Son *et al.*, 2013; Zhang *et al.*, 2012; Dudin *et al.*, 2014) (Слика 3).

Применом овог приступа унутар процесног система кроз циљеве управљања квалитетом се може испунити очекиван ниво квалитета са аспекта захтева корисника и континуалног побољшања процесних активности.



Слика 3. *PDCA* циклус

PLAN (Планирај) – када је планирање у питању, потребно је прво дефинисати проблем, одредити узроке настанка, па затим разрадити акциони план за решавање проблема, и на основу тога одредити циљеве по питању квалитета и критичне факторе успеха.

DO (Уради) – у овом кораку је потребно спровести проверу свих унапређења, предложених у претходном кораку, а затим прикупити добијене резултате. Неопходно је да сви запослени буду обучени када је у питању примена ових техника и метода о унапређењу квалитета. Затим, потребно је одредити основне показатеље успешности у процесу унапређења квалитета, а након тога и формирати пројектни тим који ће управљати процесом.

CHECK (Контролиши) – у овом кораку врши се комплетна контрола и мерење *KPI*-ова након чега треба да следи извештавање како би менаџери на главним позицијама могли да развију одговарајуће процедуре за успостављање жељене реализације процесних активности.

ACT (Реагуј) – у овом кораку се приступа имплементацији побољшања која су проверена у претходном кораку, при чему постоје две могућности, а то је или прихватити или одбити предложено решење. Када се изаберу решења, врши се стандардизација процедура како би запослени тачно знали на који начин ће их у будућности примењивати. Како би се утврдила тачност добијених резултата циклус се понавља одређени број пута под различитим условима и околностима.

PDCA представља непрекидни циклус који се стално понавља и самим тим побољшања постају део свакодневног живота. Организација на тај начин боље упознаје сопствено функционисање, а самим тим и захтеве купаца.

Применом процесног модела организовања остварује се структура која је потпуно оријентисана ка корисницима. Постоји велика могућност прилагођавања све учесталијим променама пословања захваљујући примени информационах и комуникационих технологија на нивоу сваког процеса и међусобних интеракција. Потребно је дефинисати, на сваком нивоу процеса, једнозначне одговорности како би се обезбедила контрола над процесима чиме се постиже како повећање квалитета и брига о ресурсима тако и заинтересованост за достизање унапред постављених циљева.

2.2. План развоја малих и средњих предузећа производног сектора

Постоји више врста планирања у предузећу (Hiriyappa, 2009; Barzelay and Campbell, 2003; Melum and Collett, 1995; Egan, 1996) која се разликују по фазама процеса и врстама докумената као што су: пословно планирање, основно планирање, циљно планирање, програмско планирање, пројектно планирање и стратешко планирање. Поред наведених постоје и друге врсте планова као што су планови промоције и пропаганде, маркетинг планови, планови кадрова, планови кризних ситуација, планови животног циклуса итд.

Примењујући овакав приступ у изради плана развоја, због аналитичког карактера, може да се каже да овај приступ планирању има извесне елементе и одлике системског приступа. Предност примене овог начина израде плана развоја лежи у могућности за усклађивањем развоја нових области и њиховог имплементирања у укупни план развоја предузећа.

Ово се постиже дугорочним претпоставкама и прогнозама (Egan, 1996; Hiriyappa, 2009; Yip *et al.*, 2009). Применом новијих научних метода предвиђања знатно су побољшане могућности дугорочног вида планирања. Израда дугорочног плана развоја заснива се на познавању тенденција развоја науке, технике, технологије, дугорочних прогноза развоја околине, економских, еколошких, демографских и других чинилаца.

Краткорочно планирање разматра карактеристике компаније у садашњости и развијање стратегије за такву ситуацију (Ross, 1989; Veliyath, 1993; Hiriyappa, 2009; Barzelay and Campbell, 2003). Стање опреме за реализацију активности, или проблеми са постизањем зацртаног нивоа квалитета, представљају краткорочне проблеме.

Краткорочни циљеви су усмерени ка краткорочним потребама као што су побољшање економске ситуације предузећа или лансирање новог производа или услуге. Ова краткорочна

перспектива је нарочито корисна за задовољавање стејхолдера који желе да виде брзе резултате тако да се може осигурати додатно финансирање за дугорочније циљеве.

2.3. ISO 9001 ISO/TC 176/SC 2/N 544R3

ISO 9000 (Document: ISO/TC 176/SC 2/N 544R3) је одговоран за развој и ажурирање стандардизације система за управљање квалитетом и односом према другим стандардима.

Обим овог стандарда обухвата стандардизацију области управљања квалитетом укључујући системе квалитета и осигурање квалитета.

Важан аспект ISO 9000 је његов процесно оријентисан приступ. Уместо да се посебно разматрају сектори компаније или појединачни процеси, ISO 9000 (Document: ISO/TC 176/SC 2/N 544R3) захтева да се организација посматра као једна целина.

Предности овог система укључују усклађене интересе, смањене трошкове и побољшану ефикасност. Употребом ових система, лакше је имплементирати било које друге стандарде у јединствену интеграцију стандарда (*IMS – integrated management systems*). Коришћење вишеструких стандарда не само да повећава ефикасност организације већ повећава интегритет операција унутар организације.

У поступку увођења оваквих врста стандарда пожељна је стручна помоћ консултаната. Целокупан процес увођења тј. развијања и имплементације система менаџмента квалитетом се мора добро испланирати и захтева координацију консултаната и руководства организације. Потребне клијената и пословна пракса се усклађују са потребама стандарда и у целокупном пројекту имплементације тежи се налажењу оптималних решења. То гарантује применљивост система за управљање квалитетом (*QMS – quality management systems*) и његову адекватност респектујући величину и организациону структуру предузећа.

2.4. Мерење перформанси пословних активности и процеса

Мерење перформанси је засновано на примени неког од многобројних система за мерење перформанси који могу да се нађу у литератури. На основу добијених резултата може да се дефинише стратегија управљања перформансама. Управљање перформансама (Mitchell, 2007; Maddux; 2006; Taylor, 2014; Halachmi, 2014) представља један од критичних фактора успеха организације, а способност успешног управљања перформансама је јако важна вештина за лидере и менаџере на управљачким позицијама.

Управљање процесима укључује процену перформанси кроз мерење *KPI* вредности (Leblanc, 2018; Lindberg, 2015; Samsonowa, 2014). *KPI* пружа фокус за стратешко и оперативно

побољшање, стварање аналитичке основе за доношење одлука и стварање фокуса на оно што је најбитније решавати. *KPI*-ови се разликују од организације до организације у зависности од врсте делатности, пословних циљева и аспекта посматрања.

Управљање перформансама представља континуирани процес унапређења перформанси постављањем индивидуалних и групних циљева који су усклађени са стратешким циљевима организације, планирањем учинка за постизање циљева, прегледом и оценом напретка и развијањем знања, вештина и способности људи у организацији.

Узимајући све ово у обзир, управљање перформансама и даље представља изазов за многе организације јер се људи, процеси и технологије стално развијају. Са новим технологијама изграђеним да аутоматизују производњу постављају се нови услови реализације па сходно са тим и управљање перформансама постаје све сложеније.

У литератури системи за мерење перформанси су постали неизбежан алат када се говори о управљању вредностима перформансама предузећа и континуалном унапређењу (Kaplan and Norton, 1996, Tadic *et al.*, 2013).

Један од најпознатијих и најчешће коришћених система за мерење перформанси јесте *Balanced Score Card (BSC)* аутора (Kaplan and Norton, 1996). Овај приступ комбинује квантификоване информације везане за пословање, користи кључне показатеље учинка (*KPI*-еве), како би се пратиле и постигле планиране перформансе и постигли краткорочни и дугорочни циљеви. Према речима аутора, овим системом се врши усклађивање пословних активности са визијом и стратегијом пословања, унапређивање интерних и екстерних комуникација и праћење перформанси пословања према стратешким циљевима. Аутори уводе стратегијске мапе које омогућавају организацијама да опишу и преносе своје стратегије. Оне такође служе као одговарајућа основа за развој финансијских мера које се могу користити за праћење и извршење стратегије. Ову методологију сада прихватају многе организације као де-факто методу за прикупљање информација, доношење одлука и спровођење стратегије.

Поред *BSC*, постоје и други системи и модели за мерење перформанси који су мање заступљени као што су: *SCOR (Supply Chain Operations Reference)* модел за мерење перформанси, Модел матрица за мерење перформанси, *ABC (Activity Based Costing)* модел, Пирамида перформанси, *EFQM* модел итд.

2.5. Одређивање осетљивости пројеката на утицај потенцијалних ризика

Одређивање осетљивости представља квантитативну анализу ризика и скуп техника моделирања које се користе да би се утврдило који ризици имају највише могуће утицаје на

пројекат (Adger 2016; Turner II *et al.*, 2003; Yeo, 1991; Borgonovo, 2010). Проучава се степен до којег неизвесност сваког елемента пројекта утиче на циљ који се испитује, када се сви остали неизвесни елементи држе на нивоу њихових основних вредности.

Анализом осетљивости (Woodward, 1995; Jovanović, 1999; Aleksic *et al.*, 2013; Bowman, 2003) врши се процена ефекта постизања циљева пројекта ако се не изврше одређене претпоставке, или се оне догоде само делимично. Стога главни циљ процене осетљивости лежи у анализи и предвиђању утицаја улазних параметара пројекта који могу утицати на резултирајуће перформансе самог пројекта тако што се посматра релативна промена било ког улазног параметра и анализира промена у односу на излазе који се добијају.

Приликом одређивања саме осетљивости постоји неколико процедура које се састоје од више корака које је потребно извршити како би се процена осетљивости одредила на исправан начин:

- 1) Избор *KPI* који дају релевантне податке о стању у којем се процеси налазе;
- 2) Избор екстерних фактора за које менаџмент тим није сигуран да се могу остварити као што су капитални трошкови и инвестиције у обртном капиталу, тржишни фактори, време реализације итд.;
- 3) Постављање горњих и доњих граница за ове факторе;
- 4) Одређивање процена ових *KPI* за сваки од изабраних граничних вредности за ове факторе;
- 5) Добијање вредности осетљивости за сваки независни фактор преко кога се може закључити какве су могућности њиховог прилагођавања тренутном систему.

Добијање вредности осетљивости пројекта има значајну улогу у процени успешности пројекта (Müller and Turner, 2007; Kendra and Taplin, 2004; Westerveld, 2003) који се посматрају у овој докторској дисертацији. Анализу осетљивости врши готово цео пројектни тим који је задужен за саму реализацију и састоји се од пет чланова:

- 1) Топ менаџера;
- 2) Пројект менаџера;
- 3) Менаџера ризиком;
- 4) Менаџера квалитетом;
- 5) Финансијског менаџера.

Сваки од чланова менаџмент тима процењује рањивост пројекта, на нивоу сваке фазе која настаје услед деловања сваког фактора ризика који је указан стандардом и идентификован на нивоу сваке фазе, користећи један од унапред дефинисаних лингвистичких исказа. Оцена рањивости је агрегирана за сваки фактор ризика.

Уопштено, анализа осетљивости пројекта подразумева методологију којом је могуће утврдити који фактори ризика утичу на успешност пројекта. Током анализе генеришу се и описују алтернативни сценарији како би се уз помоћ њих објаснило на који начин ризици могу утицати на пројекат, које могућности могу бити искоришћене, и који би ресурси били потребни да би се носили са пројектним ризицима у сваком предвиђеном сценарију.

2.6. Одређивање изложености предузећа током реализације пројектних активности

Изложеност ризику је квантификовани потенцијал за губитак пословања (Deng, 2014; Cardona, 2012; Singh, 2014; Kaplan 1997). Изложеност предузећа ризику услед реализације сваког фактора ризика и унутар сваке фазе пројекта може да се израчуна као производ вероватноће појаве фактора и озбиљности последица које настају услед његовог деловања инцидента који се јавља.

Изложеност предузећа на факторе ризика респектујући сваку фазу пројекта може да се одреди применом математичких израза (Remenyi and Heafield, 1996; Cardona, 2012; Aleksic *et al.*, 2013).

Неки аутори (Dumbrava and Maioreescu 2013; Hillson and Hulett, 2004; Curtis and Carey, 2012) предлажу да се изложеност предузећа факторима ризика може израчунати на следећи начин:

$$RE = RP + RI - (Rp * RI)$$

при чему се у датој једначини:

RE – (*Risk exposure*) дефинише као укупна изложеност предузећа ризику;

RP – (*Risk probability*) означава као вероватноћа настанка ризика (представља број на скали од 0 до 1, што значи да за вредност 0 нема вероватноће да се ризик деси, док је за вредност 1 претпоставка да се ризик дефинитивно догађа);

RI – (*Risk impact*) представља као укупан утицај ризика (ова вредност такође варира у скали од 0 до 1 што значи да ризик нема утицаја на тај пројекат док вредност 1 представља показатељ највећег утицаја ризика на пројекат).

Такође је битно напоменути да се укупна изложеност ризику такође добија на скали од 0 и 1. Вредност 0 значи да ризик уопште није критичан и да њиме не треба управљати, док 1 значи да је ризик веома критичан.

Многи аутори (Doherty & Schlesinger, 1995; Murphy, 2008) сматрају да осим озбиљности последица које настају услед материјализације фактора ризика и њихове фреквенције на

изложеност предузећа факторима ризика утиче и могућност откривања односно детекције фактора ризика.

Вредности променљивих које егзистирају у изразима за одређивање изложености предузећа факторима ризика не могу увек прецизно да се одреде. Ове вредности могу да се опишу квалитативно. Развој теорија математике, као што је теорија фази скупова, омогућава да се ове квалитативне променљиве опишу на егзактан начин. Овакав приступ моделирања изложености предузећа факторима ризика је представљен у овој докторској дисертацији.

2.7. Статички адаптивни капацитет за опоравак процеса у МСП

Статички адаптивни капацитет се може посматрати као процес у којем менаџмент тим организације дефинише процедуре за реализацију уобичајених пословних активности које могу бити поремећене услед деловања различитих фактора.

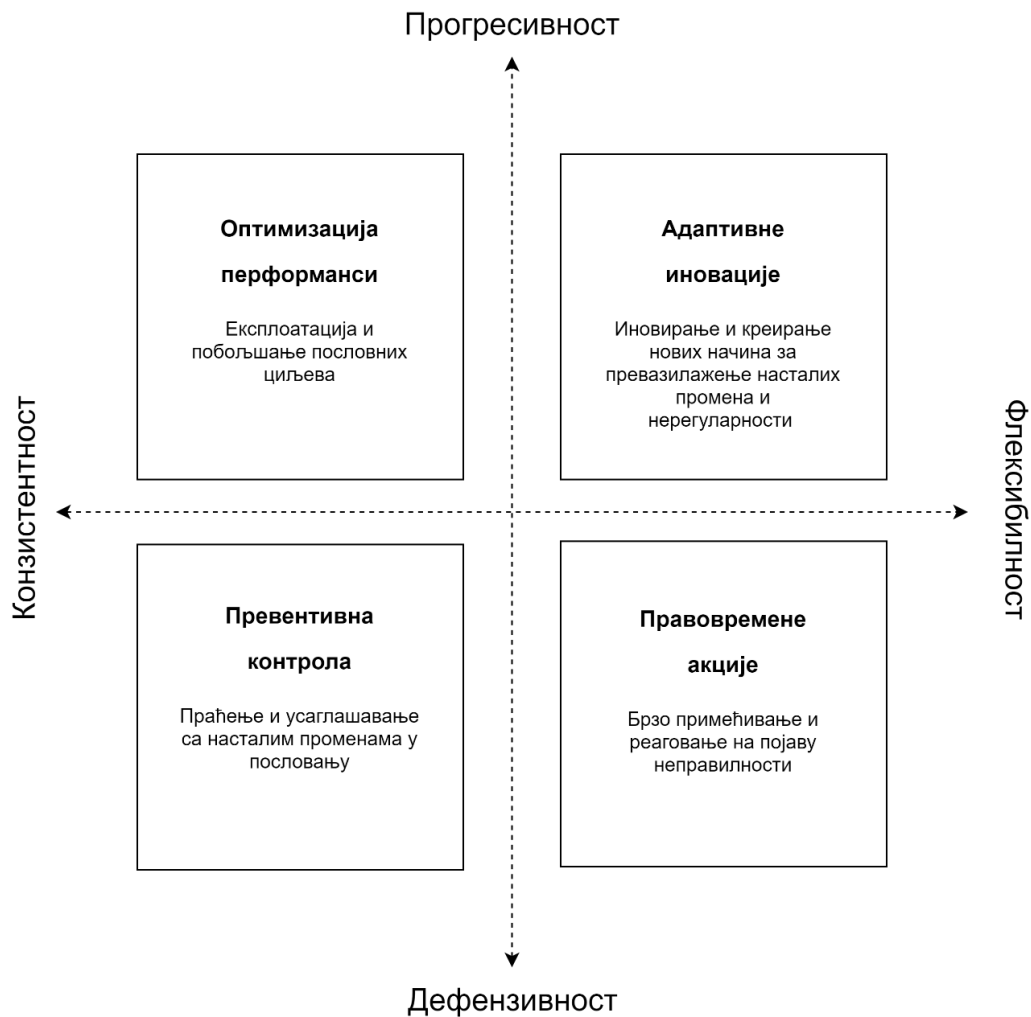
Узимајући у обзир дефиниције адаптивног капацитета (Aleksic *et al.*, 2013; Tadic *et al.*, 2014; Carden *et al.*, 2018; Everly, 2015; Kolay, 2017) може се рећи да је то:

"Способност организације да предвиди, припреми, одговори и да се прилагођава постепеним променама и изненадним поремећајима како би преживела и остварила добитак из насталих ситуација."

Стратегијски менаџмент предузећа мора посебно да води рачуна о статичком адаптивном капацитету како би се обезбедио континуитет пословања. То захтева усвајање најбољих пракси од стране запослених кроз изградњу свести и њихових компетенција. Ово омогућава лидерима и менаџерима да врше анализе потенцијалних фактора ризика који могу да настану током пословања, и ову предност максимално искористе како би се последице окренуле у пословну корист.

Адаптивни капацитет се постиже управљањем ризиком, физичким баријерама, редувансама (резервним капацитетом), системским резервама и стандардизованим процедурама које штите организацију од претњи и омогућавају јој да се опораве од поремећаја како би се обновило стабилно стање.

Понашање у организацији је подељено у зависности од врсте промена (Burnard *et al.*, 2018) које се дешавају и акција које је потребно извршити. Промене могу бити дефанзивне (заустављање лоших ствари), прогресивне (стварање добрих ствари), као и такве да остварују конзистентност и флексибилност. Ове четири тачке гледишта чине интегрални део адаптивног капацитета предузећа (Слика 4).



Слика 4. Квадрант организационог адаптивног капацитета

Статички адаптивни капацитет се формира стално побољшавајући и проширујући постојеће надлежности и начине рада, како би се максимално искористиле тренутне технологије у предузећу (Sahebjamnia *et al.*, 2018; Levesque, 2012).

Стандардом ISO 22316:2017 пружају се смернице за повећање организацијске отпорности за било коју величину или врсту организације. ISO 22316:2017 није оријентисан на конкретну индустрију или сектор, већ се овај стандард може применити током целог животног циклуса организације, операције или пројеката који се извршавају током пословања.

2.8. Спрега осетљивости, изложености и адаптивног капацитета у циљу одређивања рањивости

Значај процене рањивости ради идентификације приоритетних активности за адаптацију је детаљно разматран у научној литератури (Moss *et al.*, 2001; Cardona *et al.*, 2012; Cutter *et al.*, 2009; Aleksic *et al.*, 2014; Wongbusarakum and Loper, 2011).

Према њима, процене рањивости могу имати различите облике зависно од поља за коју се рањивост посматра. У овој докторској дисертацији пратећи ове препоруке представљена је методологија процене рањивости пројеката која интегрише изложеност, осетљивост и статички адаптивни капацитет у просторни оквир за доношење одлука примењујући вишекритеријумску димензију одлучивања (Patel *et al.*, 2018; Pingué, 2011; Tran *et al.*, 2002).

Иако постоје различити алати, софтвери и процедуре за одређивање рањивости (Akgun, *et al.*, 2010; Vidal and Marle 2012; Wagner and Neshat, 2010) које узимају у обзир различите факторе, уочавају се њихови бројни недостаци. Стога, може се рећи да је овај проблем актуелан у области и да га је потребно решавати.

Осим тога, не постоји општеприхваћена дефиниција квантификације рањивости у области организација и управљања. Имајући у виду чињеницу да рањивост има блиску везу са проценом ризика, оваква процена рањивости пројекта је још комплекснија.

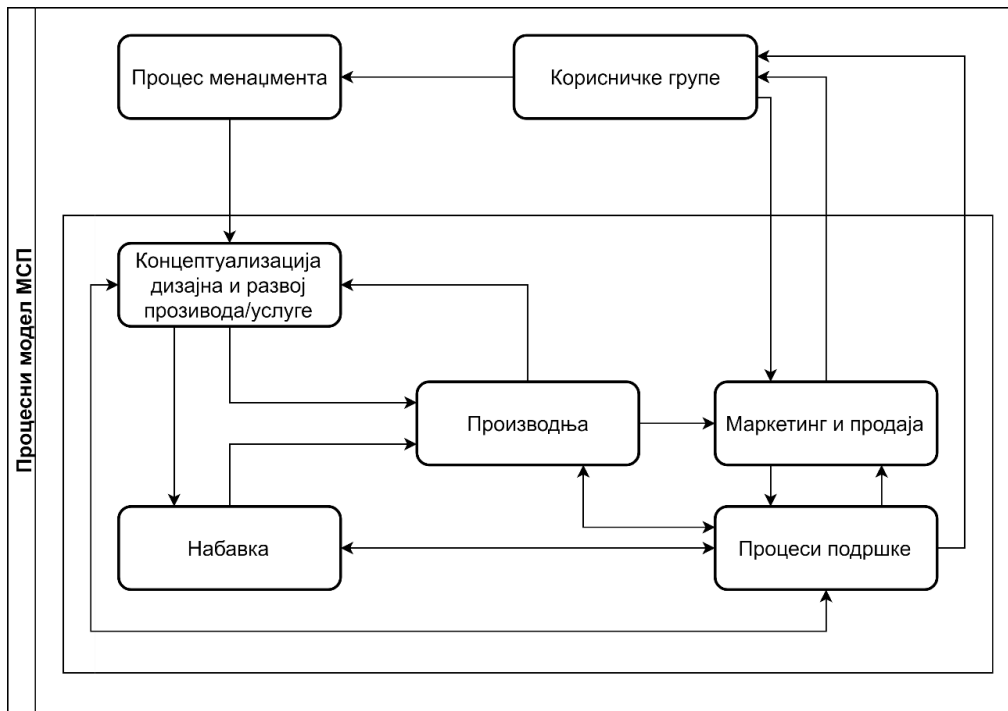
2.9. Референтни модел малих и средњих предузећа за који може да се посматра рањивост

У овој докторској дисертацији развијена је мапа процеса предузећа (Слика 5), одговорности процесних група (Слика 6) и референтни модел предузећа (Слика 7) како би сви процеси унутар предузећа били усклађени са опште прихваћеним оквирима, праксама и стандардима за управљање пројектима као и самим фазама реализације пројекта.

Са модела приказаног на слици 5 може се закључити да све документоване информације долазе од анализа корисничких група и да менаџери на управљачким позицијама одлучују о реализацији пословних прилика.

Свака одобрена прилика се прослеђује као улаз у процес концептуализације дизајна и развој могућег производа или услуге. Као излаз, документована информација се прослеђује одговорнима за процес набавке и производње из које се у било ком тренутку реализације план може вратити назад у процес концептуализације услед потенцијалних ограничења.

Када је реализација производа или услуге завршена реализују се активности процеса маркетинга и процеса продаје како би се реализовани производ или услуга доставио крајњем кориснику. На крају процесног циклуса процеси подршке служе да се корисницима омогући континуирана подршка током коришћења производа или услуге и такође добије повратна информација како би се размотрила следећа верзија или увођење потпуног новог производа или услуге којом би се заменила употреба постојећег.



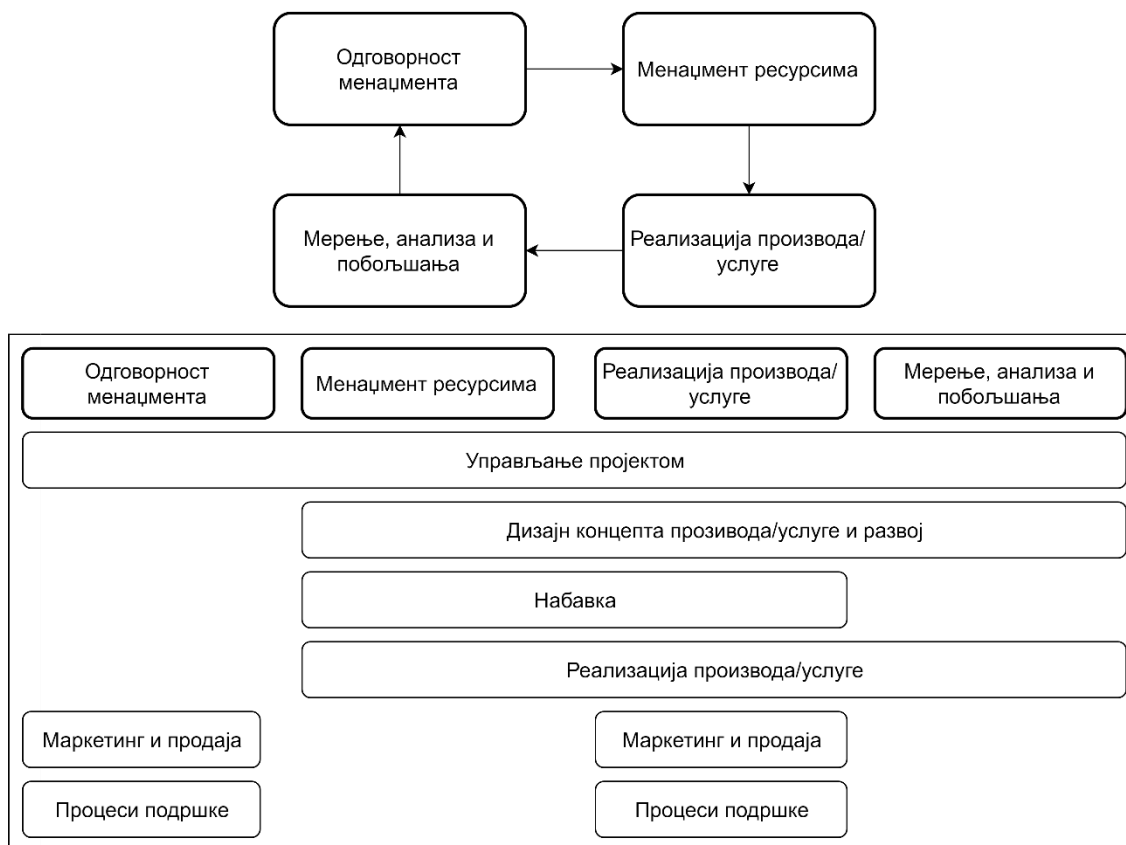
Слика 5. Интеракција пословних процеса у моделу МСП

Оваквим приступом омогућава се континуирано управљање и развој.

Узимајући наведено у обзир, моделом на слици 6, размотрене су даље одговорности процесних група и улога менаџмента током реализације процесних активности унутар предузећа.

Одговорност менаџмента, управљање ресурсима, реализација производа и услуга, мерење, анализа и побољшања представљају континуални систем побољшања овако постављеног система управљања.

Највећу одговорност за успешну реализацију имају процеси реализације производа и услуга јер је потребно да утичу како у процесу дизајна самог производа и услуга, набавке потребних ресурса за реализацију тако и у процесима маркетинга и продаје и у процесима подршке.



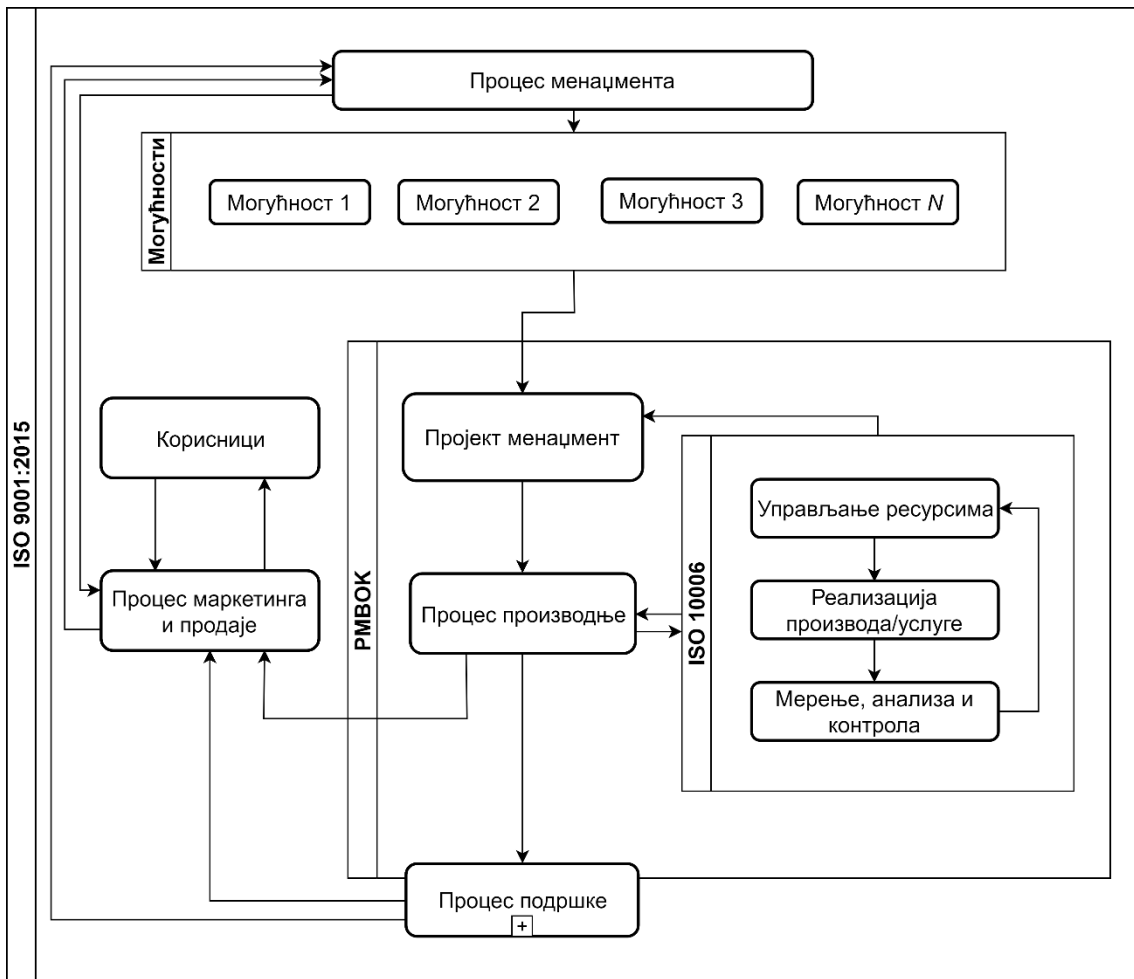
Слика 6. Одговорности процесних група

Активности управљања пројектом трају током целог од настанка идеје до реализације крајњег производа како би се осигурало поштовање процедура, стандарда и мера квалитета.

Процеси одговорности, управљања ресурсима и анализе постигнутих перформанси служе да потпомогну производњу и активирају своје механизме да би се она извршила несметано, а производи или услуге кроз процесе подршке и маркетинга и продаје стигли до крајњих корисника.

Из угла управљања пројектима, да би крајњи производ или услуга били на захтеваном нивоу квалитета потребно је да предузеће поседује одговарајуће процедуре, праксе и стандарде за управљање квалитетом. Стога да би се применили оквири и стандарди за управљање пројектима они морају да буду у складу са системима квалитета према стандарду (ISO 9001:2015).

Процес менаџмента предузећа разматра могућности и потенцијале за развој и разматра реализацију кроз дефинисање различитих пројеката. Управљање пројектима се одвија у прописаним оквирима, праксама и стандардима. Најчешће коришћени оквир за управљање пројектима је оквир *PMBOK (PMBOK Guide)* (приказан у глави 3.4) кроз који се дају препоруке за дефинисање фаза и свих пројектних активности. Овај оквир само нуди препоруке за управљање пројектима, да би се остварио захтевани квалитет и прописане вредности перформанси.



Слика 7. Референтни модел интеракције пословних процеса унутар МСП

Овакав модел представља један од главних доприноса докторске дисертације.

3. РЕАЛИЗАЦИЈА РАЗВОЈНИХ ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИХ ПРОЈЕКТА

Да би се дошло до тога како правилно управљати пројектима потребно је прво разумети шта је пројекат и како да се дефинишу његове границе.

Опште прихваћено је да пројекти постоје да би се створили производи или услуге који нису постојали раније. У том смислу, пројекат је јединствен подухват. Пројекти се извршавају изнова и изнова и то је природан процес којим је потребно да се воде организације уколико желе да се развијају у позитивном смеру. Сваки нови производ или услуга је пројекат сам за себе и разликује се од оног претходног.

За разлику од пројеката, активности и процеси су ти које се у предузећу понављају. Пословни процеси и активности подразумевају рад који је континуиран и производи исте резултате. Циљ процесних активности је да се одржи функционисање организације, а циљ пројекта је да испуни пословне циљеве. Стога, процеси и активности су ти које се понављају, а пројекти су јединствени и привремени.

Постоји велики број дефиниција којима се дефинише пројекат (Neal, 1995; Cano and Lidón, 2011; Wysocki, 2004; Cano and Lidón, 2011; Lester, 2007):

„Пројекат је организација људи која је посвећена испуњењу одређеног циља. Пројекти обично укључују велике, скупе, јединствене, или подухвате високог ризика који у организацијама морају бити завршени у одређеном временском оквиру са ограниченим финансијским или другим ресурсима који би довели исходе до неког очекиваног нивоа перформанси.“

Упростићено, пројекат је комбинација људских и материјалних средстава искоришћених у ограниченом временском периоду како би организација испунила зацртане циљеве.

Приликом разматрања да ли предузеће реализује неки пројекат, постоје неке ствари које је потребно размотрити. Прво је потребно увидети да ли је то у ствари пројекат или операција унутар пословања предузећа. Друго, ако је реч о пројекту потребно је знати ко су стејкхолдери, и треће, које су карактеристике тог подухвата да би се он схватио као пројекат. Пројекти садрже неколико карактеристика (McLain, 2009; Bu-Bushait, 1988; Perkins *et al.*, 2018; Papke-Shields, 2018):

- 1) Потребно је да буду јединствени;
- 2) Пројекти су привремене природе и имају јасно дефинисане временске оквире;
- 3) Пројекти су завршени онда када су остварени циљеви пројекта, или када се утврди да пројекат више није одржив.

Користећи ове критеријуме потребно је одговорити на питања како би се утврдило да ли предузеће поседује нешто што је пројектно оријентисано.

Поред дефинисања појма пројекта, важно је, пре било каквог покушаја упуштања у кораке који воде до завршетка пројекта да се опише успешан пројекат.

Успех реализације пројекта је дефинисан на много начина (Besner and Hobs, 2006; Bryde, 2008; Jugdev and Moller, 2006) и укључује спектар различитих критеријума који зависе од саме врсте пројекта.

Најједноставније речено, успех пројекта може се посматрати кроз укључивање четири основна аспекта (Thompson, 1992; Elbanna, 2010; Zerjav, 2015; Kivilä *et al.*, 2017). За пројекат се генерално сматра да је успешно реализован уколико:

- 1) Одвија се по плану (временски критеријум);
- 2) У оквиру је буџета (трошковни критеријум);
- 3) У основи остварује све првобитно постављене циљеве (критеријум ефикасности);
- 4) Прихваћен је и налази се од неке користи клијентима за коју је производ или услуга, која проистиче из пројекта, намењена (критеријум задовољства клијената).

Успешан пројекат је онај који задовољава или превазилази очекивања стејкхолдера (de Wit, 1988; Munns and Vjeirmi, 1996).

3.1. Врсте пројеката

Класификација пројеката омогућава да се одреде поједине специфичности које су везане за сам производ или услугу које организација пружа и на основу тога потребно је направити концепт управљања за поједину врсту пројеката.

Није исто управљати изградњом термоелектране, увођењем новог информационог система или једноставно вршење реорганизације неког система.

Постоји четири основна начина на који може да се класификују пројекти. Фактори према којима се може извршити класификација пројеката (Niknazar and Bourgault, 2017; Shenhar and Wideman, 1996; Bērziša, 2015; Hobs and Turner 2012; Yim, 2015) су:

- 1) Географски положај организације;
- 2) Индустијски сектор у коме сама организација послује;
- 3) Фазе животног циклуса производа или услуге;
- 4) Очекивани излаз из пројекта.

Најважнији и најкориснији фактор према коме се врши класификовање пројеката је према врсти производа или очекиваног исхода.

Према *IPMA (International Project Management Association)*, која представља међународну организацију која се бави управљањем пројектима сви пројекти се могу поделити на 10 категорија (Табела 1).

Табела 1. Ужа категоризација пројеката (*IPMA*)

| Врсте пројеката | Резултат пројекта (примери) |
|---|--|
| 1. Административни пројекти | Инсталирање новог рачуноводственог система |
| 2. Грађевински пројекти | Изградња неког објекта или путева |
| 3. Пројекти за развој компјутерског софтвера | Нов компјутерски софтвер |
| 4. Пројекти за дизајнирање планова | Архитектонски или инжењерски планови |
| 5. Пројекти за опремање или инсталацију нових система | На пример инсталација телефонског или неког информационог система |
| 6. Пројекти специфичних догађаја | Пример организације неког догађаја као што је Олимпијада, Песма Евровизије, Првенство у фудбалу итд. |
| 7. Пројекти одржавања индустријских система | Одржавање или замена постојећих машина, хала или алата које организација користи за производњу својих производа или услуга |
| 8. Пројекти за развој нових производа или услуга | Пласирање новог производа или услуге која раније није постојала унутар пословања предузећа |
| 9. Истраживачко-развојни пројекти | Истраживање и развој различитих области од заштите животне средине па до индустрије, медицине, економије итд. |
| 10. Остало (Међународни развојни пројекти) | Резултати који не спадају ни у једну наведену категорију |

Ако се ближе погледа ова табела може се закључити да се пројекти деле на основу карактеристика исхода које организација жели да постигне и ресурса који су потребни за њихову реализацију. Стога се разликују:

- 1) **Административни пројекти:** Административни пројекти укључују интелектуалне раднике. Обим може да се промени како пројекат напредује.
- 2) **Грађевински пројекти:** Овакви типови пројеката подразумевају пословне уговоре који су детаљно представљени чиме се смањује ниво ризика од неуспешности. У већини случајева временски рокови су флексибилни док је ценовни аспект врло важна променљива. Сами процеси изградње су познати и воде га искусне пословође.
- 3) **Пројекти за развој компјутерског софтвера:** Софтверски пројекти су познати по томе да се њихов обим значајно може мењати током саме реализације пројекта. Често се дешава да се захтеви корисника мењају услед реализације ове врсте пројеката што доводи до стања повећаног ризика.
- 4) **Пројекти за дизајнирање планова:** Дизајн било каквог плана је интелектуални подухват. По природи истраживачког дизајна обим не може бити добро дефинисан у почетку, јер клијент не може још да одлучи шта стварно очекује. У оваквим врстама пројеката квалитет је од веће важности од времена реализације и стварних трошкова.
- 5) **Пројекти за опремање или инсталацију нових система:** Обим код оваквих врста пројеката је врло добро дефинисан и брзина реализације је од суштинског значаја јер од оваквих система зависи пословање организације. Ризик у оваквим врстама пројеката треба да буде мали уколико је пројекат у старту добро испланиран.
- 6) **Пројекти специфичних догађаја:** Ови типови пројеката су такви да је неизвесност реализације врло висока јер би, на пример, простор где би догађај требало да се одржи могао бити промењен у сваком тренутку. Временска променљива је од кључног значаја јер је за овакве пројекте потребно испунити тачно одређени датум који је дефинисан у самој припреми пројекта и ово су врло комплексни пројекти за реализацију.
- 7) **Пројекти одржавања индустријских система:** Брзина реализације оваквих пројеката је врло критична и неретко су врло кратког рока трајања јер застој производње може са собом да носи огромне трошкове на дневном нивоу. Неизвесност у оваквим пројектима је висока јер је обим одржавања непознат све док се не увиди у каквом је стању систем. У зависности од проблема потребно је упослити радну снагу различитог спектра занимања, и некада је потребно радити у више смена како би се пројекат завршио у што краћем року.
- 8) **Пројекти за развој нових производа или услуга:** Развој нових производа или услуга може да буде ризичан посао уколико се не изврше темељна истраживања о томе који

су то производи или услуге за које корисници имају захтев или потребу. Време пласирања производа на тржиште је важније од тога колики су трошкови самог пројекта. Квалитет је такође од кључне важности и може да се мења у току саме реализације пројекта.

- 9) **Истраживачко-развојни пројекти:** Истраживачки и развојни пројекти су обично дугорочни где квалитет има предност у односу на време реализације. Представља интелектуални процес и сам опсег пројекта тешко може бити прецизно дефинисан у фази планирања.

Укратко, треба обратити пажњу и на секундарне факторе који утичу на класификацију:

- 1) Величина пројекта;
- 2) Трајање (временска димензија);
- 3) Индустијски сектор;
- 4) Географска локација;
- 5) Број радника које је потребно упослити;
- 6) Трошкови (Велики, средњи и мали);
- 7) Комплексност;
- 8) Хитност реализације;
- 9) Организациони дизајн.

Ови фактори важни су за разматрање и могу се применити на било коју врсту пројекта.

3.2. Поткатегорије и дефинисање величине пројекта

Практичан систем за класификацију пројекта може бити хијерархијски организован и мулти димензионалан (Bjorvatn and Wald, 2018; Vaccarini, 1996). Настале категорије морају бити засноване на хијерархијском приступу који се користи за дефинисање пројекта (Табела 2).

Табела 2. Нивои класификације

| Ниво категорије | |
|-----------------|-------------------|
| 1. | Главна категорија |
| 2. | Поткатегорија 1 |
| 3. | Поткатегорија 2 |
| 4. | |

Користећи овакав приступ креирања мулти димензија може да се направи шира класификација од оне која је приказана у претходном поглављу. Многи пројекти могу да укључују аспекте из више других категорија.

Један такав мултидимензиони систем категоризације пројеката је презентован у раду аутора (Archibald and Voropaev, 2004)(Табела 3).

Табела 3. Мултидимензиона категоризација пројеката (Archibald and Voropaev, 2004)

| Категорије пројеката: Свака категорија има сличне фазе животног циклуса и јединствени процес управљања пројектом | Примери |
|---|--|
| 1. Пројекти авијације / одбране 1.1 Одбрамбени системи 1.2 Свемир 1.3 Војне операције | Нови систем оружја; главна надоградња система. Сателитски развој / лансирање сателита; свемирска станица. Инвазија оперативне групе. |
| 2. Пројекти за промену пословања и организационе структуре 2.1 Стицање / спајање сектора 2.2 Побољшање процеса управљања 2.3 Ново пословно предузеће 2.4 Реструктурирање организације 2.5 Правни поступак | Стицање и интегрисање конкурентске компаније. Велико побољшање у управљању пројектима. Формирање и покретање нове компаније. Спајање организационих јединица и стварање компактности. |
| 3. Пројекти комуникационих система 3.1 Системи мрежних комуникација 3.2 Пребацивање комуникационих система | Имплементација нових комуникационих мрежа. 3Г, 4Г или 5Г генерација бежичног комуникационог система. |
| 4. Пројекти организације догађаја 4.1 Међународни догађаји 4.2 Национални догађаји | Летња олимпијада; Светски куп у фудбалу; Политички митинзи. |
| 5. Пројекти постројења 5.1 Укидање погона 5.2 Рушење објекта 5.3 Одржавање и модификација објекта 5.4 Креирање нових постројења <ul style="list-style-type: none"> • Цивилна • Енергетска • Еколошка • Вишеспратнице • Индустриска • Комерцијална • Стамбена • Бродоградња | Затварање нуклеарне електране. Рушење вишеспратница. Окончање одржавања процесних постројења. Конверзија постројења за нове производе / тржишта. Брана за контролу поплава; конекција са аутопутем. Нова гасна електрана; цевовод. Чишћење хемијског отпада. Нова фабрика производње. Нови тржни центар или пословна зграда. Нова стамбена јединица. Нови танкер, контејнер или путнички брод. |
| 6. Пројекти информационих система (софтвера) | Нови информациони систем за управљање пројектима. (Хардвер информационог система се може сврстати у категорију развоја производа.) |
| 7. Међународни развојни пројекти 7.1 Пољопривреда / рурални развој 7.2 Образовање 7.3 Здравство 7.4 Прехрана 7.5 Популација 7.6 Мала предузећа | Представљају људе и процесе интензивних пројеката у земљама у развоју које финансирају Светска банка, регионалне развојне банке, САД АИД, УНИДО, УН и владине агенције; и пројекти капиталних / цивилних радова који су често нешто другачији од пројеката постројења, јер се у оквиру ове врсте пројекта могу укључити и |

| | |
|---|---|
| 7.7 Инфраструктура (енергија, нафта, гас, угаљ, производња и дистрибуција електричне енергије, индустријски, телекомуникације, саобраћај, урбанизација, водоснабдевање и канализација, наводњавање) | организациони ентитет за рад и одржавање објекта, а агенције за кредитирање форсирају свој систем којим прате животни циклус пројекта и захтеве за извештавање. |
| 8. Пројекти за медије и забаву 8.1 Снимање филмова 8.2 Сегмент телевизије 8.3 Пренос догађаја уживо или музички догађај | Снимање новог филма. Нова ТВ емисија. Премијера опере. |
| 9. Пројекти развоја производа и услуга 9.1 Хардвер за информационе технологије 9.2 Индустријски производ / процес 9.3 Потрошачки производ / процес 9.4 Фармацеутски производ / процес 9.5 Услуге | Нови десктоп рачунар. Нова машина за обраду земље. Нови аутомобил, нови прехранбени производ. Нови лек за смањење холестерола. Нови тип осигурања. |
| 10. Истраживачки и развојни пројекти 10.1 Пројекти животне средине 10.2 Индустријски 10.3 Пројекти економског развоја 10.4 Пројекти развоја медицине 10.5 Научни пројекти | Мерење промена у озонском слоју. Смањивање емисије загађујућих материја. Тестирање новог третмана за лечење рака дојке. Утврђивање могућности живота на Марсу. |
| 11. Остале категорије? | |

Систем категоризације треба да обезбеди користан увид у разлике између пројеката у једној категорији и пројеката у свакој другој категорији и да буде лако разумљив целој организацији.

3.3. Управљање пројектима

Мала и средња предузећа имају значајну улогу као покретачи економског и друштвеног развоја (Hallberg, 1999; Grabowska, 2014; Floyd and McManus, 2005; Shigang, 2010). Према Европском извештају о конкурентности у Европској унији, приход који остварују *МСП* чини половину бруто домаћег производа.

Резултати добијени из различитих извора (Turner *et al.*, 2009, Turner *et al.*, 2010, European Competitiveness Report, 2014; European Small Business Finance Outlook, 2017) показују да пројекти у просеку представљају једну трећину приход у *МСП* (Turner *et al.*, 2009, Turner *et al.*, 2010).

Управљање пројектима у *МСП* се разликује од традиционалног облика управљања великим пројектима.

Термин управљање пројектима настао је приликом управљања великим инжењерским и грађевинским пројектима, а накнадно су развијене смернице за менаџере пројектима као што су *PMBOK Guide*, *PRINCE2* (Bentley, 2012).

Да би се утврдили захтеви за управљање пројектима у *МСП* потребно је одговорити на одређена питања:

- 1) У којој мери *МСП* користе методологију управљања пројектима како у свом пословању тако и у планирању развоја;
- 2) Да ли *МСП* захтевају мање управљање документацијом током самог управљања пројектом у односу на велике компаније;
- 3) Да ли постоје разлике између саме природе управљања пројектима које користе *МСП* у различитим индустријама и различитим земљама;
- 4) Који елементи управљања пројектима су важни за *МСП*.

Када је потребно да се опише сама природа пројект менаџмента у *МСП* методологија управљања може да се представи на више начина. Прво је потребно описати како *МСП* користе пројект менаџмент за управљање операцијама и развојем, и у којој мери користе документовање операција за разлику од традиционалног управљања пројектима. Затим се те разлике описују и посматрају по величини предузећа, индустрији којој припадају и земљи порекла. На крају се описују компоненте управљања пројектима које *МСП* стварно користе.

3.3.1 Управљање пројектима у *МСП*

Очекивало би се да се предузећа, кроз управљање пројектима, придржавају ограничења која предлажу различити аутори у литератури (Lester, 2007; Ghobadian and Gallea, 1997; Peel, 1998; Larpe and Spang, 2014; Benner and Velso, 2008) кроз употребу поједностављених система планирања и контроле, и поједностављеним механизмима извештавања. Међутим у *МСП* не може увек да се очекује да ће се усвојити нека од стандардних методологија, као што су *PRINCE2* и *PMBOK* (Bentley, 2012; *PMBOK Guide*) из разлога што су превише формалистички структуриране. Такође се очекује да људи у оваквим *МСП* испуњавају неколико улога током саме реализације пројекта, нарочито у мањим компанијама што је указано кроз литературу (Turner *et al.*, 2009, Turner *et al.*, 2010). Микро компаније не запошљавају пројектне менаџере, тако да пројектима управљају људи са другим примарним улогама у предузећу, а мала и микро предузећа немају обичај да користе признате алате и технике за пројект менаџмент.

Многи аутори (Rose, 2013; Ingason and Schoper, 2017; Blomquist *et al.*, 2010; Knoepfel, 1992; Rolstad, 1991) су спровели истраживања о праксама управљања пројектима у *МСП*, и идентификовали су да би *МСП* требало да прате структурирани процес најбољих пракси приликом управљања како би лакше извршила идентификовање стратешких циљева:

- Потребно је пронаћи одговарајуће факторе успеха и кључне показатеље учинка за реализацију пројекта;

- Неопходно је усвојити одговарајуће алате и технике за управљање пројектима, који испуњавају наведене критеријуме.

Већа употреба методологије управљања пројектом била би корисна за *МСП*, међутим, да би наведене формалне методологије управљања пројектима биле ефикасне, њих би требало прилагодити природи организације, као и сектору у којем послује *МСП*.

Фокусирање на кључне фазе као што су планирање, мониторинг и управљање ризиком смањује количину времена и радног оптерећења. У *МСП* процеси планирања, доношења одлука и комуникације се обично врло брзо одвијају и укључују мање интересних група. Једна од предности *МСП*-а је да се одлуке доносе и имплементирају лакше, док извештавање и комуницирање укључује мању групу особа које су директно укључене у вођење пројекта.

Пројекти нису само процеси који се одвијају кроз пројектне активности већ подразумева укључивање различитих типова људи како би се жељени циљ пројекта остварио. Што мање заинтересованих страна, то је веће њихово учешће у пројекту. Као последица тога, текући ангажман и комуникација су кључни за успех пројекта у *МСП*. Непосредно везано за ангажовање је и неопходност управљања очекивањима. То значи да је од кључног значаја јасно дефинисати од почетка пројекта шта очекивати, не само у погледу резултата и користи, већ и у смислу расподеле ресурса и очекиваног утицаја на пословне активности.

3.4. PMBOK (Project Management Body of Knowledge)

Project Management Body of Knowledge (PMBOK) (PMBOK Guide) је скуп процедура и знања који су прихваћени као најбоље праксе које служе пројектним тимовима за управљање пројектима.

Овај водич дели управљање пројектима на различите области којима се описује сваки процес са својим улазима и излазима, алатима и техникама за њихово управљање.

Стандардне смернице које пружа су независне од врсте индустрије и могу се применити на било који домен управљања пројектом.

Интересовање за овакве праксе и приступе у пројект менаџменту се већ дуги низ година повећава кроз литературу (Golini *et al.*, 2014; Rose, 2013; Ingason and Schoper, 2017; Blomquist *et al.*, 2010; Knoepfel, 1992; Rolstad, 1991; Turner and Cochrane, 1993; Shenhar and Dvir, 2004).

Овим оквиром за управљање пројектима се обухвата десет области знања којима се врши комплетно управљање: управљање интеграцијама, управљање опсегом, управљање временом, управљање трошковима, управљање људским ресурсима, управљање набавкама, управљање ризицима, управљање комуникацијама, управљање квалитетом и управљање заинтересованим странама.

PMBOK није само важна смерница за обучавање пројектних менаџера, већ и за саму компанију и за стандардизацију методологија које предузеће користи приликом управљања пројектима. *Project management professional (PMP)* сертификација је у потпуности заснована на *PMP*-у, а предност поседовања *PMP* сертификата омогућава менаџерима пројектом да буду обучени за коришћење најбољих пракси, како би се омогућило што успешније управљање пројектом. Када се менаџери пројекта упознају са принципима које *PMBOK* пружа, тада се могу прилагођавати процеси управљања пројектима како би најбоље одговарали потребама организације.

3.5. PRINCE2

Пројекти у оквиру контролисаног окружења (*PRINCE2*) (Bentley, 2012) је другачија методологија која се такође користи у управљању пројектима ради побољшања знања менаџера пројектом.

PRINCE2 представља методологију управљања пројектима која је поред *PMBOK* прихваћена смерница за управљање пројектима у Великој Британији и практикује се широм света. Она покрива управљање, контролу и организацију пројекта. Да би пројект менаџери у потпуности савладали ову методологију и потпуно били сертифицирани потребно је да испуне два услова:

- 1) Потребно је да положи фондацијски ниво који се састоји од савладавања управљања пројектом, који прати све методе и методологије које обухватају животни циклус пројекта од припреме па до самог затварања пројекта;
- 2) Од пројект менаџера такође се очекује да прођу одређени ниво праксе како би разумели како се ова методологија спроводи у реалним условима пословања.

PMBOK и *PRINCE2* не нуде јединствени начин којим се нуди сигурно управљање. И један и други водич наводе да организације прилагођавају систем према пројектној култури. *PRINCE2* је ово омогућио уводећи посебну секцију која би корисницима пружила методе да дефинишу у каквом се специфичном окружењу пројекат налази.

Предност коју *PRINCE2* нуди је у очекивању да главне одлуке о пројекту морају бити засноване на детаљно разрађеној студији случаја што значи да је потребно јасно разумевање трошкова, временских рокова и ризика. Овај поступак се извршава пре самог почетка пројекта и током фазе иницирања.

Са друге стране *PMBOK* се не базира на студије случаја у поређењу са *PRINCE2*. Коришћењем приступа који пружа *PMBOK* пројекат се може одобрити на основу сагласности од стране стејхолдера, а затим се креће у иницирање фаза како би пројектом могао да се испоручи производ или услуга на време, у оквиру буџета и по спецификацији.

3.6. Фазе пројеката

Период од идеје до завршетка реализације пројекта назива се животни циклус пројекта. У том времену пројекат пролази кроз многе фазе. Фазе развоја пројекта и напредовања, треба да буду јасно дефинисане ради квалитетнијег праћења и управљања самим пројектом (Uher and Toakley, 1999; Lund *et al.*, 2016; Westland, 2006; Bentley, 2012; PMBOK Guide; ISO 10006:2017).

Свака фаза је одвојена од претходне и има своје дефинисане циљеве, али врло често се поједине преклапају у зависности од врсте пројекта. Овим се недвосмислено добија на сложености реализације пројекта, а процес управљања пројектом добија на својој комплексности.

Постоје две методологије за комплетирање пројекта (Bentley, 2012; PMBOK Guide). Првом се пројекат дефинише кроз животни циклус пројекта и кроз фазе пројекта које су потребне да се изврше у циљу успешне реализације пројекта. Друга методологија за управљање пројектима дефинише пројектне процесе. Пројект менаџер може поделити пројекат на фазе ради боље контроле пројекта и постизања бољих перформанси.

Фазе пројекта су целине над којима је потребна додатна контрола како би се на ефективнији начин дошло до значајних резултата. Фазе пројекта се обично извршавају редом, али у неким ситуацијама могу и да се преклапају. Сама суштина фаза пројекта чини их елементом животног циклуса пројекта. Фаза пројекта није група процеса за управљање пројектом.

Структура фазе дозвољава да пројекат буде подељен на логичне подскупове ради лакшег управљања, планирања и контроле. Број фаза, потреба за фазама и степен контроле зависе од величине, сложености и потенцијалног утицаја пројекта. Без обзира на то колики број фаза чини пројекат, све фазе имају сличне карактеристике:

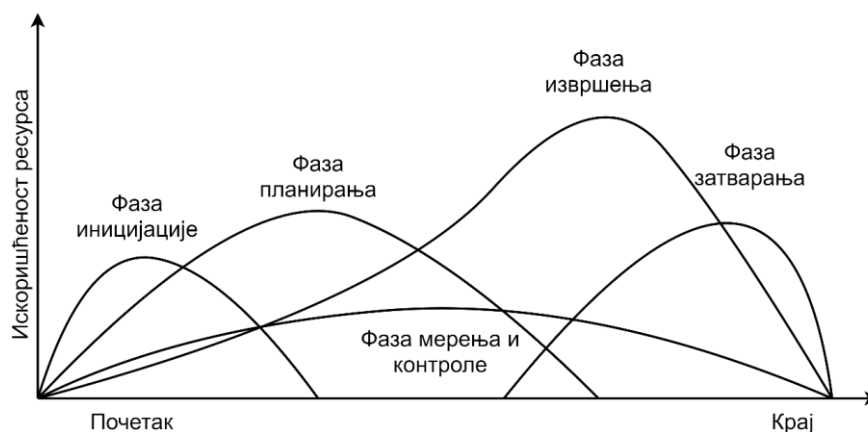
- Када су фазе узастопне, фаза се завршава неком формом преноса или предаје производа рада у облику фазног резултата. Крај фазе представља природан моменат да се изнова процени предузето ангажовање и да се, ако је потребно, пројекат промени или заврши. Дати моменти се називају фазни излази, значајни догађаји, фазни пролази или фазна врата, врста одлуке, тачка пролаза, или тачке ликвидације (Westland, 2006; Bentley, 2012; PMBOK Guide; ISO 10006:2017);
- Пословна стратегија мора да има јасан фокус који се разликује од било које друге фазе што често укључује различите организације и различит скуп вештина које су потребне за реализацију активности унутар сваке фазе;
- Основни резултат или циљ фазе захтева додатни степен контроле како би активности биле успешно завршене. Понављање процеса кроз свих пет група процеса обезбеђује додатни степен контроле и дефинише границе фазе.

Животни циклус пројекта дефинише фазе пројекта које повезују почетак и крај пројекта. Користећи принципе животног циклуса пројекта може олакшати вођи пројекта у доношењу одлуке да ли студију изводљивости посматрати првом фазом пројекта или посебним пројектом.

Транзиција из једне фазе пројекта у другу обично укључује одређени трансфер техничког или другог знања и потврду завршетка претходне фазе да би почела наредна фаза. Најчешће се излази једне фазе прегледају да би се потврдила њихова тачност и комплетираност и потребно их је одобрити пре почетка наредне фазе. Оне су углавном секвенцијалне и примају главне информације из претходне фазе. Трошак и ангажованост људских ресурса (Слика 8) су мали на почетку док се врхунац анагажованости људских ресурса повећава током средњих фаза, и рапидно опада како се пројекат приводи крају.

Са друге стране пројектни процеси или процесне групе описују шта је потребно за успешно управљање пројектима. Процесне групе нису исто што и фазе пројекта. Велики пројекти могу бити подељени на фазе или на под-пројекте као што су: студија изводљивости, концепт, дизајн, прављење прототипа, развој, тест фаза итд.

У оквиру сваке категорије и поткатегије пројекта потребно је идентификовати најчешће коришћене моделе фаза животног циклуса пројекта и тачке одлучивања јер ове фазе представљају основу за идентификацију заједничких процеса управљања у оквиру сваке фазе животног циклуса.



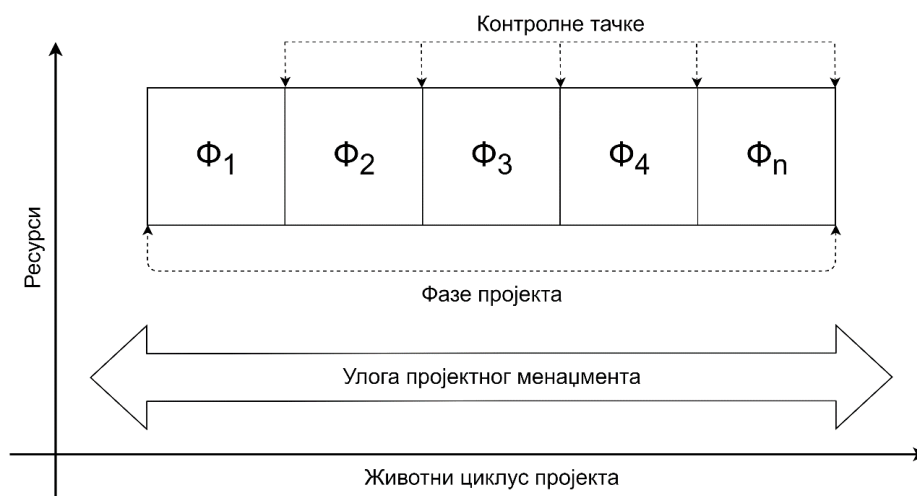
Слика 8. График искоришћења ресурса током реализације пројекта

Постоји општа сагласност да се пројекти шире, и описују се кроз пет фаза током његовог животног циклуса (Слика 9):

- 1) Фаза иницијализације (концептуализација пројекта, идентификација проблема и селекција ресурса);
- 2) Фаза дефинисања и планирања (процена изводљивости, развој, демонстрација, прототип дизајна, квантификација решења);

- 3) Фаза покретања пројекта или имплементације (реализација/производња решења на основу дизајна и тестирање);
- 4) Фаза мерења перформанси и контроле извршних процеса;
- 5) Фаза затварања пројекта (завршетак активности укључујући пост-евалуацију).

Међутим, ове фазе животног циклуса су често врло широке и оно што је потребно је дефинисати пет до десет основних фаза за сваку категорију пројекта, обично са неколико подфаза дефинисаних унутар сваке основне фазе, заједно са одговарајућим бројем тачака одлучивања.



Слика 9. Пројектни циклус

Фазе пројектата су веома важне за менаџере пројектом због различитих стадијума кроз које пројекат пролази. Посматрајући пројекат, овим је могуће осигурати да жељени исходи на крају сваке фазе испуњавају своју сврху и да су чланови пројектног тима (или под-тимови) правилно припремљени за наредну фазу.

У циљу процене рањивости пројектата (Слика 10) у *МСП* која се посматрају у овој докторској дисертацији, проблем се третира кроз више корака.



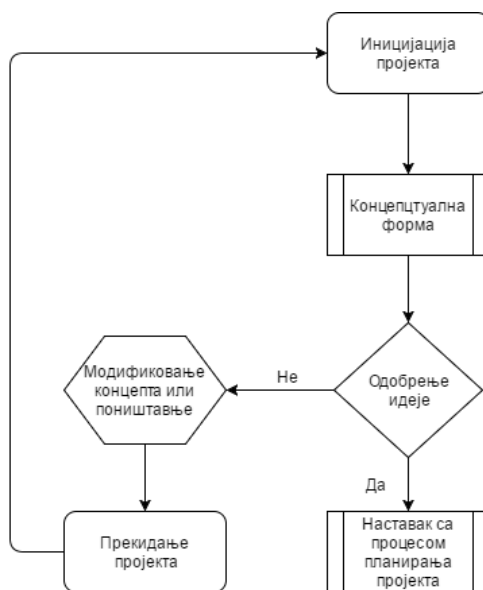
Слика 10. Рањивост пројектата заснованих на овом моделу

Потребно је кроз дефинисане фазе пројекта проценити осетљивост сваке појединачне фазе пројекта на потенцијалне факторе ризика, предвидети способност предузећа да поврати своје пословне перформансе (адаптивни статички капацитет) услед деловања фактора ризика и проценити изложеност фаза пројекта факторима ризика који могу настати током извршавања пројекта.

3.6.1. Фаза иницијације пројекта

Фаза иницирања пројекта је концептуализација пројекта. Током ове фазе описују се основни процеси (Слика 11) који се морају извршити да би се започео пројекат. Сходно томе, сврха фазе иницирања пројекта је да одреди шта пројектом треба да се постигне. Када се врши сама иницијација потребно је увидети да ли су потребе корисника адекватно узете у обзир, јер ће се лоше формулисани циљеви значајно трансформисати у неизвесност.

Фаза иницијације је прва фаза пројекта. Активности које се спроводе током фазе иницирања ће се евентуално интегрисати у различите планске документе и водити елементе планирања као што су распоред и буџет.



Слика 11. Фаза 1 – Процес иницијације пројекта

Повеља пројекта се дефинише у овој фази да би се формално признало постојање пројекта и посматра се као почетак пројекта. Користи се као основа за креирање пројектног плана.

Повеља о пројекту најчешће садржи следеће атрибуте (PMBOK Guide):

- 1) Обим пројекта;
- 2) Ауторитет пројекта;
- 3) Критичне факторе успеха.

Обим пројекта је документован на највишем нивоу у повељи пројекта. Документовани ниво мора бити довољан да би се омогућило даље разлагање унутар пројектног плана.

Ауторитетом, менаџер пројекта наводи да ли он или она може одредити, управљати и одобрити промене у буџету, распореду, запошљавању итд. Ова повеља даје руководиоцу пројекта дозволу за коришћење ресурса *МСП* за реализацију и завршетак пројекта.

Како би се осигурало да пројекат напредује на задовољавајући начин, критични фактори успеха (*CSF – critical success factors*) или прекретнице треба јасно дефинисати са планираним датумима како би се мерило напредовање (Pandremmenou *et al.*, 2013; Ramazani and Jergas, 2015). Ови фактори се могу користити за одобравање завршетка фазе или као тачке одлука за наставак пројекта. Ови *CSF* осигуравају да испоручени производи и услуге задовољавају циљеве пројекта у временском оквиру утврђеном у повељи пројекта.

У суштини иницијацијом пројекта се дефинише концептуална форма која у зависности од одлуке стејкхолдера може да иде директно у одобрење представљене идеје или мењање самог концепта у зависности од пословних циљева предузећа или њеног комплетног одбацивања.

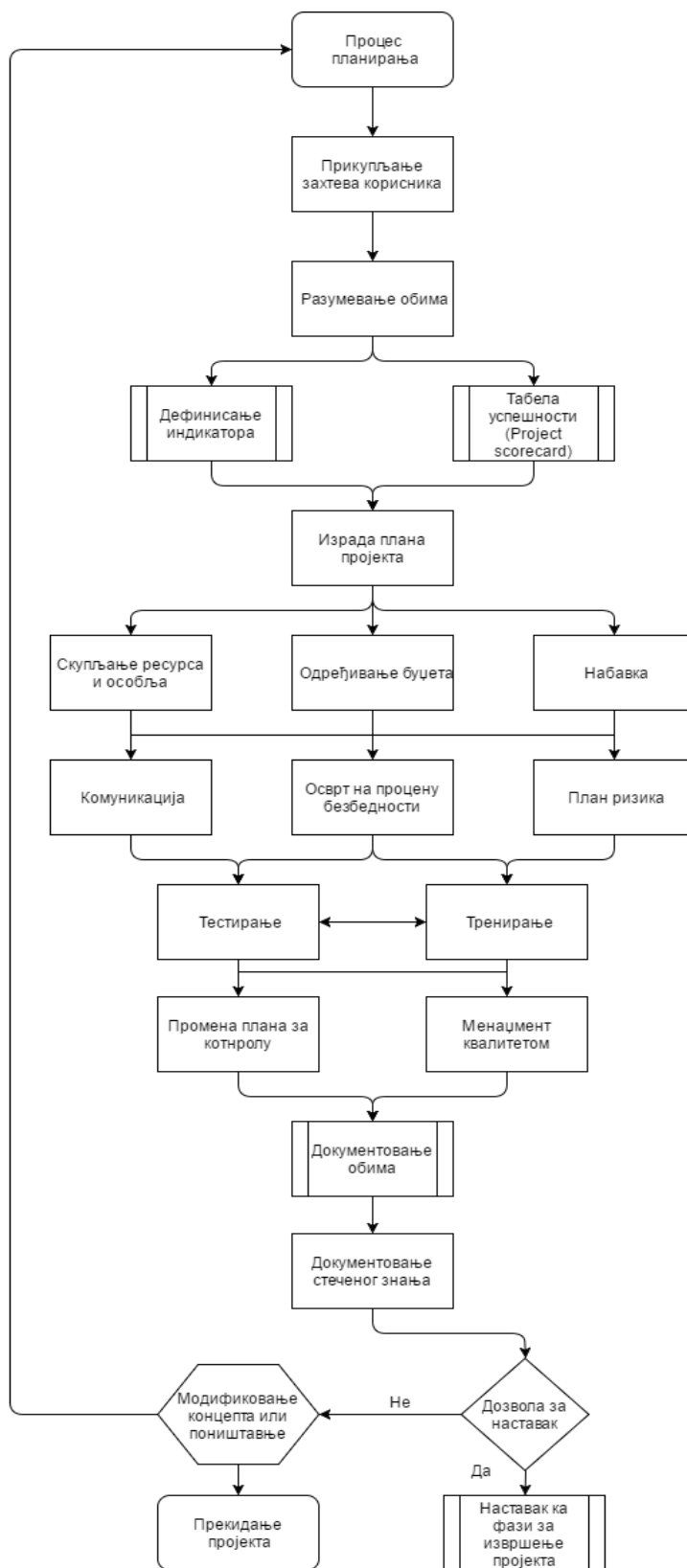
3.6.2. Фаза планирања пројекта

У фази планирања пажња менаџера пројекта је фокусирана првенствено на неопходне планске активности унутар пројекта. Правилно свеобухватно планирање пројекта је од суштинског значаја за крајњу успешност, а некомплетно планирање и анализа пројекта често су главни узроци неуспеха пројекта. Већина пројеката се врши у склопу *PMBOK* оквира који укључује дефинисање процеса неопходних за идентификацију, дефинисање, комбиновање, обједињавање и координацију свих пројектних активности.

Успешан завршетак фазе планирања треба да садржи:

- 1) Процену и опис стратегије управљања набавкама;
- 2) Израду и прецизирање обима пројекта, распореда, ризика и трошкова;
- 3) Процену и опис активности за координацију свих релевантних планова;
- 4) Дефинисање процедура о томе како ће се пројекат извршити, пратити, контролисати и затворити;
- 5) Планирање будућег поступка;
- 6) Израду плана управљања пројектима;
- 7) Одобрење за напредовање у фази анализе потреба.

Сврха фазе планирања је да дефинише све пројектне процесе и активности потребне за осигурање успеха пројекта и креира свеобухватан скуп планова да би се управљало пројектом из ове фазе до завршетка пројекта(Слика 12).



Слика 12. Фаза 2 – Процес планирања пројекта

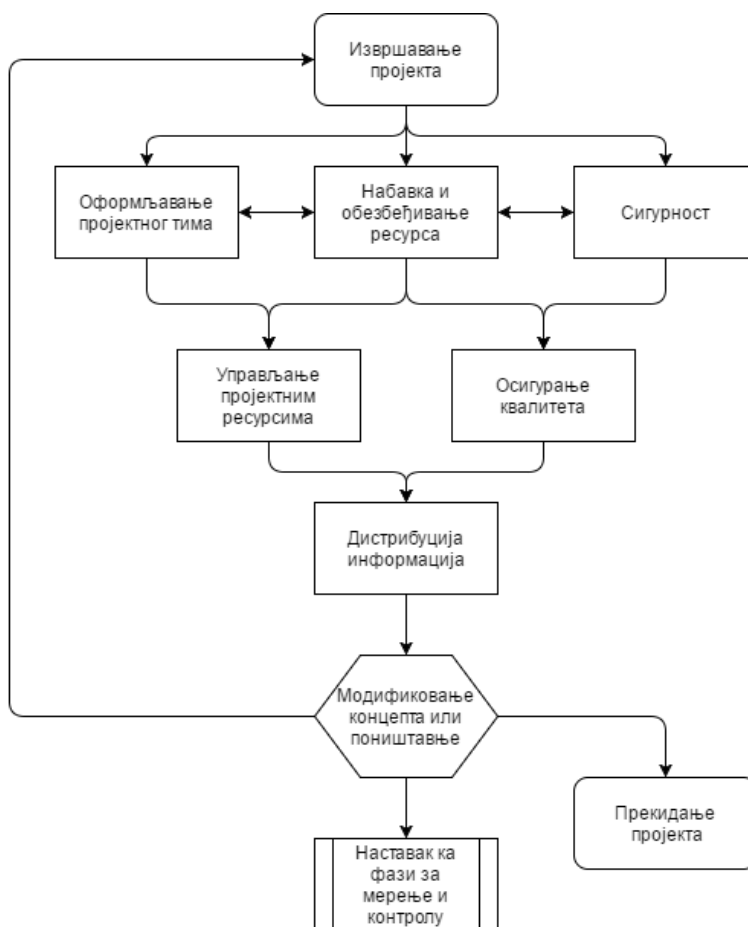
У овој фази, менаџер пројекта води рачуна о кључним активностима и креира план управљања квалитетом. План управљања квалитетом треба да укључи процесе управљања квалитетом: квалитет плана, контрола квалитета која врши извршавање квалитета, и руковођење обимом финансија и документовање.

Тек када су сви ови наведени услови испуњени може се прећи на следећу фазу или прећи у фазу модификовања решења да би наставак фазе био могућ или у најгорем случају пројекат бити прекинут.

3.6.3. Фаза извршавања пројекта

Извршавање пројекта (или имплементација) је трећа фаза животног циклуса, и обично је најдужа фаза пројекта. Током фазе извршења, пројектни тим развија производ или услугу и представља је крајњем клијенту. Фаза извршења је најдужа у трајању јер ова фаза пролази кроз различите потфазе. Три главне потфазе укључују израду резултата, праћење, контролу и преглед (Слика 13).

У овој фази се активира план који је дизајниран у претходне две фазе. Сврха извршења пројекта је да испоручи очекиване резултате пројекта.



Слика 13. Фаза 3 – Процес извршавања пројекта

Покреће се процес имплементације и креће се у оно што је представљено планом пројекта. Важно је одржавати контролу и комуницирати по потреби током имплементације. Напредак се континуирано прати и сваке варијације од првобитног плана је потребно документовати и анализирати. У сваком пројекту, менаџер пројекта већину времена проводи у спровођењу ове фазе. Током реализације пројекта врши се дистрибуција задатка менаџерима потпроцеса који су задужени за имплементацију одређених активности, а информације о напретку пријављују се путем редовних састанака тимова. Менаџер пројектом користи ове информације како би задржао контролу над правцем пројекта упоређивањем извештаја о напретку са почетним планом пројекта како би се измерили резултати пројектних активности и предузеле корективне мере по потреби. Први корак акције услед појаве нерегуларности треба увек бити да се пројекат врати првобитном плану. Ако то не може да се деси, тим би требало детаљно да прати варијације од првобитног плана, документује настале појаве и изврши модификацију плана уколико се неправилности понављају. Током овог корака, стејкхолдери и остали кључни актери би требало да буду упознати са статусом пројекта у складу са договореном фреквенцијом и форматом комуникације. План треба ажурирати и објављивати редовно.

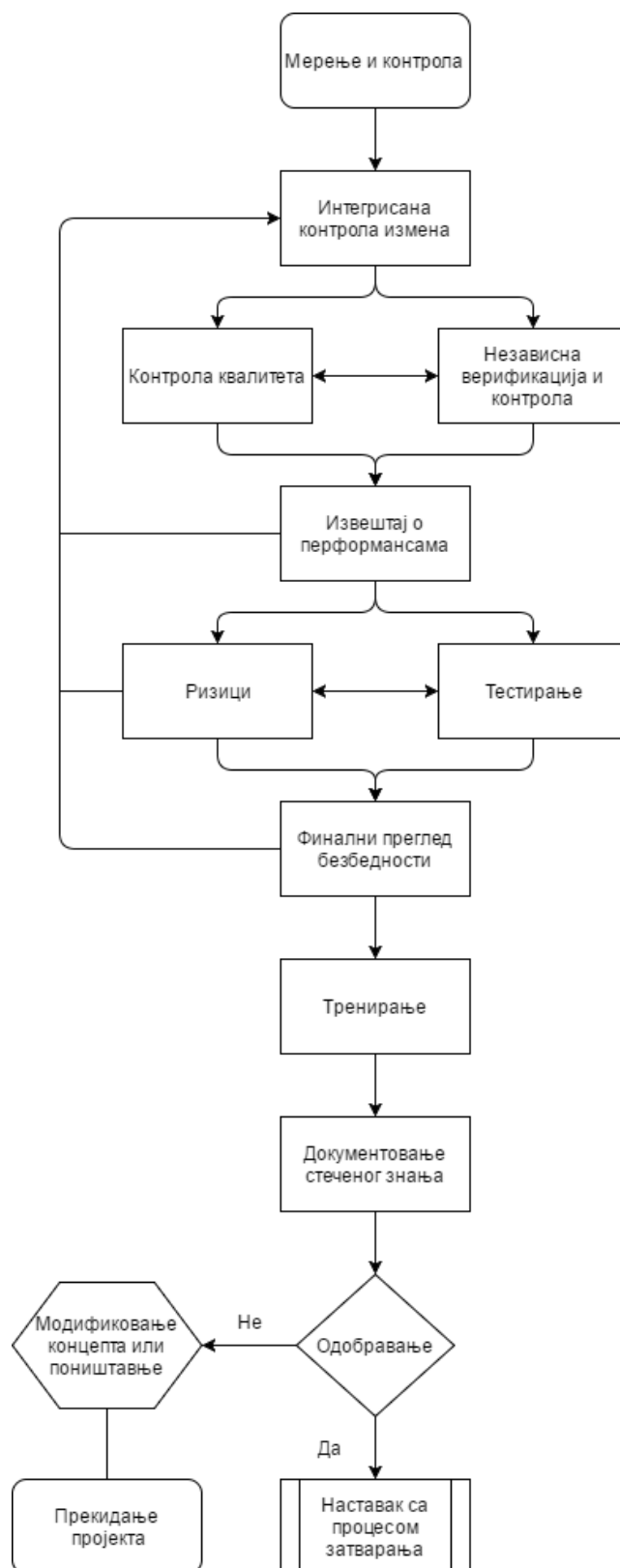
Како пројекат напредује тако и више информација постаје доступно пројектном тиму. Укупни ризик пројекта се у овој фази обично смањује уколико се планиране активности одвијају без губитака. План ризика треба ажурирати новим информацијама и ризицима који се односе на активности које су извршене.

3.6.4. Фаза мерења и контроле

У фази мерења и контроле се прописују процедуре како би се осигурало да пројектни тим испуњава захтеве купца и да се испоручује квалитетан производ или услуга која је предвиђена као излаз из пројекта. Током фазе надзора и контроле квалитета, менаџер пројекта мора осигурати да пројекат функционише на време и унутар буџета.

Оцењивање и упоређивање стварних измерених резултата са онима који су планирани представљају основни принцип ове фазе животног циклуса. Улази у фазу су план пројекта и извештаји о напретку из фазе извршења који садрже податке прикупљене од пројектног тима. Када напредак значајно одступа, а то обично значи изван унапред одређеног граница толеранције, важно је идентификовати основне узроке и предузети корективне мере (Слика 14).

Механизми извештавања су осетљиви на временске оквире и морају бити у могућности да омогуће предузимање одговарајућих мера када се десе одступања. Ако су механизми извештавања спори онда пројекат неће моћи ефикасно да се контролише.



Слика 14. Фаза 4 - Процес мерења и контроле

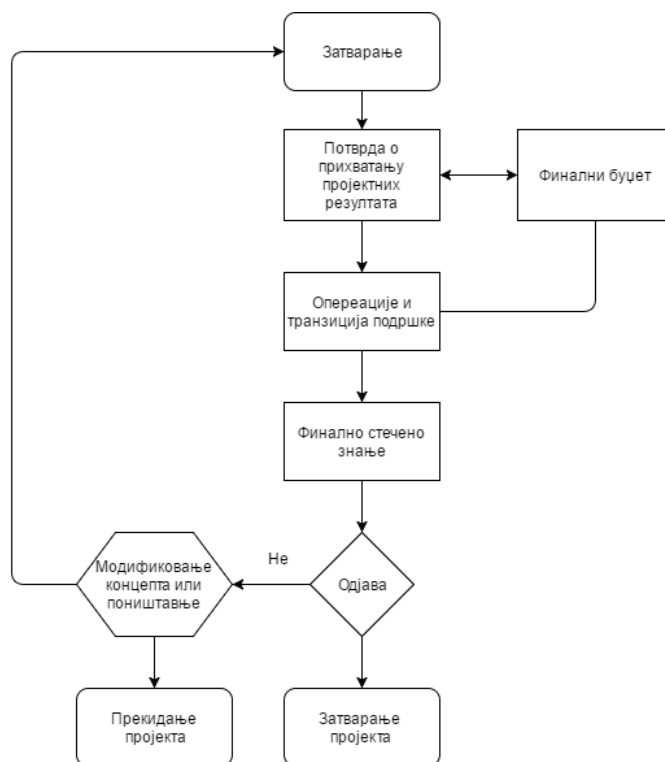
Квалитет ових података о перформансама је апсолутно критичан за успех пројекта. Многи пројекти улазе у проблеме, јер пријављени напредак не одговара ономе што се стварно дешава, а менаџер који управља пројектом није свестан да се проблеми стварно догађају.

Чланови пројектног тима имају тенденцију да развију позитиван или негативан став према вредности и значају прикупљања података.

Идеално је да прикупљени подаци буду што објективнији, и потребно је мерити излазе који су на неки начин завршени или потписани. Најгори приступ је питати људе о томе колико су напредовали на задатку који су добили од стране надређених, јер су људи по природи оптимисти и желе да буду виђени као продуктивни члан тима, што доводи до упорног пренаглашавања напретка који су направили. Овај проблем погоршава се када менаџмент на негативан начин одговори на пријављена прекорачења унутар активности које се реализују у датом тренутку.

3.6.5. Фаза затварања пројекта

Током завршне фазе животног циклуса пројекта, акценат је на пружању крајњих испорука купцу, завршавању пројектне документације, прекидању уговора са снабдевачима и преношењу информација о завршетку пројекта свим заинтересованим странама, а затим се врши извештавање о завршном буџету (Слика 15). Последњи преостали корак је спровођење студије са циљем да се испита које су активности унутар пројекта изведене на прави начин и шта би требало избегавати у наредним циклусима пројеката. Кроз ову врсту анализе искуства се преносе назад у пројектну организацију, која ће помоћи будућим пројектним тимовима.



Слика 15. Фаза 5 – Процес затварања пројекта

Важно је осигурати да је пројекат правилно затворен јер је утврђено да многи пројекти немају јасну крајњу тачку. Пројекат који није затворен на прави начин наставиће да троши ресурсе организације.

3.7. Управљање ризицима

Управљање ризицима је укључено у све фазе пројекта (PMBOK Guide; Bentley, 2012; Lathrop and Ezell, 2017; Singh 2017; Marcelino-Sádaba, 2014; Shimizu *et al.*, 2014; Deng 2014; Jun *et al.*, 2013) и има задатак да идентификује ризике, објасни њихов утицај и ефекте са циљем да предложи мере заштите, обично у виду промене у самом пројекту или у резервисаним пројектним фондовима.

Што значи да управљање ризиком представља процес идентификације, процене и контроле фактора ризика који делују на *МСП* у свакодневном пословању. Ови фактори ризика могу проистећи из разних извора, укључујући финансијску неизвесност, законске обавезе, грешке у стратешком управљању, несреће и елементарне непогоде.

Све чешће менаџери *МСП*-а организације обраћају пажњу на факторе ризике који потичу из окружења. За *МСП* које су дигитализоване посебно значајни фактори ризика су они који потичу из интернет окружења и могу да доведу до угрожавања података, личних података и интелектуалне својине корисника.

Разумевање где се фактори ризика јављају на пројекту је од велике важности за управљање буџетом и неподвиженим околностима. Већина *МСП* развија план за финансирање пројекта из сопствених ресурса, укључујући и финансирање пројекта кроз низ финансијских инструмената. У већини случајева, *МСП* има трошак како би се одржала ова средства на располагању, укључујући буџет за ванредне ситуације.

3.8. Стандарди за управљање ризицима

Све чешће менаџмент тимови морају контролисати и извештавати о адекватности процеса приликом управљања ризицима у *МСП*. Као резултат, анализа ризика, интерне ревизије и друга средства процене ризика постале су главне компоненте пословне стратегије.

Стандарди за управљање ризицима су развијени од неколико различитих организација, укључујући Институт за стандарде и технологију. Ови стандарди су дизајнирани тако да помогну организацијама да идентификују специфичне претње, процењују јединствене рањивости како би се утврдили њихови утицаји и проценио ризик, а затим дефинишу и спроводе одређене стратегије за смањење ризика према организационој стратегији.

Принципи стандарда ISO 31000:2009 (*Risk management—principles and guidelines*) пружају компанијама оквире за побољшање процеса управљања ризиком, без обзира на величину или привредну делатност која се обавља у њима.

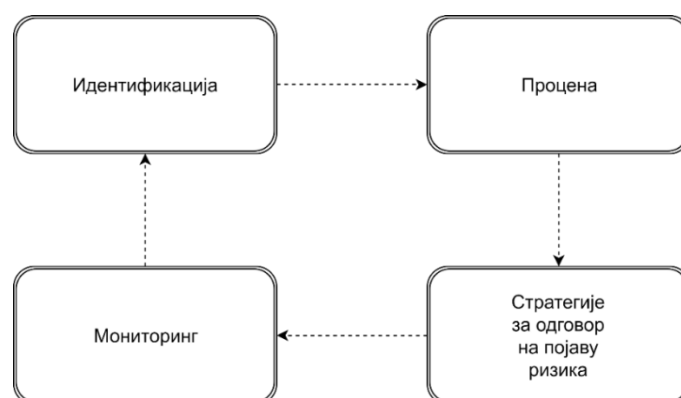
Стандард ISO31000:2009 не може се користити за сврхе сертификације већ као додатни алат за анализу ризика.

Процес управљања ризицима у било којој организацији, без обзира на величину или привредну делатност која се реализује у организацији, може бити заснован на серији стандарда BS 6079-2:2000, BS 6079-3:2000. Стандард 6079-3:2000 дефинише добру праксу за управљање ризиком, која укључује: идентификацију ризика, анализу ризика, процену и контролу. Мотивација за коришћење овог стандарда BS 6079-3:2000 током писања докторске дисертације лежи у Анексу Е овог стандарда који даје листу фактора ризика везаних за пословање. У њему су наведени општи фактори ризика, фактори ризика који се односе на људске ресурсе, фактори који су повезани са пословним ризиком, политичко/социјални фактори ризика, правни фактори ризика, економско/финансијски фактори ризика, комерцијални фактори ризика и техничко/оперативни фактори ризика. Такође ова серија стандарда наводи главна техничка разматрања која могу утицати на пословни ризик.

Овакви стандарди развили су се широм света како би организацијама помогли у систематичном имплементирању најбоље праксе за управљање ризицима. Крајњи циљ ових стандарда је успостављање заједничких оквира и процеса за ефикасно спровођење стратегија управљања ризицима.

3.9. Стратегије и процеси управљања ризицима

Све стратегије управљања ризицима прате исте кораке који се комбинују како би се отклонили недостаци у свеукупном процесу управљања ризицима (Слика 15).



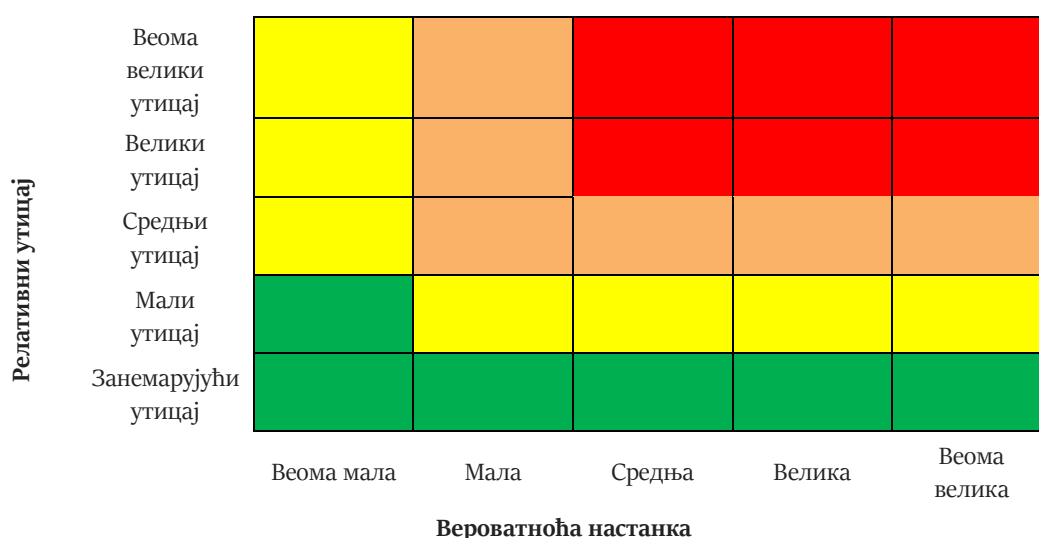
Слика 15. Стратегија управљања ризицима

Посматрајући дијаграм стратегије за управљање ризицима може се рећи да је неопходно у почетним фазама управљања вршити идентификацију потенцијалних фактора ризика. Ова

фаза је значајна јер на основу овога може да се врши детаљна анализа за спровођење стратегија када се идентификују и дефинишу потенцијални фактори ризика који могу негативно утицати на одређени процес или пројекат који се имплементира.

Ризик се одређује након утврђивања вероватноће појаве фактора ризика и процене озбиљности последице која настаје услед материјализације фактора (Слика 16).

Менаџери ризиком тек онда могу доносити одлуке о томе да ли је ризик прихватљив у зависности од тога да ли је адаптивни капацитет предузећа на одговарајућем нивоу.



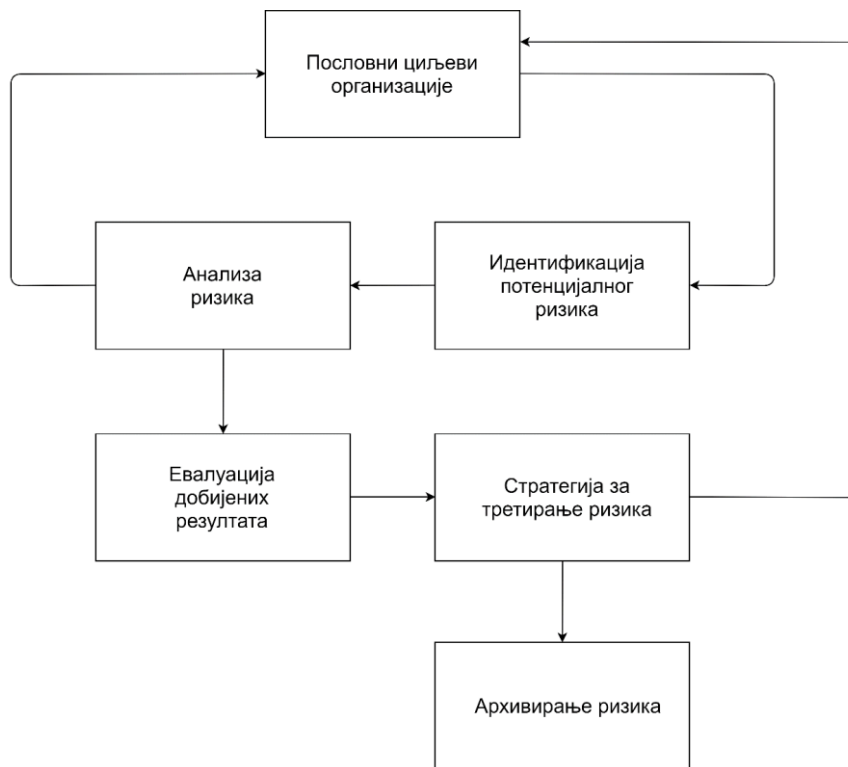
Слика 16. Матрица ризика

Такође потребно је да менаџмент тим предложи одговарајуће мере за ублажавање последица уколико се фактор ризика реализује. Ови планови укључују процесе ублажавања ризика, тактике за спречавање ризика и планове за случај опасности у случају да се ризик реализује (Табела 4).

Табела 4. Мере за ублажавање последица при појави фактора ризика

| | |
|---|---|
| Мера деловања | Активности које је потребно спровести услед реализације фактора ризика |
| Елиминација или потпуно избегавање ризика | Потребно је извршити промену или напуштање циљева специфично повезаних са ризиком или избор алтернативних приступа процесима којима би предузели да поменути ризик више није релевантан. |
| Дељење ризика | Подела ризика је стандардна пракса дистрибуције ризика међу организацијама, одељењима, тимовима или појединцима. Дељење ризика се може користити као стратегија за побољшање посвећености заинтересованих страна за пројекат. |
| Смањење могућности за појаву | Потребно је извршити промену пројектног приступа, идентификовање повремених веза између претњи и стварног утицаја ризика ако се он укаже, и дефинисати интервенције за ублажавање последица. |
| Смањење последица | Потребно је извршити израду планова за непредвиђене случајеве као одговор на претњу ако се то деси, чак и ако су предузети други кораци како би се смањило ризик. |

Део плана ублажавања укључује праћење ризика и укупног плана за континуирано праћење и бележење нових и постојећих опасности по предузеће. Целокупан процес управљања ризицима (Слика 17,) такође треба прегледати и ажурирати у складу са променама које се јављају у пословању.



Слика 17. Процес управљања ризиком

Посматрајући овакав процес управљања ризиком може да се закључи да он мора да буде комплетно усклађен са пословним циљевима организације како кроз поштовање зацртаних пословних циљева, тако и поштујући друге зацртане границе попут времена, трошкова и квалитета. У случају реализације фактора ризика посматрају се узроци који доводе до његове појаве, како се манифестује и да ли постоји могућност да се уколико има више фактора сличне природе они групишу. Потребно је извршити комплетну анализу неизвесности која се јавила и увидети какве су њене карактеристике и могућност класификације као и процену вероватноће појављивања и њене потенцијалне последице. Менаџмент тим на основу ових резултата доноси стратегију како да постави критеријуме за решавање проблема, одлучује о томе како рангирати неизвесност и одредити приоритете за њено третирање које мора да буде у складу са циљевима организације. На крају када су донете мере за деловање потребно је извршити архивирање овог фактора ризика чиме би се сам статички адаптивни капацитет предузећа знатно повећао и како би се у будућности врло брзо овај ризик елиминисао.

3.10. Управљање ризиком у пројектима

Неизвесност је природан део било ког пројекта (Lessard and Miller, 2001) и она се дефинише као стање ограниченог знања где није могуће знати будући исход (Thunnissen, 2003). Представља недостатак предвидљивости и може довести како до позитивних тако и до негативних исхода (Stein, 1981).

Неизвесност не доводи увек до ризика јер се понекад кроз ризике предузеће може довести до врло повољних прилика. Због тога не треба у потпуности избећи неизвесност приликом управљању пројектима. Међутим, неизвесна природа самих пројеката, нарочито у фази концептуалног планирања, често ограничава ефикасност традиционалних метода ублажавања ризика (Kaplan 1997; Howell, 2012).

Kwan and Leung (2011) дефинишу ризик као потенцијални догађај који ће негативно утицати на способност система да изврши зацртане циљеве у случају евентуалног ризичног догађаја. Ризици, ако се не контролишу или ублажавају, могу довести до неуспеха пројекта (Royer, 2000).

Управљање ризиком у пројектима представља процес за систематско идентификовање, процену и ублажавање ризика како би се побољшала вероватноћа успешности пројекта (Maytorena *et al.*, 2007).

Идеално управљање ризицима своди се на могућности које се ослањају на несигурност, истовремено ублажавајући ризик пре него што он може да има штетне исходе (Stein, 1981). Технике управљања ризицима ограничене су доступним информацијама, које често зависе од фазе пројекта.

Пројект менаџери морају да предузму свеобухватан приступ приликом идентификације ризика и коришћења информација које добијају од запослених, личног и организационог знања о пројекту, као и коришћење аналитичких алата.

Ward (2004) је у свом раду представио свеобухватан скуп техника за управљање ризиком у пројектима.

Две, добро познате методе процене ризика и анализе су анализа начина и ефеката отказа (*FMEA – Failure Modes and Effects Analysis*) и анализа критичног стања и ефеката отказа (*FMECA – Failure Modes, Effects and Criticality Analysis*). Ове две методе се могу користити у процени ризика у било којој фази пројекта. Међутим, употребна вредност ових метода често је ограничена на ране фазе пројекта када су детаљи о пројекту углавном непознати (Howell *et al.*, 2012; Teoh and Case, 2004).

Уопштено говорећи, многе технике за идентификацију фактора ризика захтевају детаљно познавање претходних извршених пројеката и ослањају се на ретроспективне анализе

експерата. Развој прецизније технике за идентификацију ризика може пружити изузетан увид руководиоцима пројеката, нарочито уколико се ризици могу идентификовати у раним фазама пројекта.

Према *PMBOK* и *PMI (Project Management Institute)* управљање ризицима (Слика 18) је једна од десет области у којима менаџер пројекта мора бити компетентан. *PMI* дефинише ризик пројекта као:

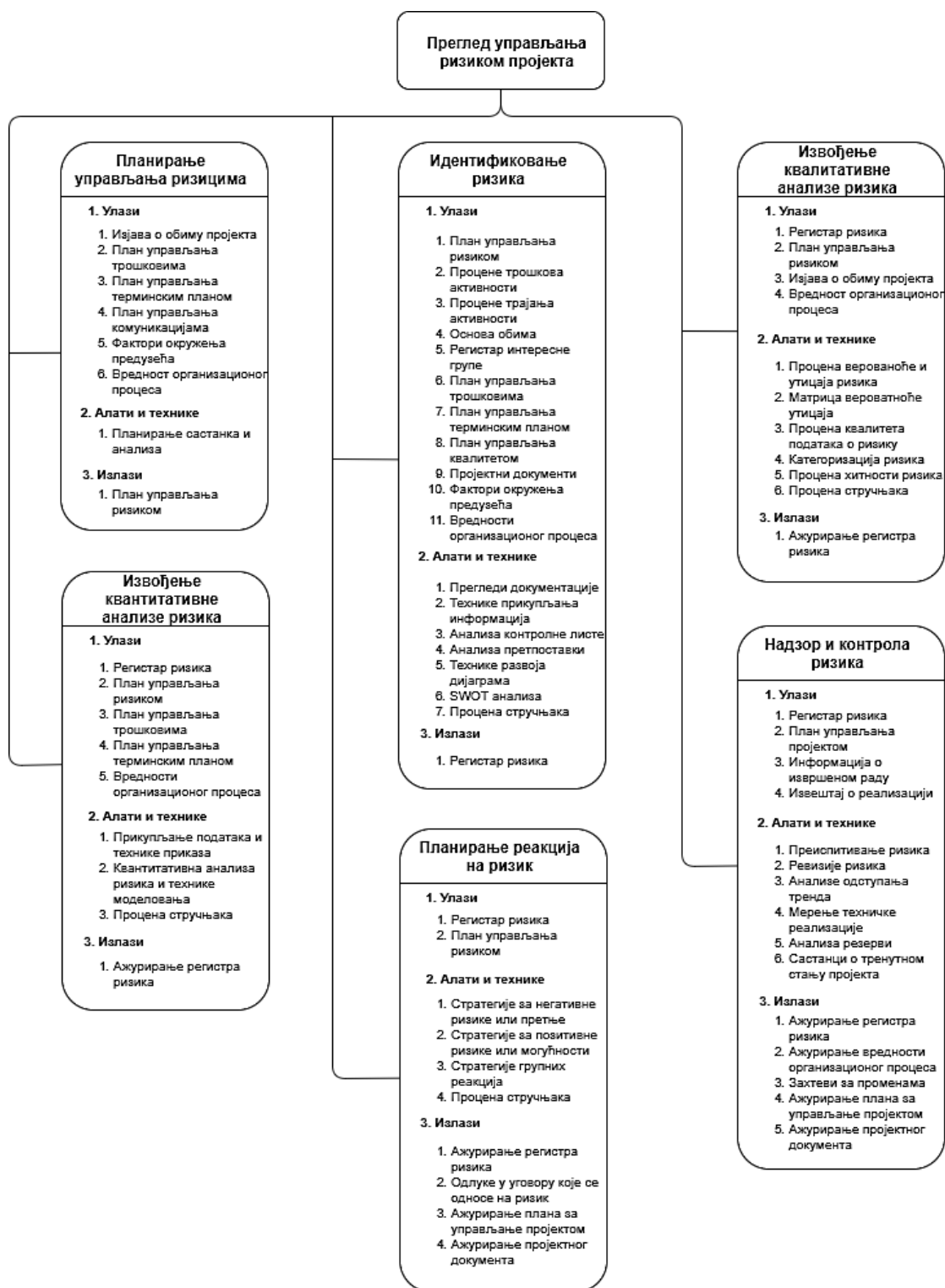
"неизвесни догађај или стање које, ако се догоди, има позитиван или негативан ефекат на пројектне циљеве".

Управљање ризицима у пројектима је процес идентификације, анализе и реаговања на било који фактор ризика који се јавља током животног циклуса пројекта како би помогло да пројекат испуни свој циљ. Управљање ризицима није само реактивно (шта буде када се ризик деси), већ би требало да буде део процеса планирања да би се открили фактори ризика који се могу догодити током реализације пројекта.

Уколико се појави нека нова врста неизвесности која са собом повлачи одређени ризик потребно је да се изврши документовање ове појаве и прикаже детаљан опис овог ризичног догађаја. Овај документ мора дати тачне спецификације које могу бити мерљиве, добро описане и релевантне кроз одређене временске оквире. У табели 5 приказан је пример документовања потенцијалног ризика који раније није био идентификован.

Многи аутори (Sing, 2017; Barafort *et al.*, 2017; Behzadi *et al.*, 2017; Lathrop and Ezell, 2017; Callahan and Soileau, 2017; Thekdi and Aven, 2016) говоре о томе да су фактори ризика било шта што потенцијално може утицати на временски оквир, учинак или буџет пројекта. Фактори ризика су потенцијали, а у контексту управљања пројектом, ако постану стварност, онда се класификују као питања која се морају решити. Дакле, управљање ризицима је онда процес идентификације, категоризације, приоритета и планирања ризика пре него што постану проблеми.

Кључно је почети са јасном и прецизном дефиницијом онога што је пројектом планирано као исход. Другим речима, пројектни тим треба да има врло детаљну пројектну идеју, са визијом пројекта, циљевима, обимом и исходима. На тај начин ризици могу бити идентификовани у свакој фази пројекта. Након чега је потребно ангажовати тим за процену ризика у раним фазама пре него што се јаве потенцијални фактори за појаву.



Слика 18. Преглед управљања ризиком пројекта према *PMBOK* (*PMBOK Guide*)

Ова област управљања обухвата широку област индустријског инжењерства и менаџмента која поставља доста отворених питања (Vidal and Marle, 2012). Између осталог, значајна питања у области управљања пројектима су оријентисана на процену учинка или постизања одговарајућих перформанси пројекта (Chen, 2015), управљања ризицима (Marcelino-Sádaba *et al.*, 2014), *CSF* (Taherdoost and Keshavarzsaleh, 2016) и рањивост пројектног система (Deng *et*

al., 2014). Избор CSF у постизању жељених вредности перформанси управљања пројектом и успеха пројекта кроз различите концептуалне оквире (Mir and Pinnington, 2004) омогућава менаџерима пројекта да се фокусирају на извршавање пројекта. Са друге стране, сви ови фактори носе одређену количину ризика.

Табела 5. Табела за идентификацију и архивирање ризика *PMBOK* (PMBOK Guide)

| Ризик # | Статус | Зависи од | Фаза пројекта | Резиме Опис Претња и/или Шанса | Детаљан опис ризичног догађаја (Специфичан, Мерљив, Описан, Релевантан, Временски ограничен) | Окидач ризика | Тип | Вероватноћа корелације | Утицај фактора ризика у новцу | | | | | | |
|---|--------|-----------|---------------|---|--|------------------------|-----|---------------------------|----------------------------------|------|--|--|--|--|--|
| (1) | (2) | (3) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | [10a] | (11) | | | | | |
| | | | | | | | | | MIN | | | | | | |
| | | | | | | | | | MAX | | | | | | |
| | | | | | | | | | Највероватније | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | MIN | | | | | | |
| | | | | | | | | | MAX | | | | | | |
| | | | | | | | | | Највероватније | | | | | | |
| <p>Детаљи окидача ризика:</p> <p>Власник ризика: Ризик# шифра ризика LIP# шифра исхода На критичном путу?</p> <p>Потенцијални одговор (предузета акција):</p> | | | | | | Матрица просека | | | | | | | | | |
| | | | | | | Вероватноћа | V3 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3 | | | | | | | | |
| | | | | | | | C | | | | | | | | |
| | | | | | | | M | | | | | | | | |
| | | | | | | | VM | | | | | | | | |
| | | VM | M | C | 3 | V3 | | | | | | | | | |
| Утицај | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>VM - Веома мали утицај M - Мали утицај C - Средњи утицај 3 - Значајан утицај V3 - Веома значајан утицај</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Додатне напомене: Шта је потребно урадити? Ко ће урадити предвиђено? До ког датума? | | | | | | | | | | | | | | | |
| Специфичан – Које специфично питање изазива забринутост? Наведите детаљан опис. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Мерљив – Процените вероватноћу да ће доћи до овог ризика; процените утицај ако се то деси. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Описан – Шта ће изазвати (узроковати) овај ризик? Како знамо? Ко је задужен за тај ризик? | | | | | | | | | | | | | | | |
| Релевантан – Зашто је овај ризик важан за наш пројекат? Колико је критичан овај ризик? | | | | | | | | | | | | | | | |
| Временски ограничен – Када смо у ризику? Ризици пројеката имају "рок трајања" - не трају вечно. | | | | | | | | | | | | | | | |

Ризик може бити позитиван или негативан, мада већина људи претпоставља да су ризици нешто негативно. Тамо где негативни ризик подразумева нешто нежељено то представља потенцијал да непоправљиво направи штету по пројекат док су позитивни ризици могућности које могу утицати на пројекат на користан начин.

3.11. Успешност пројектата

Успешним пројектом се назива пројекат који остварује све циљеве који су дефинисани планом (IPMA: mission and goals, 1983; Anderson and Merna, 2003) иако је сама дефиниција успеха пројектата недовољно дефинисана (de Wit, 1988; Maylor *et al.*, 2008; Besner and Hobs. 2008; Kendra and Taplin, 2004). Ова двосмисленост произлази делом од разлика у перспективи гледања тј. у ономе што је важно за различите интересне групе. На пример, корисници производа или услуге могу видети пројекат као успешан ако су испуњени сви захтеви функционалности, док са друге стране ако пројектна организација која реализује сам пројекат остварује финансијски губитак тај исти пројекат може сматрати неуспешним.

На основу овога се може закључити да није изненађујуће то што у литератури постоје вишеструке дефиниције онога што представља успех пројектата (Murphy *et al.*, 1974; Pinto and Slevin 1988; Shenhar *et al.*, 1997).

Према de Wit (1988) разликује се успешност пројектата (мерено у односу на укупне циљеве пројектата) и успех управљања пројектом (када се мере перформансе према трошковима, времену и квалитету). Друга разлика је такође важна и представља разлику између критеријума успеха (мере којима се процењује успех или неуспех) и фактора успеха (улази у систем управљања који води директно или индиректно ка успеху).

Различитим студијама су идентификовани одређени *CSF* али постоји недостатак концензуса и мишљења међу истраживачима о критеријумима за оцењивање успеха пројектата и факторе који утичу на тај успех (Alias *et al.*, 2014; Fortune *et al.*, 2011).

Поред тога, неколико студија које се баве питањима *CSF* су вршиле посматрање контекста кроз који су фактори сматрани најкритичнијим, као и да ли су одређени критични фактори у ствари повезани са успехом тог пројектата. Ипак, већина студија фокусира се на традиционалне оквире пројектата представљених трошковима, квалитетом и временским оквиром као критеријумима за мерење успеха.

Да би се правилно идентификовали *CSF* приликом управљања пројектима потребно је размотрити главне разлоге због којих пројекти завршавају неуспешним:

- 1) Пројекти не успевају када нема подршке или посвећености менаџмента на највишем нивоу који би требало да обезбеди надзорне функције пројектном тиму;
- 2) Пројекти такође не успевају када се идентификација фактора ризика и управљање ризиком занемарују. У радовима раније цитираних аутора који се баве проценама ризика приликом управљања пројектом утврђено је да је потреба за одговарајућом проценом ризика предуслов за смањење шансе негативног догађаја како би се смањио обим таквог утицаја када би се он десио. Неизвесност пролази кроз сваку фазу управљања пројектима и добар план управљања ризицима помаже ублажавању негативних ефеката;
- 3) Слабо дефинисан обим пројекта доводи до неуспеха јер је ово технички опис посла који се обавља и који покрива главна питања као што су развој, осигурање квалитета и одржавање. Уколико се опсег самог пројекта не процени одговарајућим нивоом то може довести до недоследности када се очекују одговарајући исходи;
- 4) Одсуство посвећености чланова пројектног тима и стејкхолдера, тј. слаба сарадња у управљању пројектима јер колаборативно управљање пројектом наглашава систематско планирање, координацију и праћење сложених пројеката у циљу подстицања сарадње међу члановима тима;
- 5) Стварање непрактичних распореда и неизвесних буџетских оквира понекад руководиоце пројекта присиљава да раде са нереалним буџетима и различитим временским оквирима.

Пошто се током животног циклуса самог пројекта одвија велики број активности које су врло често другачије једна од друге, из тог разлога може бити прилично тешко идентификовати *CSF* у управљању пројектима.

Ови *CSF* обично варирају од пројекта до пројекта јер, на пример, *CSF* за развој рачунарског софтвера може бити квалификовано особље, а *CSF* за пројекат који има велики број чланова тима може бити комуникација и слично.

Turner and Zolin (2012) сугеришу да је ефикасност пројекта важна за успех, јер ако се пројекат заврши касније и превазилази буџет то теже повлачи пословни успех. Иако се стално говори о трошковима, времену и квалитету, то јесу неопходни али недовољни услови када желимо да говоримо о факторима успеха.

У табели 6 приказано је пет димензија, односно *CSF* пројекта према Shenhar and Dvir (2007).

Табела 6. Листа CSF (Shenhar and Dvir, 2007)

| CSF | | Мера којом се оцењује фактор успеха | Временски оквир |
|-----|---|---|---|
| 1. | Ефикасност пројекта | <ol style="list-style-type: none"> 1) Постизање зацртаних циљева дефинисаних у фази планирања; 2) Поштовање планираних буџетских оквира. | Ефикасност пројекта као фактор успеха на овај начин се проверава на крају животног циклуса пројекта. |
| 2. | Задовољство људи који су укључени у реализацију пројекта | <ol style="list-style-type: none"> 1) Ниво морала људи; 2) Развој људских вештина које се стичу током реализације активности кроз фазе пројекта; 3) Пораст чланова у пројектном тиму; 4) Задржавање чланова пројектног тима током реализације самог пројекта. | Задовољство људи као фактор успеха на овај начин се проверава на крају животног циклуса пројекта. |
| 3. | Утицај на корисника производа или услуге која је исход пројекта | <ol style="list-style-type: none"> 1) Постизање функционалних перформанси; 2) Постизање обећаних техничких спецификација; 3) Испуњавање потреба корисника; 4) Задовољство корисника. | Неко време након реализације пројекта када је производ или услуга пуштен корисницима на коришћење. |
| 4. | Пословни успех | <ol style="list-style-type: none"> 1) Стварање комерцијалног успеха; 2) Стварање великог удела на тржишту. | Временски оквир кроз који се може оценити пословни успех може бити и неколико месеци па чак и година након самог завршетка пројекта. |
| 5. | Припрема за будуће циљеве предузећа | <ol style="list-style-type: none"> 1) Стварање новог тржишта 2) Креирање нове линије производа; 3) Развој нових врста технологија. | Временски оквир кроз који се могу предвидети будућа стања може бити и неколико месеци па чак и година након самог завршетка пројекта. |

Увидевши наводе из табеле која је представљена у раду ових аутора може се закључити да је укупна успешност неког пројекта много шири концепт од традиционалног троугаоног што се може видети кроз сугестију многих аутора у литератури која се бави управљањем пројектима (Shenhar and Dvir, 2007; Jugdev and Müller, 2005; Collyer and Warren, 2009).

4. ПОСТАВКА ПРОБЛЕМА И МОДЕЛИРАЊЕ НЕИЗВЕСНОСТИ

Све већа примена праксе управљања пројектима доноси потребу за истраживањима и за анализу одлучивања са циљем превладавања постојећих и нових изазова. Тренутни трендови показују да су развој и примена управљања пројектима, као и управљање ризицима, у експанзији. То је видљиво у различитим областима живота и пословања, а на тржишту се приказује стална потражња за пројектним менаџерима (Shimizu *et al.*, 2014).

Изазови и питања која се постављају пројектним менаџерима приликом реализације пројектата разликују се и тешко се могу предвидети, тако да појаве које настају током пословања могу позитивно или негативно утицати на жељене и планиране резултате пројектата (Serpa *et al.*, 2016).

Проблеми који се најчешће срећу односе се на кршење буџетског оквира, прекорачење предвиђеног времена реализације као и на постојање процеса унутар организације који нису у складу са прописаним стандардима (Ilie, 2015; Lilab and Shah, 2001).

Главни проблем такође може бити лоша дефиниција улоге пројект менаџера у реализацији пројектата и недовољна подршка од стране стратегијског менаџмента (Hernano and Martín-Cruz, 2016).

Када пројекат дође у завршну фазу, свако одлагање жељених циљева ће повећати укупне трошкове пројектата, тако да се свесност менаџера пројектом о стању пројектата мора усредсредити на методе управљања неизвесностима које могу да задесе пројекте (Kostalova *et al.*, 2015), са циљем да се омогући бржа и ефикаснија имплементација узимајући у обзир расположиве ресурсе (време, новац, људски ресурси, материјални ресурси итд.).

Ови проблеми се могу анализирати у оквиру потенцијалне слабости система која доводи до рањивости предузећа услед повећане осетљивости (Adger, 2006).

У смислу стратегије, управљање рањивостима може бити повезано са циљем да се умање негативне последице које произилазе из промена у активностима организације, тако да се пословне перформансе могу лакше опоравити (Chowdhury and Quaddus, 2015).

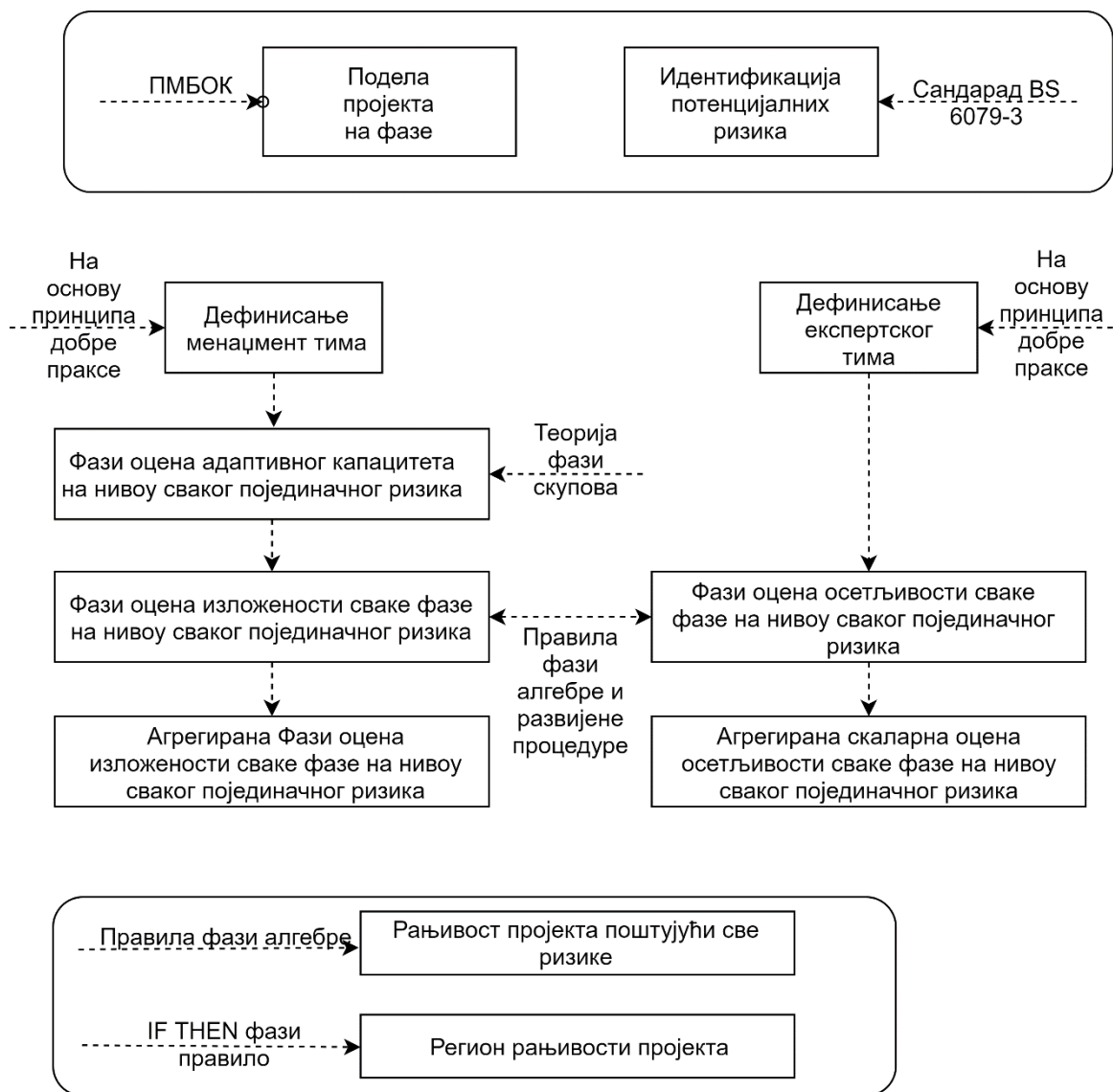
Излагање негативним последицама може изазвати нове могуће инциденте, тако да је важно решити проблем рањивости и одговорити на њих ефикасно и брзо. Да би се осигурала дугорочна одрживост система, организације морају бити флексибилне, тежећи да развијају своје особље и пруже боље компетенције како би развиле повећане статичке адаптивне капацитете.

На тај начин, организација може реаговати на промене и могуће сметње на начин да се сопствене перформансе поврате на претходно стање и изврши брз опоравак од стреса који је настао.

Генерално, рањивост се може представити као вишедимензионални концепт који се састоји од изложености, осетљивости и адаптивног капацитета (Turner II *et al.*, 2003). Постоје различити алати за сличне процене, софтвери и поступци који покривају различите факторе, али када је у питању област пројектног менаџмента, може се приметити да има врло мало научних радова који се баве поменутиим проблемима (Vidal and Marle, 2012), иако је ово веома важно питање у предузећима широм света.

Мотивација приликом бирања ове теме за израду докторске дисертације произилази из тежње да се прикажу недостаци и рањивости управљања пројектима *МСП* која послују у Србији. Да би се проценила рањивост управљања пројектима у *МСП*, дефинисаним у ранијим главама, проблем се третира кроз следеће кораке: дефинисање фаза пројекта, процена осетљивости пројектних фаза на потенцијалне ризике, процена статичке адаптивности предузећа да поврати своје пословне перформансе (статички адаптивни капацитет) и процене изложености ризицима (подложности) фаза пројекта које могу настати током испуњења циљева пројекта.

Један од циљева докторске дисертације представља софтверско решење које је засновано на моделу (Слика 19) којим се процењује рањивост пројекта која потиче од могућих фактора ризика у фази планирања пројекта пре њихове саме реализације. Сама рањивост или угроженост пројекта може се анализирати кроз све фазе пројекта узимајући у обзир анализу фактора ризика. Фактори ризика се процењују из различитих углова, који обухватају различите области које су дефинисане серијом стандарда BS 6079.



Слика 19. Модел рањивости пројеката (Aleksic et al., 2017)

У посматраном проблему има пуно непрецизних и неизвесних вредности података који су повезани са поменутиим елементима рањивости: осетљивошћу, изложеношћу и статичким адаптивним капацитетом. Имајући ово на уму, може да се каже да је реалније користити лингвистичке променљиве (Zadeh, 1975) уместо прецизних вредности за описивање проблема. Ове неизвесности су моделиране применом теорије фази скупова (Zimmermann, 2001).

Овај модел је потврђен илустративним примером на конзорцијуму *МСП* у Србији у којима се извршава развојни пројекат.

4.1. Основе теорије фази скупова

У овом поглављу дате су основне дефиниције теорије фази скупова (Klir and Folger, 1988) које су релевантне за разумевање фази више-критеријумског модела за управљање техничко-технолошким пројектима који су предмет разматрања ове докторске дисертације.

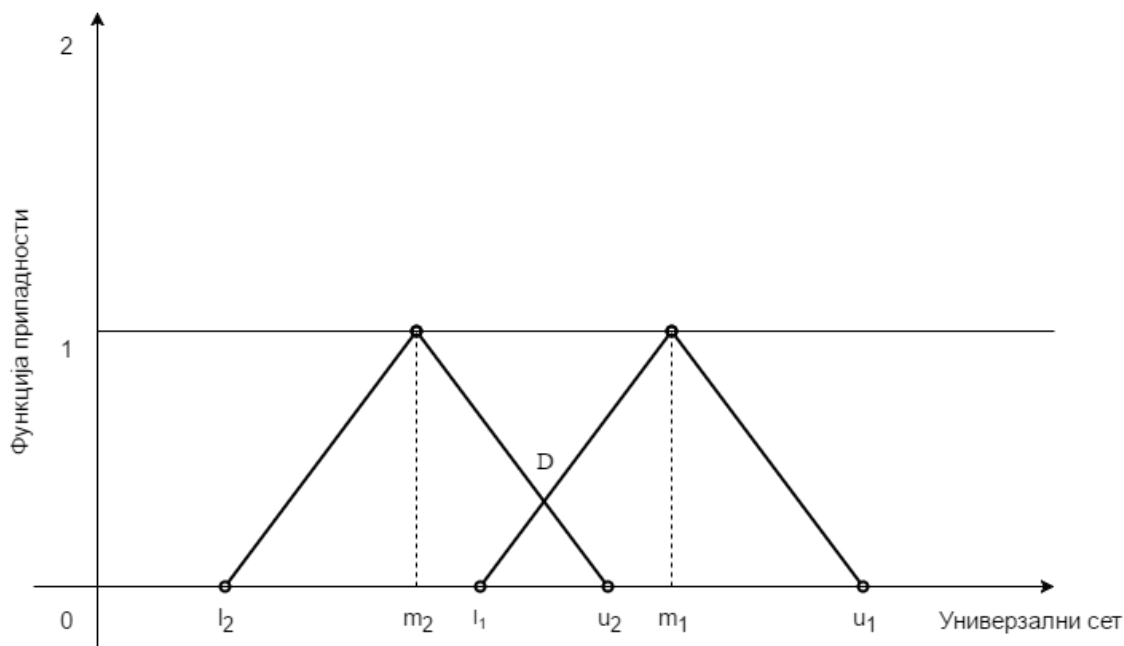
Дефиниција 1. Формално фази скуп \tilde{A} се дефинише као скуп уређених парова:

$$\tilde{A} = \{x, \mu_{\tilde{A}}(x) | x \in X, 0 \leq \mu_{\tilde{A}}(x) \leq 1\} \quad (1)$$

где је:

универзални скуп означен као X на коме је дефинисан скуп \tilde{A} . У општем случају скуп X може да буде коначан или бесконачан.

Функција припадности фази скупу \tilde{A} је означена као $\mu_{\tilde{A}}(x)$. Функција расподеле могућности може да има различите облике. Најједноставнији облик ове функције, а уједно и највише коришћени облик у моделовању неизвесности које егзистирају у менаџменту проблемима је троугаони (Слика 20).



Слика 20. Троугаони фази бројеви

Основне особине фази скупова су:

- 1) Фази скуп \tilde{A} је празан ако и само ако је $\mu_{\tilde{A}}(x) = 0$;
- 2) Висина фази скупа је највећа вредност степена припадности неког елемента x скупу \tilde{A} који је подскуп универзалног скупа X ;

- 3) Фази скуп \tilde{A} је нормалан ако и само ако $(\exists x_0) \in X$, тако да $\mu_{\tilde{A}}(x) = 1$, односно ако је $\sup_{x \in X} \mu_{\tilde{A}}(x) = 1$;
- 4) Фази скуп \tilde{A} је субнормалан ако није нормалан. Непразан субнормалан фази скуп \tilde{A} може да се нормализује ако се свако $\mu_{\tilde{A}}(x)$ подели са $\sup_{x \in X} \mu_{\tilde{A}}(x) = 1$

Дефиниција 2. Фази број \tilde{A} је фази скуп дефинисан на скупу реалних бројева R чија функција припадности $\mu_{\tilde{A}}(x)$ има следеће карактеристике:

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & x \in [l, m] \\ \frac{x-u}{m-u} & x \in [m, u] \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

где:

$$x \in R, -\infty \leq l \leq x' \leq x'' \leq u \leq \infty$$

$\mu_L(x): [l, x'] \rightarrow [0,1]$ је непрекидно растућа функција и $\mu_R(x): [x'', u] \rightarrow [0,1]$ је континуално опадајућа функција.

Где је доња, односно горња граница фази скупа чији је домен дефинисан на универзалном скупу X означена као l , односно u а модална вредност m , респективно. Троугаони фази број може да се означи као (l, m, u) . Домен је дефинисан на скупу X чији су елементи $\{x \in R | l < x < u\}$. Када је $l=m=u$, то је не фази број према конвенцији.

Дефиниција 3. Картезијански производ фази скупова се дефинише на следећи начин:

Нека су дати фази скупови $\tilde{A}_1, \dots, \tilde{A}_n$, који су дефинисани на скуповима који су подскупови универзалног скупа X, X_1, \dots, X_n респективно. Производ фази скупова $\tilde{A}_1, \dots, \tilde{A}_n$ означен је као $\tilde{A}_1 x, \dots, x \tilde{A}_n$. Функција припадности елемената картезијанском производу израчунава се према изразу:

$$\mu_{\tilde{A}_1 x, \dots, x \tilde{A}_n}(x_1, \dots, x_n) = \min(\mu_{\tilde{A}_1}, \dots, \mu_{\tilde{A}_n}) \quad (3)$$

Дефиниција 4. Принцип проширења је концепт теорије фази скупова који је уведен са циљем да се неки математички концепти који се користе у раду са обичним скуповима прошире на фази скупове.

На универзалном скупу X је дефинисан фази скуп \tilde{A} . Функцијом f се фази скуп \tilde{A} пресликава на фази скуп \tilde{B} , $f: X \rightarrow Y$ када је скаларна функција више променљивих x тако да $y = f(x_1, \dots, x_r, \dots, x_R)$ добија се скуп \tilde{B} који је дефинисан:

$$\tilde{B} = \{y, \mu_{\tilde{B}}(y) | y = f(x_1, \dots, x_r, \dots, x_R), (x_1, \dots, x_r, \dots, x_R) \in X\} \quad (4)$$

Вредност функције припадности фази скупа \tilde{B} рачуна се према изразу:

$$\mu_{\tilde{B}}(y) = \begin{cases} \sup \min(\mu_{\tilde{A}_1}, \dots, \mu_{\tilde{A}_R}) & f^{-1}(y) \neq \emptyset \\ 0 & f^{-1}(y) = \emptyset \end{cases} \quad (5)$$

f^{-1} је инверзна функција функције f .

У специјалном случају када је променљива $y \in Y$ скаларна функција само једне променљиве $x \in X$ односно када се различите вредности $x \in X$ пресликавају у само једну вредност $y \in Y$ ($R = 1$), тада се принцип проширења формално представља изразом:

$$\mu_{\tilde{B}}(y) = \begin{cases} \sup \mu_{\tilde{A}}(x) & f^{-1}(y) \neq \emptyset \\ 0 & f^{-1}(y) = \emptyset \end{cases} \quad (6)$$

Дефиниција 5. Лингвистичка променљива је променљива чије вредности су исказане лингвистичким терминима (Zadeh, 1971).

Дефиниција 6. Операције на фази скуповима су природна уопштења операција на класичним скуповима. Разматрајмо два фази скупа $\tilde{A} = \{x, \mu_{\tilde{A}}\}$ и $\tilde{B} = \{y, \mu_{\tilde{B}}(y)\}$ који су дефинисани на универзалном скупу X . Нека је бинарна операција означена као $*$. Тада је $\tilde{A} * \tilde{B}$ је фази скуп који је означен као $\tilde{C} = \tilde{A} * \tilde{B}$, тако да је $\tilde{C} = \{z, \mu_{\tilde{C}}(z) | z \in R\}$. Вредности у домену фази скупа \tilde{C} , могу да се рачунају као $z = x * y$ и:

$$\mu_{\tilde{C}}(z) = \sup_{z=x*y} \min(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)) \quad (7)$$

Разматрајмо два троугаона фази броја $\tilde{A} = (l_1, m_1, u_1)$ и $\tilde{B} = (l_2, m_2, u_2)$. Основне алгебарске операције над овим фази бројевима надаље су приказане:

$$1) (l_1, m_1, u_1) + (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (8)$$

$$2) (l_1, m_1, u_1) - (l_2, m_2, u_2) = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2) \quad (9)$$

$$3) (l_1, m_1, u_1) \times (l_2, m_2, u_2) = (l_1 \times l_2, m_1 \times m_2, u_1 \times u_2) \quad (10)$$

$$4) (l_1, m_1, u_1) \div (l_2, m_2, u_2) = (l_1 \div u_2, m_1 \div m_2, u_1 \div u_2) \quad (11)$$

$$5) \lambda \times (l_1, m_1, u_1) = (\lambda \times l_1, \lambda \times m_1, \lambda \times u_1) \quad (12)$$

$$6) (\lambda, \lambda, \lambda) + (l_1, m_1, u_1) = (\lambda + l_1, \lambda + m_1, \lambda + u_1) \quad (13)$$

$$7) (l_1, m_1, u_1)^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1}\right) \quad (14)$$

4.2. Моделирање неизвесности

У овом делу даје се на увид поступак моделирања неизвесности везаних за осетљивост, изложеност и статички адаптивни капацитет када се анализирају поменути ризици. Ове неизвесности описују се троугаоним фази бројевима и дефинисане су лингвистичким исказима.

4.2.1. Моделирање осетљивости и изложености фаза пројекта

Осетљивост и изложеност сваке пројектне фазе у општем случају је различита за различите факторе ризике. Међутим, вредност ових параметара може се разликовати у различитим фазама пројекта, иако је манифестовани ризик исти, тако да се процена осетљивости и изложености треба извршити на нивоу сваке фазе пројекта и сваког ризика.

Вредност осетљивости и изложености сваке пројектне фазе f , $f = 1, \dots, F$ која потиче од манифестованог фактора ризика r , $r = 1, \dots, R$ процењује експертски тим који управља пројектом, респективно. Они користе унапред дефинисане лингвистичке изразе које су моделиране помоћу троугаоних фази бројева, као што је приказано:

- *Веома мала осетљивост/изложеност* (\tilde{R}_1) - $(x; 0,0,0.25)$
- *Мала осетљивост/изложеност* (\tilde{R}_2) - $(x; 0.1, 0.3, 0.5)$
- *Средња осетљивост/изложеност* (\tilde{R}_3) - $(x; 0.3, 0.5, 0.7)$
- *Велика осетљивост/изложеност* (\tilde{R}_4) - $(x; 0.5, 0.7, 0.9)$
- *Веома велика осетљивост/изложеност* (\tilde{R}_5) - $(x; 0.75, 1, 1)$

Домени ових троугаоних фази бројева су дефинисани у реалном скупу бројева који припада интервалу $[0-1]$. Вредност 0 и 1 означава да је осетљивост и изложеност фазе пројекта f , $f = 1, \dots, F$ за факторе ризика r , $r = 1, \dots, R$ најмања и највиша вредност, респективно.

4.2.2. Моделирање статичког адаптивног капацитета на нивоу сваке пројектне фазе

Као што је поменуто, смањење рањивости сваке пројектне фазе f , $f = 1, \dots, F$ може се постићи путем одговарајуће процедуре, инструкције или применом добрих пракси на то како реаговати ако се фактор ризика r , $r = 1, \dots, R$ манифестује и доведе до нежељеног исхода. Поседовање овакве врсте докумената и спремност да се она може имплементирати може се третирати као статички адаптивни капацитет. Вредност статичког адаптивног капацитета треба одредити на нивоу *МСП*. Њена вредност може бити прецизно процењена према мишљењу руководећег тима чије се одлуке формирају концензусом.

Претпоставља се да се адаптивни капацитет може адекватно описати преко три лингвистичка исказа која се такође моделирају троугаоним фази бројевима на следећи начин:

- Ниво статичког адаптивног капацитета није задовољавајући $(\tilde{R}_1) - (y; 1, 1, 2.5)$
- Ниво статичког адаптивног капацитета је задовољавајући $(\tilde{R}_2) - (y; 1, 3, 5)$
- Ниво статичког адаптивног капацитета је веома задовољавајући $(\tilde{R}_3) - (y; 3.5, 5, 5)$

Домени ових троугаоних фази бројева су дефинисани на заједничкој скали мерења [1-5]. Вредност 1 и 5 означава да је статички адаптивни капацитет за пројектну фазу f , $f = 1, \dots, F$ на нивоу фактора ризика r , $r = 1, \dots, R$ најмања односно највиша вредност, респективно. Рањивост сваке фазе пројекта која поштује сваки третирани фактор ризика је обрнуто пропорционална адаптивном капацитету. Другим речима, поштујући рањивост пројекта, може се претпоставити да је статички адаптивни капацитет променљива трошковног типа.

4.3. Фази више-критеријумски математички модел за оцењивање и управљање техничко-технолошким пројектима

Предложени модел се може приказати кроз следеће кораке.

Корак 1. Оцена осетљивости сваке фазе пројекта f , $f=1,\dots,F$ услед деловања сваког фактора ризика понаособ r , $r=1,\dots,R$ је извршена од стране експерата коришћењем унапред дефинисаних лингвистичких исказа:

$$\begin{pmatrix} \tilde{R}_1 & \dots & \tilde{R}_i & \dots & \tilde{R}_I \\ p_1 & \dots & p_i & \dots & p_I \end{pmatrix}$$

$p_i = \frac{e_i}{E}$ представља вероватноћу која се придружује сваком лингвистичком исказу.

Корак 2. Процедура пресликавања расподеле вероватноће p_i у расподелу могућности μ_i , $i=1,\dots,I$ је дефинисана у раду аутора (Dubois and Prade, 1986). Развијена процедура је постављена тако да се расподела вероватноће сортира у опадајући ред $p_1 \geq p_2 \geq \dots \geq p_i \geq \dots \geq p_I$, $i=1,\dots,I$

при чему је расподела могућности дефинисана као:

$$\mu_1 = \sum_{i=1}^I p_i = 1$$

$$\mu_i = i \times p_i + \sum_{i=2, I-1}^I p_i = 1$$

$$\mu_I = I \times p_I$$

На овај начин, осетљивост сваке фазе пројекта на нивоу сваког фактора ризика који на ову фазу утиче се добија као:

$$\tilde{w}_{rf} = \left(\tilde{R}_i(x), \mu_{\tilde{w}_{rf}}(i) \right)$$

Корак 3. Трансформација оцене $\tilde{w}_{rf} = \left(\tilde{R}_i(x), \mu_{\tilde{w}_{rf}}(i) \right)$ у фази скуп (\tilde{W}_{rf}) се добија применом методе с-фазификације (Zadeh, 1971):

$$\mu_{s-fuzz}(\tilde{W}_{rf})(x) = \text{Sup}_{i=1, \dots, I} \mu_{\tilde{w}_{rf}}(i) \times \mu_{\tilde{R}}(x)$$

Корак 4. Репрезентативан скалар ове оцене \tilde{W}_{rf}, Z_{rf} , се добија применом методе момента (Zimmerman, 2001).

Корак 5. Оцена изложености сваке фазе пројекта, $f=1, \dots, F$ на нивоу сваког фактора ризика $r=1, \dots, R$ се добија на основу процене сваког члана менаџмент тима $k=1, \dots, K$:

$$\tilde{R}_i^k, i = 1, \dots, I; k = 1, \dots, K$$

Корак 6. Укупна вредност изложености сваке фазе пројекта, $f=1, \dots, F$ на нивоу сваког фактора ризика, $r=1, \dots, R$ се израчунава применом оператора фази средње вредности:

$$\tilde{v}_{fr} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K R_i, f = 1, \dots, F; r = 1, \dots, R; k = 1, \dots, K; i = 1, \dots, I$$

Корак 7. Оцену статичког адаптивног капацитета за сваку фазу пројекта на нивоу сваког фактора ризика процењује менаџмент тим консензусом на нивоу предузећа.

$$\tilde{A}_{fr} = (y; L_{fr}, M_{fr}, U_{fr}), f = 1, \dots, F; r = 1, \dots, R$$

Корак 8. Трансформација свих лингвистичких променљивих које су трошковне природе се изводи користећи методу примењену у раду аутора (Shih, 2007). Тако да се оцена $\tilde{A}_{fr}, f = 1, \dots, F; r = 1, \dots, R$, трансформише применом израза:

$$\tilde{A}_{fr} = \left(\frac{L_{fr}^-}{U_{fr}}, \frac{L_{fr}^-}{M_{fr}}, \frac{L_{fr}^-}{L_{fr}} \right)$$

при чему је:

$$L_{fr}^- = \min_{r=1, \dots, R; f=1, \dots, F} L_{fr}$$

Корак 9. Израчунавање укупне рањивости пројекта поштујући све наведене факторе на нивоу свих идентификованих врста ризика се израчунава као:

$$\tilde{V}_f = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R Z_{fr} \times \tilde{v}_{fr} \times \tilde{a}_{fr}$$

Корак 10. Рангирање фаза пројекта у третираном предузећу засновано је на добијеним вредностима рањивости фаза пројекта. На првом месту у рангу налази се фаза пројекта која се означава са, f^* , $f = 1, \dots, F$, којој је придружена највећа вредност \tilde{V}_f , $f = 1, \dots, F$. Ранг фаза разматраног пројекта одговара рангу троугаоног фази броја \tilde{V}_f , $f = 1, \dots, F$ који се добија методом поређења фази бројева (Bass and Kwakeernak, 1977, Dubois and Prade, 1979).

Корак 11. У овом кораку може се претпоставити да је укупна рањивост пројекта, \tilde{V} једнака вредностима прворанжираних фаза пројекта.

Корак 12. Одређивање репрезентативног скалара V добија се применом методе момента (Zimmerman, 2001).

$$V = defuzz(\tilde{V})$$

Корак 13. Регион рањивости пројекта у разматраним *МСП* одређује се применом IF-THEN правила:

$$\max_{q=1,2,3} \mu_{S_q}(x = V) = \mu_{S_q^*}$$

Корак 14. На основу вредности рањивости пројекта, менаџмент тим треба да донесе одлуку да ли пројекат треба да се реализује или не.

5. СОФТВЕР ЗА УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ

Менаџери могу скратити дужину иновационог циклуса коришћењем различитих алата и средстава. Користећи адекватно развијен софтвер они могу мењати комплетан иновациони процес, вршити пуну интегрисаност процеса, спајати или чак елиминисати многе факторе којима може да се повећа задовољство корисника.

Приметно је да софтвер може бити кључ за пружање нових производа и покретање континуалних иновација производа и услуга или неког другог аспекта пословања јер може да игра стратешку улогу у постизању задовољства купаца, контроли трошкова и стварању конкурентске предности.

Постоје бројне компаније које нуде своја софтверска решења са широким спектром алата за подршку менаџменту из различитих углова управљања.

Међутим, упркос предностима таквих решења, *МСП* су и даље суздржана у куповини и коришћењу таквих производа. Несугласице долазе због сложености самих решења, јер велики број запослених који би то решење користили нису довољно стручни и захтевају обавезну употребу рачунара, како за коришћење самог софтверског решења тако и за прикупљање и чување велике количине података и информација. Још један од недостатака потиче од трошкова ових производа. Трошкови набавке праћени су другим трошковима који се могу односити на инсталацију решења, обуку особља, надоградњу решења итд.

Постоје ситуације у којима компаније из различитих разлога набављају оваква решења више због самог имиџа компаније, али их не искоришћавају до пуних могућности или у најгорем случају уопште не користе ове софтверске алате након куповине.

Стога, софтверске компаније покушавају да понуде решења за различите фазе процеса развоја нових производа и услуга или другог вида управљања како би смањиле трошкове самог решења и самим тим решење било приступачније за сама предузећа.

Од менаџмент тима се очекује одлучност и знање о стању предузећа како би одабрали и идентификовали адекватно од многих понуђених решења која би била погодна за интегрисање у оквиру фирме у циљу постизање жељених перформанси.

Такође, врло често софтверска предузећа организују различите радионице како би показале како тачно њихов софтвер функционише и који је потенцијал за коришћење њихових решења.

5.1. Веб апликације

У рачунарству, веб апликација (*web application*, *web app*) је клијент-сервер окружење у којој клијент (или кориснички интерфејс) ради у веб прегледачу. Уобичајено, веб апликације представљају сервисе који се свакодневно користе попут вебмејла, онлајн малопродаја, онлајн аукција, сервиса за комуникацију итд.

Општа разлика између динамичке веб странице било које врсте и веб апликације није приметљива. Веб сајтови који се највероватније називају веб апликацијама су они који имају сличну функционалност са десктоп софтвером или апликацијом за мобилне уређаје. *HTML 5* је представио експлицитну језичку подршку за прављење апликација које су учитане као веб странице, али могу да складиште податке локално и настављају да функционишу док су ван мреже.

Писање веб апликације често се поједностављује коришћењем софтвера отвореног кода који се зову оквирима (*frameworks*). Ови оквири олакшавају брзи развој апликација омогућавајући развојном тиму да се фокусира на делове апликације који су јединствени за њихове циљеве, а да не морају да решавају заједничка развојна питања као што је управљање корисницима. Иако су многи од ових оквира отвореног кода, то уопште није услов за израду функционалног софтвера.

Употреба оквира за веб апликације може често смањити број грешака у програму, како кодирањем једноставнијег окружења, тако и допуштањем прављења комплексних апликација тако што се један део тима концентрише на оквир док се други фокусира на конкретан проблем.

Софтверско решење израђено током рада на овој докторској дисертацији представља веб решење које се заснива на коришћењу све популарнијег окружења под називом *Bootstrap* које подржава скоро све стандардне интернет технологије које се користе при изради веб сајтова и апликација. Софтверско решење *PRINCESS* за *frontend* тј. интеракцију са корисником

користи технологије попут *HTML*, *CSS*, *JavaScript* и *jQuery* док се обрада података у позадини апликације извршава моћним алатима као што су *PHP*, *MySQLi* и *AJAX*.

5.2. Софтверско решење - *PRINCESS*

Прикупљање података потребних за било који пројекат је значајан подухват. Међутим, на тржишту постоје софтверски пакети за повећање ефикасности и смањење трошкова дизајна, чиме се постиже сталан раст предузећа.

У овој тези развијено је такво решење, под називом *PRINCESS*, које користи моћан математички алат који кроз једноставан кориснички интерфејс омогућава управљање различитим врстама пројеката истовремено.

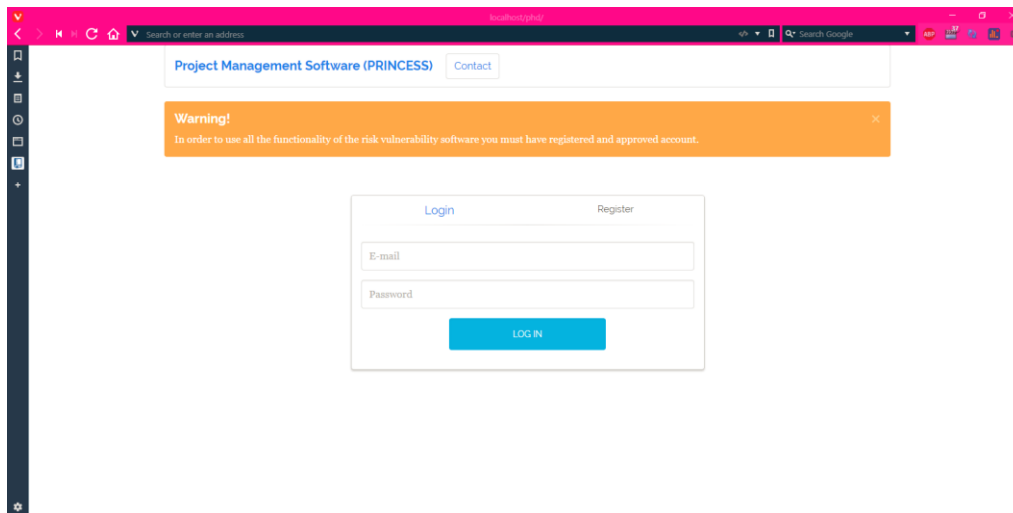
Софтвер је тако осмишљен да се налази на интернету кроз веома једноставну инсталацију тако да подржава већи број корисника истовремено, а апликацији може да се приступа са било ког уређаја који може да се повеже на интернет мрежу.

Кориснички интерфејс се састоји од пет главних целина:

1. Део софтвера који служи за управљање корисницима;
2. Део софтвера који служи за управљање постојећим пројектима;
3. Део софтвера који служи за управљање пројектним конзорцијумом;
4. Део софтвера који служи за управљање ризиком;
5. Део софтвера који служи за управљање резултатима анализе потенцијалних ризика.

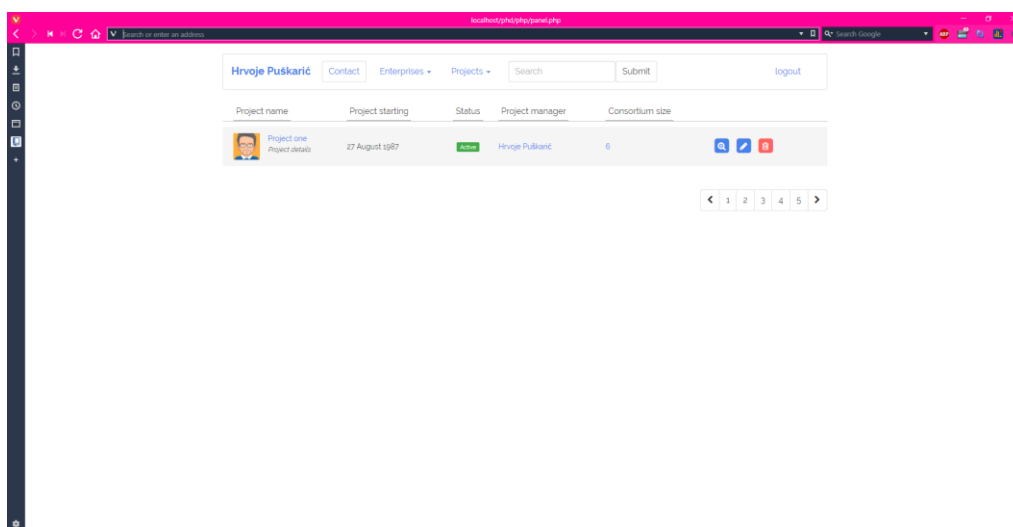
Да би се приступило софтверу потребно је да се сваки корисник пријави на почетној страни апликације (Слика 21).

Пријављивање подразумева унос података идентификатора у систем од стране корисника како би се приступило том систему (нпр. рачунар или веб локација). Пријављивање генерално захтева да корисник унесе две информације, прво емаил адресу, а затим лозинку.



Слика 21. Почетна страна апликације

Контролни панел (Слика 22) је компонента која пружа могућност приказивања и промене одговарајућих поставки система. Састоји се од скупа могућности које укључују додавање или уклањање одређених елемената, контролу корисничких налога, промену опција приступности систему или приступ подешавању математичког модела.



Слика 22. Контролни панел

Овај контролни панел приказан на слици 22. се први приказује кориснику након пријављивања на систем, и са овог дела корисничког интерфејса је могуће приступити било којој од наведених пет целина.

Сама сврха софтверског решења јесте управљање рањивостима пројекта који се у предузећу извршава.

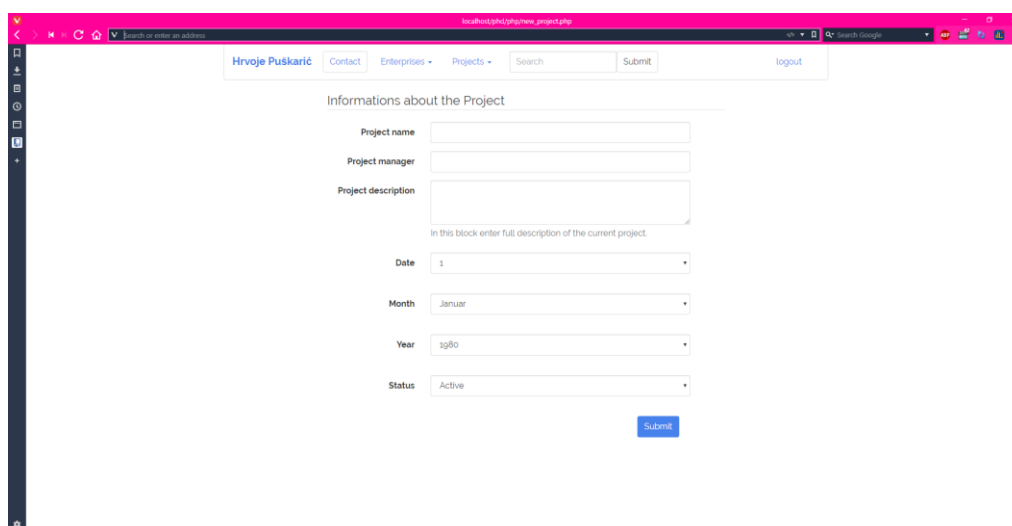
Стога постоји посебан део интерфејса у коме се додају пројекти (Слика 23) који се тренутно налазе у реализацији. Да би се успешно извршило додавање новог пројекта потребно је да корисник унесе основне информације о пројекту:

1. Назив пројекта који се реализује;
2. Име главног пројектног менаџера;
3. Опис самог пројекта;
4. Датум када је пројекат кренуо са реализацијом;
5. Тренутни статус пројекта.

Извештај о статусу пројекта је кључни део ефикасне стратегије комуникације и управљања пројектом за брзо информисање пројектног тима, спонзора или стејкхолдера.

Статус пројекта може бити постављен на *Active*, *Inactive*, *Pending* и *Banned*.

- Када је статус пројекта постављен на *Active*, тиме се указује на то да се пројекат тренутно налази у самом процесу реализације планираних активности у прописаним оквирима;
- Када је статус пројекта постављен на *Inactive*, тиме се показује да је реализација пројекта застала у неком тренутку. Ово се може догодити због неког проблема насталог у реализацији неке активности или настанка било које друге неизвесности која се десила;
- Када је статус пројекта постављен на *Pending*, тиме се показује да се за наставак активности очекује повратна информација од пројектног менаџера или стејкхолдера како би се одлучило о даљој реализацији активности унутар пројекта;
- Када је статус пројекта постављен на *Banned*, тиме се показује да су све активности реализације пројекта заустављене и да је покренута процедура за затварање пројекта.



The screenshot shows a web browser window with a URL bar containing 'localhost:8123/new_project.php'. The page has a navigation menu with 'Hrvoje Puškarić', 'Contact', 'Enterprises', and 'Projects'. Below the menu is a search bar and a 'logout' link. The main content area is titled 'Informations about the Project' and contains the following form fields:

- Project name:
- Project manager:
- Project description:
In this block enter full description of the current project.
- Date:
- Month:
- Year:
- Status:

A blue 'Submit' button is positioned at the bottom right of the form.

Слика 23. Форма за додавање новог пројекта

Конзорцијум је удруживање два или више појединаца, компанија или организација с циљем учешћа у заједничкој активности или удруживања њихових ресурса ради постизања заједничког циља који је постављен у повељи пројекта.

Да би могла да се изврши анализа рањивости пројекта потребно је за сваки пројекат унети информације за сваког члана конзорцијума у одговарајућу форму (Слика 24 и Слика 25).

Форма се састоји из два дела:

1. Опште информације о предузећу;
2. Информације о пројектном тиму.

Што се тиче основних информација о предузећу од корисника се захтева да унесе:

- Назив предузећа које се налази у пројектном конзорцијуму;
- Активности које ово предузеће обавља;
- Информације о врстама пројеката које се генерално реализују у овом предузећу;
- Емаил адресу предузећа;
- Број телефона за контакт;
- Адресу где се предузеће физички налази;
- У последњем пољу је потребно изабрати пројекат у чијем се конзорцијуму ово предузеће налази.

Од корисника се такође захтева да унесе податке о пројектном тиму:

- Име топ менаџера у овом предузећу;
- Име главног пројектног менаџера који је задужен за реализацију тог пројекта;
- Име главног менаџера за управљање ризиком;
- Име главног менаџера који је задужен за активности производње и реализације;
- Име главног менаџера квалитетом у предузећу;
- Генералне информације о пројектном тиму који је задужен за реализацију пројекта.

loc://host/19163/19163/new_enterprise.php

Hrvoje Puškarić Contact Enterprises - Projects - Search Submit logout

New project informations

Enterprise name

Enterprise activity

Type of projects that are in process of realization inside this enterprise
In this block enter full description projects and project type that are currently in the process of realization in this mentioned enterprise.

Email

Contact phone

Address
In this block enter full enterprise location.

Project

Informations about project management team

Top manager

Project manager

Слика 24. Форма за додавање информација о новом предузећу

loc://host/19163/19163/new_enterprise.php

Email

Contact phone

Address
In this block enter full enterprise location.

Project

Informations about project management team

Top manager

Project manager

Risk manager

Production manager

Quality manager

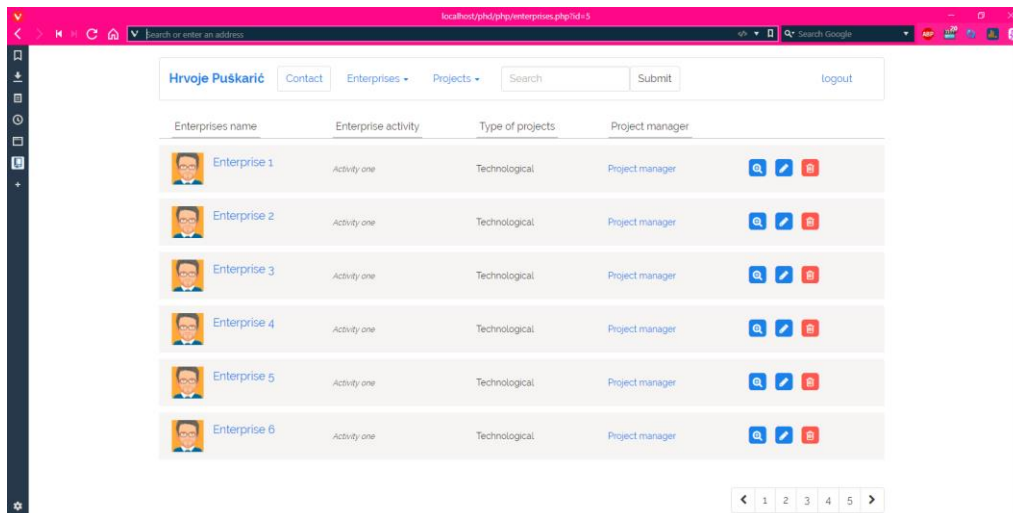
Financial manager

Informations about the project management team
In this block enter full description about the projects management team.

Submit

Слика 25. Форма за унос информација о пројектном тиму унутар тог предузећа

Након уноса ових информација кликом на дугме о величини конзорцијума може да се добије приказ свих предузећа које сачињавају конзорцијум (Слика 26). Из овог приказа могуће је извршити било које корекције претходно унетих информација.



Слика 26. Листа предузећа која су додата у систем

Да би се управљало ризицима софтвер користи већ поменуће групе ризика које су прописане стандардом (BS 6079-2: 2000, BS 6079-3: 2000), који обухвата седам фактора ризика и елементе који га сачињавају.

Групу ризика, која дефинише људске факторе, чини једанаест елемената:

- Компетенција менаџмент тима (R1);
- Корпоративна политика (R2);
- Менаџмент праксе (R3);
- Лоше руководство (R4);
- Неадекватан ауторитет (R5);
- Лоше процедуре за селекцију особља (R6);
- Нејасноће о улогама и одговорностима запослених (R7);
- Стечена права (R8);
- Перцептуалне грешке у вези са ризицима (R9);
- Индивидуални или групни ризици (R10);
- Сукоби личности (R11).

Групу ризика, која дефинише политичко-социјалне факторе, чини седам елемената :

- Неадекватне регулаторне контроле или захтеви за лиценцирање (R1);
- Промена пореске или тарифне структуре (R2);
- Национализација (R3);
- Промена власти (R4);

- Немири (R5);
- Немогућност да се добије одговарајуће одобрење (нпр. сагласност за планирање) (R6);
- Трошкови компензације виши од очекиваних (R7).

Групу ризика, која дефинише факторе животне средине, чине четири елемента:

- Природне непогоде (земљотреси, поплаве, одрони итд.) (R1);
- Олује и грмљавине (R2);
- Инциденти загађења (R3);
- Инциденти саобраћајних незгода (R4).

Групу ризика, која дефинише правне факторе, чине три елемента:

- Непредвиђено увођење нових врста правних обавеза (R1);
- Губитак права над интелектуалним својинама (R2);
- Непостојање задовољавајућих уговорних аранжмана (R3).

Групу ризика, која дефинише економско-финансијске факторе, чини пет елемената:

- Флукуација девизног курса (R1);
- Нестабилност каматних стопа (R2);
- Инфлација (R3);
- Недостатак обртног капитала (R4);
- Немогућност да се испуне циљеви прихода (R5).

Групу ризика, која дефинише комерцијалне факторе, чини једанаест елемената:

- Перформансе нису по спецификацији (R1);
- Пад перформанси менаџмента (R2);
- Раскиди уговора (R3);
- Инсолвентност промотера (R4);
- Неуспех добављача да испуни уговор (квалитет, количина или временски рокови) (R5);
- Прекорачење трошкова и временских оквира (R6);
- Отказ машина и алата (R7);
- Недовољни капитални приходи (R8);
- Флукуације тржишта (R9);

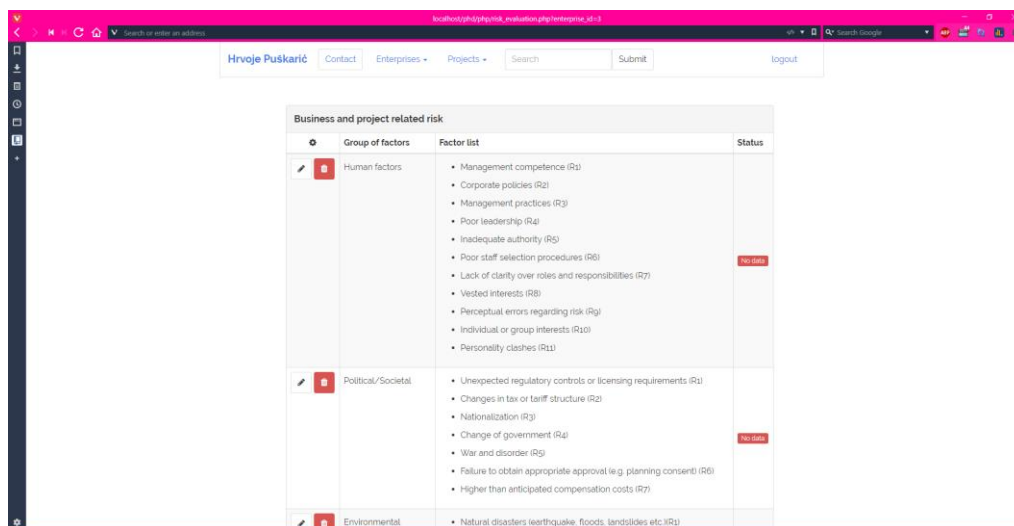
- Преваре (R10);
- Повећани трошкови прикупљања прихода (R11).

Групу ризика, која дефинише техничко-операционе факторе, чини десет елемената:

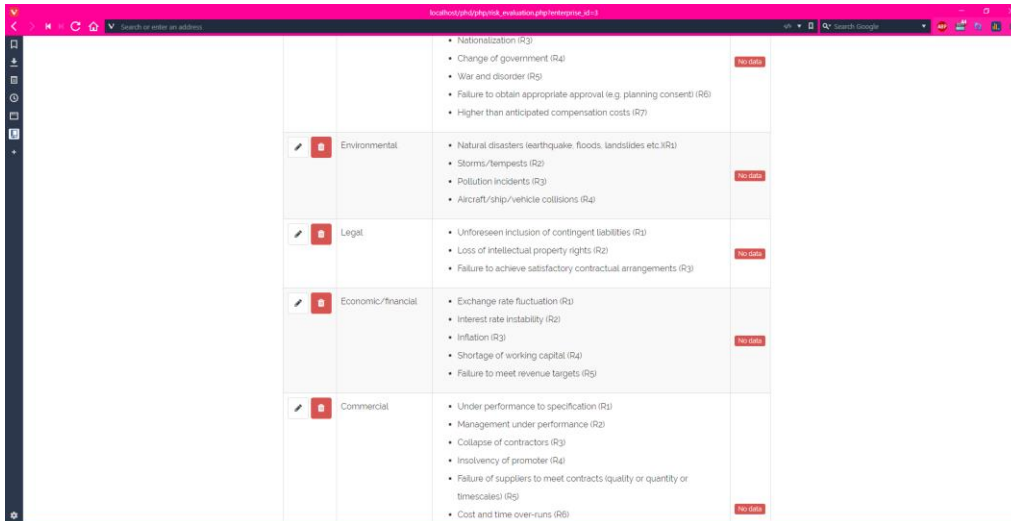
- Неадекватан дизајн (R1);
- Професионална немарност (R2);
- Људска грешка или некомпетентност (R3);
- Структурални отказ (R4);
- Животни циклус операције краћи од очекиваног (R5);
- Резидуална вредност имовине нижа од очекиване (R6);
- Трошкови декомисије и демонтаже (R7);
- Сигурност (R8);
- Пад перформанси (R9);
- Проблеми одржавања (R10).

За сваку групу ризика потребно је унети процене експерата (Слика 27, 28 и 29).

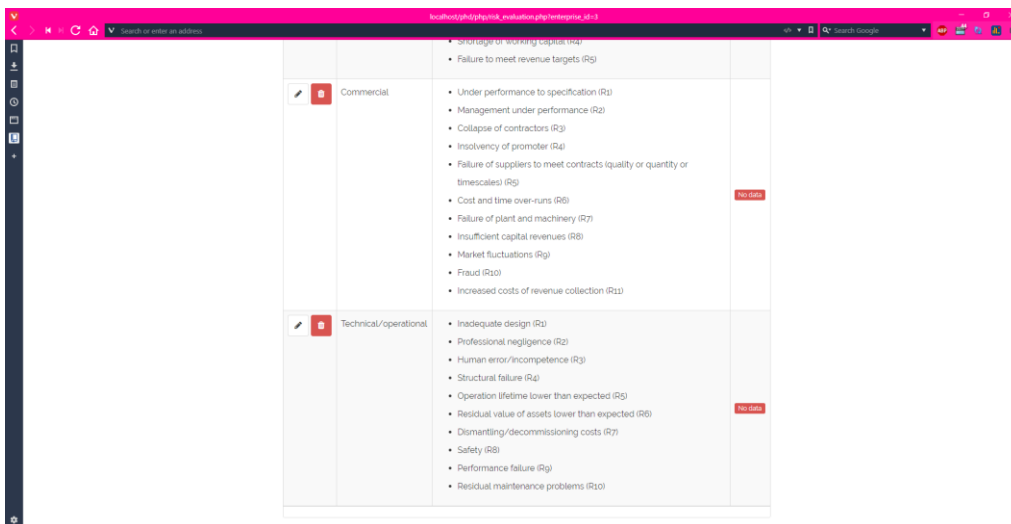
Подаци се уписују у одређеном формату и за сваки унос корисник добија информацију о томе да ли су сви подаци унети. На овај начин постоји повратна информација да не постоје подаци о тренутном фактору ризика, да подаци нису комплетно унети или порука да су подаци унети у одговарајућем формату.



Слика 27. Панел у коме се дефинишу утицаји пословних ризика

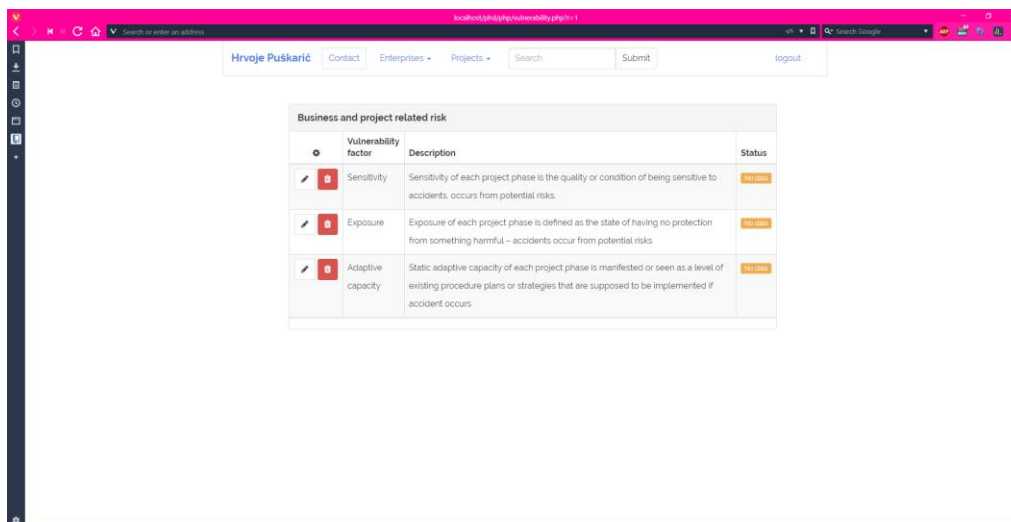


Слика 28. Панел у коме се дефинишу утицаји пословних ризика (Наставак)



Слика 29. Панел у коме се дефинишу утицаји пословних ризика (Наставак)

Пошто се на основу развијеног математичког модела рањивост посматра са три аспекта (осетљивост, изложеност и адаптивни капацитет), за сваку групу ризика потребно је поновити процедуру уноса одговарајућих података. Ови подаци уносе се за сваку осу рањивости понаособ (Слика 30), приликом чега се кориснику поново приказује информација о статусу унетих података.



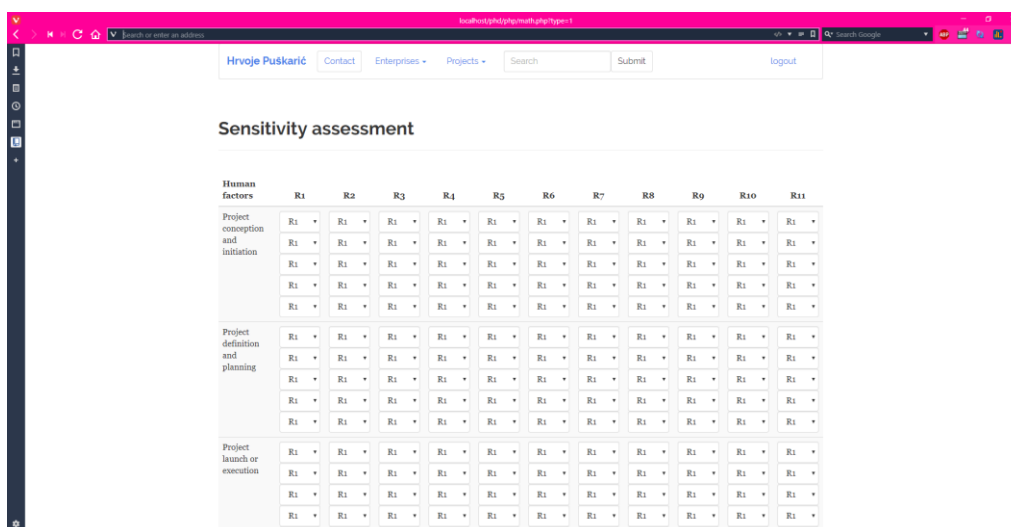
Слика 30. Три осе рањивости

Сваки од елемената рањивости се различито оцењује и ово је дефинисано математичким моделом, а подаци се прикупљају анкетом. Оцене се у софтвер задају лингвистички из падајућег менија, у складу са прописаним моделом.

За сваку групу ризика које припадају грани за коју се дефинише осетљивост пројекта (Слика 31 и Слика 32) задаје се пет оцена $\tilde{R} = \tilde{R}_1, \dots, \tilde{R}_5$, за сваки елемент ризика понаособ $R = R_1, \dots, R_i$ и за сваку фазу $F = F_1, \dots, F_j$ кроз коју пројекат пролази.

За сваку групу ризика које припадају грани за коју се дефинише изложеност пројекта (Слика 33 и Слика 34) задају се три оцене $\tilde{R} = \tilde{R}_1, \dots, \tilde{R}_3$, за сваки елемент ризика понаособ $R = R_1, \dots, R_i$ и за сваку фазу $F = F_1, \dots, F_j$ кроз коју пројекат пролази.

На крају, за сваку групу ризика које припадају грани за коју се дефинише адаптивни капацитет пројекта (Слика 35), задаје се једна оцена донета концензусом пројектног тима $\tilde{R} = \tilde{R}_1, \dots, \tilde{R}_3$, за сваки елемент ризика понаособ $R = R_1, \dots, R_i$ и за сваку фазу $F = F_1, \dots, F_j$ кроз коју пројекат пролази.



Слика 31. Задавање процена осетљивости фаза пројекта

The screenshot shows a web browser window with a URL bar containing 'localhost:8080/phase/multi.php?type=1'. The main content area displays a table for sensitivity assessment. The table has 11 columns labeled R1 through R11 and four rows of project phases: 'Project launch or execution', 'Project performance and control', and 'Project closure'. Each cell in the table contains a dropdown menu with 'R1' selected. A 'Submit' button is located at the bottom center of the table.

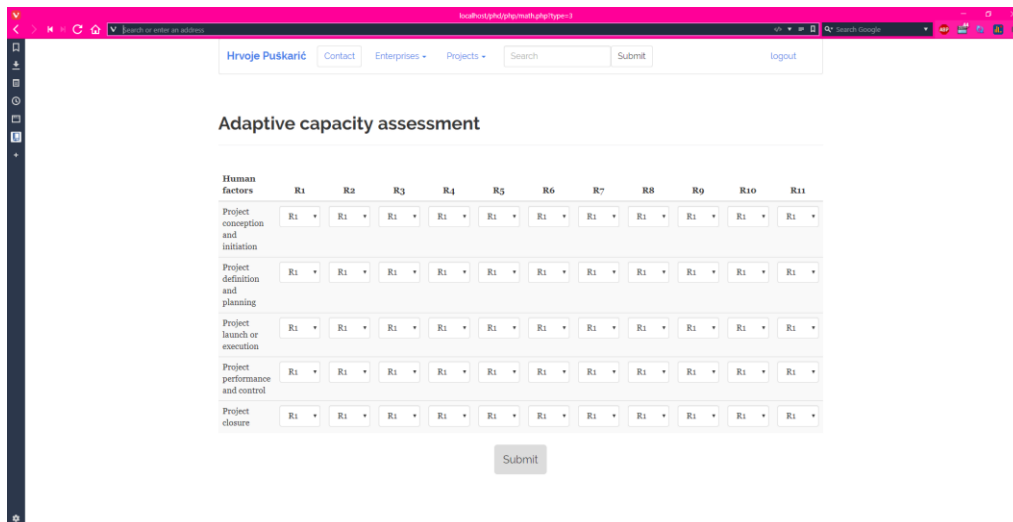
Слика 32. Задавање процена осетљивости фаза пројекта (Наставак)

The screenshot shows a web browser window with a URL bar containing 'localhost:8080/phase/multi.php?type=2'. The page header includes the name 'Hrvoje Puškaric' and navigation links for 'Contact', 'Enterprises', 'Projects', 'Search', 'Submit', and 'logout'. The main content area is titled 'Exposure assessment' and features a table with 11 columns labeled R1 through R11 and six rows of project phases: 'Project conception and initiation', 'Project definition and planning', 'Project launch or execution', 'Project performance and control', and 'Project closure'. Each cell in the table contains a dropdown menu with 'R1' selected. A 'Submit' button is located at the bottom center of the table.

Слика 33. Задавање процена изложености фаза пројекта

The screenshot shows a web browser window with a URL bar containing 'localhost:8080/phase/multi.php?type=2'. The main content area displays a table for exposure assessment. The table has 11 columns labeled R1 through R11 and six rows of project phases: 'Project conception and initiation', 'Project definition and planning', 'Project launch or execution', 'Project performance and control', and 'Project closure'. Each cell in the table contains a dropdown menu with 'R1' selected. A 'Submit' button is located at the bottom center of the table.

Слика 34. Задавање процена изложености фаза пројекта (Наставак)



Слика 35. Задавање процена адаптивног капацитета фаза пројекта

Тек када су сви елементи, по свим осам рањивости и свим групама ризика, унети у систем добија се могућност да корисник изврши анализу рањивости пројекта и добије детаљне информације и дијаграме рањивости.

Сва подешавања везана за математички модел унутар софтвера налазе се у четири главна фајла: *engine.php*, *sensitivity.php*, *exposure.php* и *adaptive_capacity.php* (Додатак 1, Додатак 2, Додатак 3 и Додатак 4).

Мењањем било којег од ових параметара могуће је кориговање математичког модела да би се добила жељена прецизност или брзина у добијању података.

Инсталација самог софтвера захтева интернет домен са приступом бази података након чега скрипта за инсталацију аутоматски врши конфигурисање фајлова и корисник има врло мало интеракције у овом кораку.

Када се овај корак заврши, корисник добије информацију о успешности и несметано може даље да користи софтверски алат како је описано.







5.3. Компаративна анализа софтвера за управљање ризиком





На тржишту постоји мноштво софтвера који се баве управљањем организацијом и ризицима из различитих аспеката. Табела 7 приказује листу најпопуларнијих софтвера за управљање ризиком док се у табели 8. приказује компаративна анализа софтвера који су тренутно најзаступљенији.

Табела 7. Софтвери за управљање ризиком

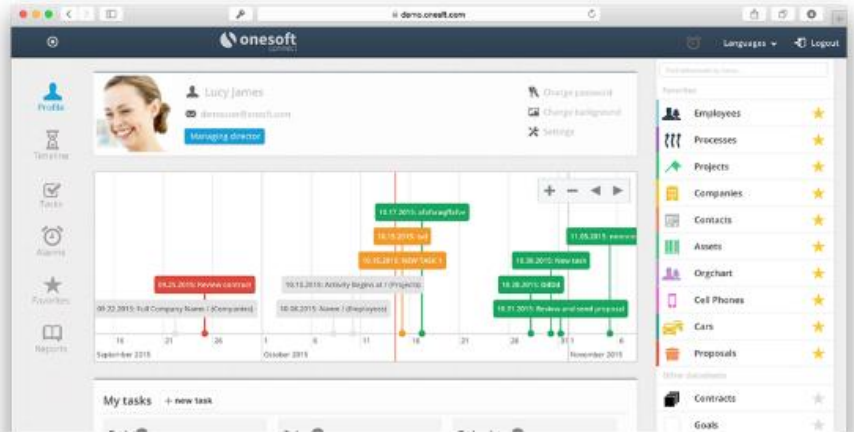
| Лого | Назив | Опис софтвера |
|---|-----------------------------|---|
|  | A1 Tracker | Софтвер за управљање ризиком у облаку који омогућава брзо постављање веома флексибилног праћења и управљања ризицима, као што су категорије ризика, класификација ризика и однос процењених и стварних трошкова ризика. Поседује стандардне класификације ризика као и прилагођавање у зависности од гране индустрије за коју се посматрају ризици. |
|  | OneSoft Connect | Према речима аутора овог софтвера овај алат омогућава управљање ризиком на начин који је корисницима заиста потребан тако што се цео интерфејс прилагођава као склапање лево коцкица, тако да се управљање задацима, састанцима, активностима са клијентима, управљање пројектима, имовином и уговорима врши у врло кратком времену. |
|  | MasterControl Risk Analysis | Овај софтвер за управљање ризицима анализира ризик као посебан процес. Излаз је оцена ризика заснована на конзистентности процеса, који омогућава тимовима који се баве квалитетом да смање субјективну природу приликом процеса одлучивања. |
|  | RiskGap | RiskGap помаже пројектним тимовима да идентификују, оцењују и ублаже пројектне ризике. Корисници могу прикупљати, чувати и поново користити критично знање о ризицима и претњама за процесе који се одвијају у предузећу. Обезбеђује анализе ризика и извештавање корисника о резултатима анализа. |
|  | Riskturn | Овај софтвер представља још једно иновативно решење у облаку за планирање новчаних токова заснованих на ризику. Поседује једноставан и интуитиван интерфејс за изградњу пробалистичке пословне прогнозе у 5 корака. Модел интегрише финансијске и временске променљиве неизвесности и прогнозу тока финансија. Поседује покретање MonteCarlo симулација, пружа комплетан скуп финансијских показатеља који омогућавају већу ефикасност у анализи. |
|  | Active Risk Manager | Развојни тим овог софтвера има више од 25 година искуства у индустрији управљања ризиком. Према њиховим речима, компаније које користе овај софтвер за оцену ризика су лидери у области ваздухопловства и одбране, инжењеринга и грађевинарства, енергетике и рударства, других индустрија. |
|  | Scout | Scout је у суштини контролна табла за управљање ризиком дизајнирана специјално за банке и кредитне уније. Омогућава једноставан начин управљања сигурношћу информација и испуњавање прописа за финансијску индустрију. Цена апликације је заснована на величини институције и укључени су сви тренутни и будући модули и алати. Омогућено је постојање вишеструких корисника апликације уколико постоји потреба за тим, без додатних трошкова. |
|  | Analytica | Analytica софтвер је дизајниран за анализу ризика уз уграђену снажну пробалистичку анализу која укључује неизвесност и анализу осетљивости. Такође поседује MonteCarlo анализу осетљивости. Могуће је градити и вршити навигацију модела визуелно користећи дијаграме како би се лако идентификовале критичне променљиве и анализирао међусобни однос. Такође подржава обраду вишедимензионалних података. |

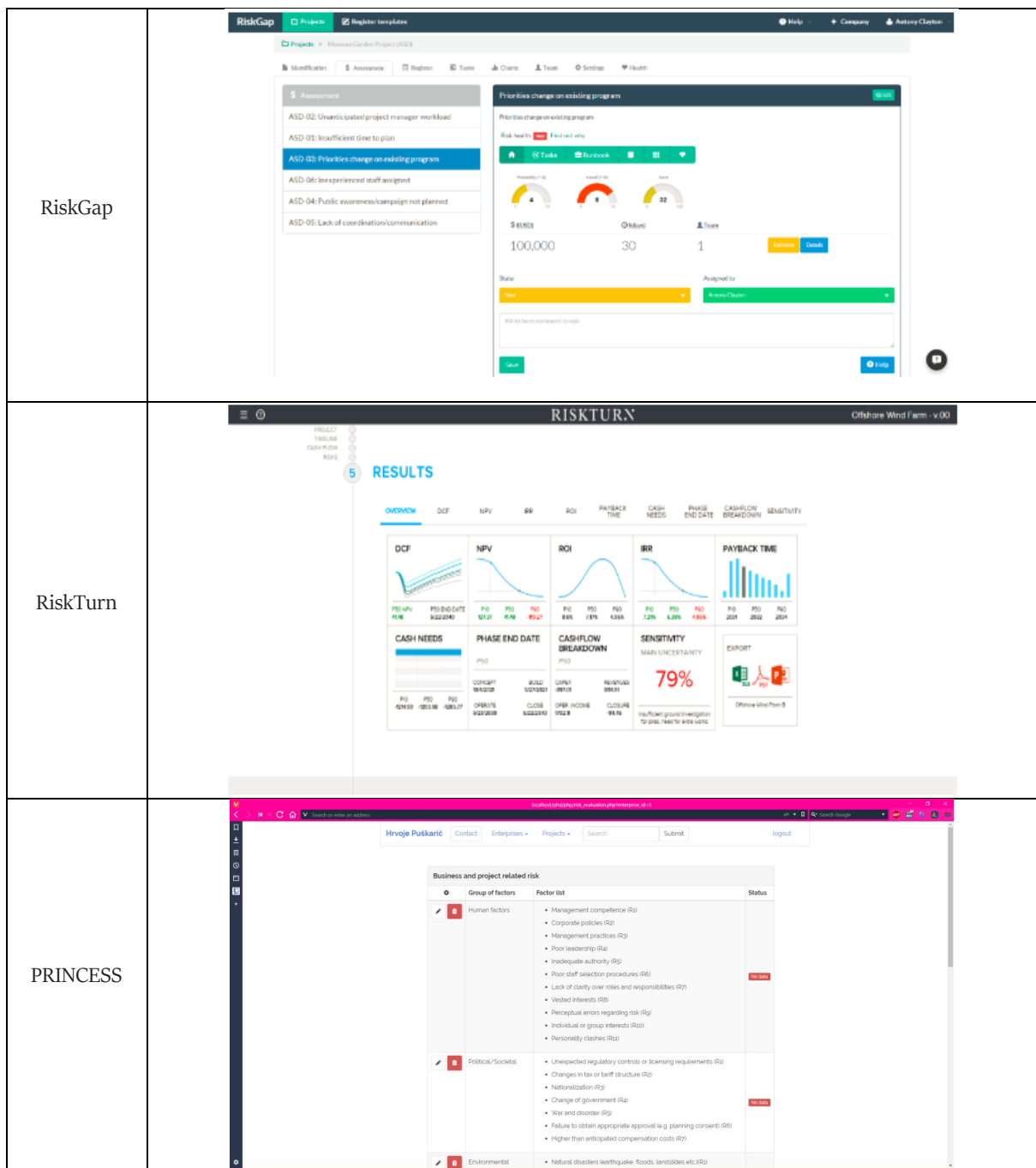
Табела 8. Компаративна анализа најпопуларнијих алата са алатом *PRINCESS*

| Назив | OneSoft Connect | RiskGap | RiskTurn | PRINCESS |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Намена софтвера | | | | |
| Корисници софтвера | Пошто је флексибилан, погодан је за сваку врсту пословања. Обично га користе велике компаније које сагледавају ризике приликом управљања квалитетом својих производа или услуга. | Подршка овом софтверу долази из разних грана као што су: Индустријска и цивилна архитектура, инжењерство и грађевинарство; Машинство и производња; | Компаније које су оријентисане на развој бизниса, као што су велике корпорације, мала и средња предузећа, истраживачке и развојне организације и стартапови. | Пројектни тимови малих и средњих предузећа производног сектора. |
| Пројектовани број корисника | 2 - 1000+ | 10 - 1000+ | 1 - 99 | 1 - 60 |
| Цена софтвера | | | | |
| Почетна цена | \$6.00 месечно по кориснику | \$19.00 месечно по кориснику | \$19.00 месечно по кориснику | \$0 |
| Пробна верзија | ✔ Да | ✔ Да | ✔ Да | ✔ Да |
| Бесплатна верзија | ✔ Да | ✔ Да | ✘ Не | ✔ Да |
| Детаљи производа | | | | |
| Платформа | <p>веб/инсталација</p>  <p>Мобилна верзија</p>  | <p>веб/инсталација</p>  <p>Мобилна верзија</p>  | <p>веб/инсталација</p>  <p>Мобилна верзија</p>  | <p>веб/инсталација</p>  <p>Мобилна верзија</p>  |
| Карактеристике | <ul style="list-style-type: none"> ✔ Ревизија ✔ Контрола пословних процеса ✔ Управљање усаглашености ✔ Корективне мере | <ul style="list-style-type: none"> ✔ Ревизија ✔ Контрола пословних процеса ✘ Управљање усаглашености ✔ Корективне мере | <ul style="list-style-type: none"> ✔ Ревизија ✘ Контрола пословних процеса ✘ Управљање усаглашености ✘ Корективне мере | <ul style="list-style-type: none"> ✔ Ревизија ✘ Контрола пословних процеса ✘ Управљање усаглашености ✔ Корективне мере |

| | | | | |
|------------------|---|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Командна табла ✓ Менаџмент инцидентима ✗ Управљање интерним контролама ✓ Управљање ризиком | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Командна табла ✗ Менаџмент инцидентима ✗ Управљање интерним контролама ✓ Управљање ризиком | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Командна табла ✗ Менаџмент инцидентима ✗ Управљање интерним контролама ✓ Управљање ризиком | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Командна табла ✗ Менаџмент инцидентима ✓ Управљање интерним контролама ✓ Управљање ризиком |
| Техничка подршка | | | | |
| Подршка | <ul style="list-style-type: none"> ✗ 24/7 Подршка ✗ Подршка током радног времена ✓ Онлине подршка | <ul style="list-style-type: none"> ✗ 24/7 Подршка ✓ Подршка током радног времена ✓ Онлине подршка | <ul style="list-style-type: none"> ✗ 24/7 Подршка ✓ Подршка током радног времена ✓ Онлине подршка | <ul style="list-style-type: none"> ✗ 24/7 Подршка ✓ Подршка током радног времена ✓ Онлине подршка |
| Обука | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Лична обука уживо ✗ Онлине комуникација ✗ Вебинари ✓ Документација | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Лична обука уживо ✓ Онлине комуникација ✓ Вебинари ✗ Документација | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Лична обука уживо ✓ Онлине комуникација ✓ Вебинари ✓ Документација | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Лична обука уживо ✗ Онлине комуникација ✗ Вебинари ✓ Документација |
| |  |  |  |  |

Изглед интерфејса

| | |
|-----------------|--|
| OneSoft Connect |  |
|-----------------|--|



Из приложеног може да се закључи да постоји ogromna конкуренција и интересовање за ovу област управљања. Софтверски alat *PRINCESS* има предност у томе што је једноставан за употребу и лаку обуку корисника као и врло једноставну могућност надоградње, брзине обраде података и њихово чување.

6. ТЕСТИРАЊЕ МАТЕМАТИЧКОГ МОДЕЛА И СТУДИЈА СЛУЧАЈА

Анализа интересних група је нарочито корисна у управљању ризицима и као општа подршка доношењу одлука у управљању. Традиционални алати и технике управљања ризицима не подстичу пажњу на људске и организационе факторе који утичу на пословање и пројекте, иако је широко прихваћено да су ти фактори главни извори ризика. Разумевање перцепције ризика је један од начина за почетак решавања ових фактора.

Цео модел за управљање ризиком у овој докторској дисертацији ослања се на коришћење стварних података који су добијени на основу процена експерата из области који се тичу рањивости пројеката у производним малим и средњим предузећима која послују у неизвесном окружењу. У третираним предузећима анализиран је један развојни техничко-технолошки пројекат. Свеукупна процена рањивости заснива се на процени осетљивости, изложености и статичког адаптивног капацитета који се примењује над групама ризика који су приказани у британском стандарду за управљање пословним ризицима, анексом Е (*BS 6079-3: 2000*).

Важно је напоменути да није на пројектним менаџерима да дефинишу ко има интерес, или шта је то интерес. Интереси се дефинишу од стране појединаца и група, а ако заинтересоване стране осећају да имају интерес, оне могу представљати ризик за пројекат.

Анализа заинтересованих страна помаже управљању ризиком на четири главна начина:

- Идентификацијом ризика и извора ризика;
- Идентификацијом ширег пословања и пројекта и ограничења којим је пословање суочено;

- Идентификацијом ширих пословних циљева и циљева пројекта;
- Идентификацијом односа између различитих врста ризика.

Што више знања о пословању или реализованим пројектима група поседује, то више може да се идентификује потенцијални фактор ризика. Многи фактори ризика проистичу из очекивања и перцепција које различити пројектни актери имају о пројекту. Разумевање о томе ко су заинтересоване стране и какве су њихове перцепције и интереси омогућавају пословним и пројектним менаџерима да идентификују потенцијалне области конфликта, приступе улогама и одговорностима и заузму ставове о ризику и крајњим перформансама.

Није довољно идентификовати заинтересоване стране који су део пословне или пројектне организације јер и други важни актери могу утицати изван тих унутрашњих граница, тако да их је тешко разумети, контролисати или утицати на њих. Међутим, уколико су у позицији да представљају ризике за посао или пројекат, потребно је покушати да се они укључе у анализу ризика. Ако се то не учини, повећава се вероватноћа да се занемари значајан извор ризика, и постављање нереалне границе за анализу заинтересованих страна и саму анализу рањивости.

6.1. Модел којим се врши анализа рањивости предузећа

Анкета којом су прикупљани подаци из предузећа производног сектора састоји се из шест поглавља у којима менаџмент тим даје оцене на одређени начин којим је то дефинисано за сваку групу фактора. У зависности од аспекта са кога се посматра рањивост пројеката, тим који даје оцене се мењао као и критеријуми за давање процена. У зависности од тога, за осетљивост предузећа, изложеност или статички адаптивни капацитет добијају се три различите групе података којима се потхрањује вишекритеријумски фази математички модел и анализира укупна рањивост пројекта на нивоу укупног конзорцијума.

Анализа је извршена на једном заједничком развојном техничко-технолошком пројекту чији конзорцијум обухвата шест предузећа.

У првом делу менаџмент тим предузећа даје опште информације о предузећу и менаџмент тиму као и назив саме организације, опште активности које се у организацији извршавају и типовима пројеката које свакодневно извршавају.

У табели 9 приказани су основни захтеви менаџмент тима.

Табела 9. Опште информације о предузећу

| | |
|---|--|
| Назив организације: | |
| Активности организације: | |
| Врсте пројеката које се извршавају унутар предузећа: | |
| Информације о пројектном тиму: | |

Друга секција анкете објашњава ко су главни стејкхолдери и како би требало да изгледа тим за оцену фактора ризика.

Анкета се попуњава три пута за сваки аспект рањивости пројекта (осетљивост, изложеност и адаптивни капацитет).

Тим за процену осетљивости је најбројнији и састоји се од пет чланова:

- 1) Топ менаџера;
- 2) Пројект менаџера;
- 3) Менаџера ризиком;
- 4) Менаџера квалитетом;
- 5) Финансијског менаџера.

Они процене врше лингвистички и за сваку прописану фазу пројекта дају оцене користећи следећу скалу:

- Веома мала осетљивост – оцена \tilde{R}_1 ;
- Мала осетљивост – оцена \tilde{R}_2 ;
- Средња осетљивост – оцена \tilde{R}_3 ;
- Велика осетљивост – оцена \tilde{R}_4 ;
- Веома велика осетљивост – оцена \tilde{R}_5 .

Тим за процену изложености пројекта такође даје процене лингвистички, али се састоји од три члана:

- 1) Пројект менаџера;
- 2) Менаџера ризиком;
- 3) Менаџера производњом.

Скала лингвистичких исказа за оцену изложености изгледа овако:

- Веома мала изложеност – оцена \tilde{R}_1 ;
- Мала изложеност – оцена \tilde{R}_2 ;
- Средња изложеност – оцена \tilde{R}_3 ;
- Велика изложеност – оцена \tilde{R}_4 ;
- Веома велика изложеност – оцена \tilde{R}_5 .

Код одређивања адаптивног капацитета сваке фазе пројекта менаџмент тим се састоји од три члана, али у овом случају своје оцене дају концензусом. Менаџмент тим чине:

- 1) Пројект менаџер;
- 2) Менаџер ризиком;
- 3) Менаџер производњом.

Скала лингвистичких исказа на основу које доносе концензусом изгледа:

- Ниво статичког адаптивног капацитета није адекватан – \tilde{R}_1
- Ниво статичког адаптивног капацитета је задовољавајући – \tilde{R}_2
- Ниво статичког адаптивног капацитета је веома добар – \tilde{R}_3

У трећој секцији анкете менаџмент тиму је приказана комплетна листа фактора ризика са објашњењем, како би што јасније за сваки фактор ризика у свакој фази пројекта дали што

прецизније оцене. Листа ових фактора је приказана у ранијим главама ове докторске дисертације, као и у стандарду (BS 6079-3: 2000).

Након овога следи четврта секција у којој се дају оцене. Листа табела за унос оцена налази се испод (Додатак 5 - 11):

Последња секција у анкети од сваког члана тима захтева од њега да прикаже објашњење за своје одлуке како би се што прецизније донели закључци и што прецизније одредила рањивост пројекта.

У табели 10 приказана је форма у којој сви чланови менаџмент тима приказују своја мишљења.

Табела 10. Форма за унос мишљења пројектног тима

| | |
|-----------------------------|--|
| Топ менаџер: | |
| Пројект менаџер: | |
| Менаџер ризиком: | |
| Менаџер квалитетом: | |
| Финансијски менаџер: | |

Менаџер
производњом:



Тек након прикупљања свих података оваквим приступом може се ући у даљу анализу неизвесности, користећи поменути развијени софтвер.

6.2. Тестирање података и резултати

Ово поглавље фокусира се на то како се анализирају подаци на основу добијених анкета и како се резултати приказују доносиоцима одлука. Софтвер који је развијен на основу модела може значајно побољшати квалитет информација које се дају на располагање доносиоцима одлука применом различитих статистичких метода за анализу и извештавање о резултатима.

Свака група ризика приказана је стандардом (*BS 6079-3:2000*) и анализирана је респектујући све три осе рањивости пројекта на нивоу целог конзорцијума.

Као илустративни пример резултати математичког модела биће приказани на нивоу једног предузећа.

6.2.1. Прорачун осетљивости

Као што је наведено у Глави 4, прорачун осетљивости добија се на нивоу сваке фазе пројекта f , $f=1, \dots, f_i$ за сваки ризик понаособ r , $r=1, \dots, r_i$. Сама осетљивост се разматра на нивоу целог конзорцијума Π , $\Pi=\Pi_1, \dots, \Pi_i$ тако што се врши мапирање вероватноће дистрибуције података према методи аутора (Dubois and Prade, 1986) тако што добијемо могућност дистрибуције и тако добијени подаци се трансформишу методама трансформације и с-фазификације приказане у раду аутора (Zadeh, 1971).

Улазни подаци за одређивање осетљивости фаза пројекта добијени су анкетом и приказани су табелама (Табела 11-16, Табела 18-23, Табела 25-30, Табела 32-37, Табела 39-44, Табела 46-51, Табела 53-58)

Уколико се посматра прва група ризика, односно група ризика која представља људске факторе ризика који утичу на фазе пројекта, користећи приказане податке прати се **корак 1**, **корак 2**, **корак 3** и **корак 4** предложеног модела како би се добила могућност расподеле и извршила трансформација вредности у скалар.

Из **корака 1**, добијамо расподелу вероватноће на следећи начин:

$$11: \begin{pmatrix} \tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 & \tilde{R}_3 & \tilde{R}_4 & \tilde{R}_5 \\ 8 & 16 & 12 & 3 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 & \tilde{R}_3 & \tilde{R}_4 & \tilde{R}_5 \\ \frac{8}{30} & \frac{16}{30} & \frac{12}{30} & \frac{3}{30} & \frac{1}{30} \end{pmatrix}$$

Корацима 2 и 3 добија се могућност дистрибуције као:

$$\begin{pmatrix} \tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 & \tilde{R}_3 & \tilde{R}_4 & \tilde{R}_5 \\ 0.2667 & 0.2 & 0.4 & 0.1 & 0.0333 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0.2667 & 0.2 & 0.4 & 0.1 & 0.0333 \\ 2 & 3 & 1 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

на основу чега следи:

$$1: m_1 = 0.4 = 1$$

$$2: m_2 = 2 \times 0.2667 + (0.2 + 0.1 + 0.0333) = 0.8667$$

$$3: m_3 = 3 \times 0.2 + (0.1 + 0.0333) = 0.7333$$

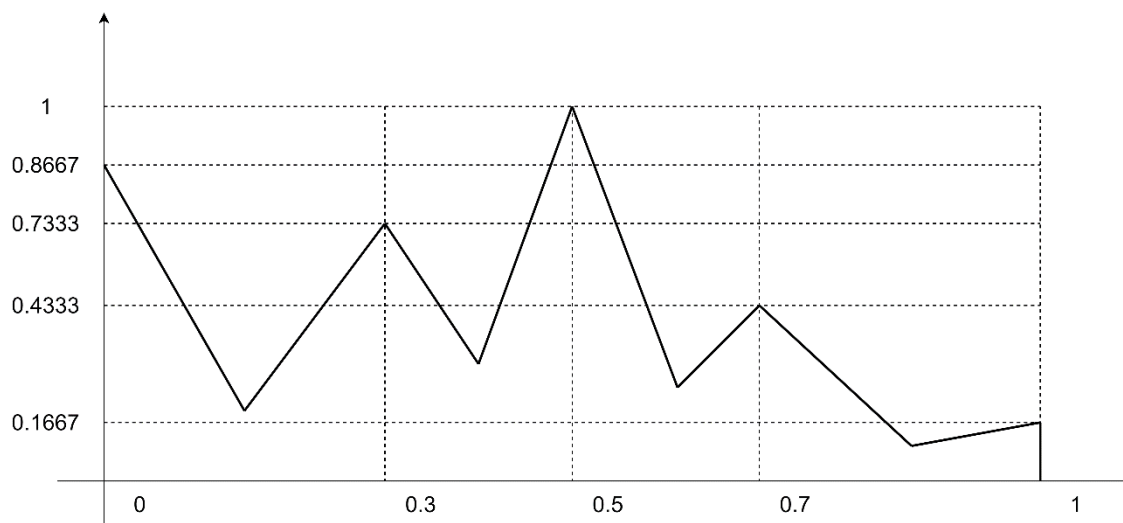
$$4: m_4 = 4 \times 0.1 + 0.0333 = 0.4333$$

$$5: m_5 = 5 \times 0.0333 = 0.1667$$

Тако да се на крају добија коначна дистрибуција:

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 4 & 5 \\ 0.8667 & 0.7333 & 1 & 0.4333 & 0.1667 \end{pmatrix}$$

Регион дистрибуције је приказан на слици 36.



Слика 36. Регион дистрибуције

Трансформација у репрезентативни скалар се добија у **кораку 4** модела применом методе момента (Zimmerman, 2001).

$$Z_{f11} = \frac{0 \times 0.8667 + 0.3 \times 0.7333 + 0.5 \times 1 + 0.7 \times 0.4333 + 1 \times 0.1667}{0.8667 + 0.7333 + 1 + 0.4333 + 0.1667}$$

$$Z_{f11} = \frac{0 + 0.2199 + 0.5 + 0.3033 + 0.1667}{3.2}$$

$$Z_{f11} = \frac{1.19}{3.2} = \mathbf{0.37185}$$

Поштујући исте кораке, репрезентативне скаларне вредности осетљивости фактора људских ресурса могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне осетљивости приказани су у табели 17:

Табела 17. Резултати фактора осетљивости за прву групу ризика

| Резултати осетљивости - R ₁ - Фаза 1 | | | |
|---|----------|------------------|----------|
| Z ₁₁ | 0.371875 | Z ₁₇ | 0.25 |
| Z ₁₂ | 0.532894 | Z ₁₈ | 0.446667 |
| Z ₁₃ | 0.458139 | Z ₁₉ | 0.607142 |
| Z ₁₄ | 0.560975 | Z ₁₁₀ | 0.364516 |
| Z ₁₅ | 0.660714 | Z ₁₁₁ | 0.355 |
| Z ₁₆ | 0.182142 | | |
| Резултати осетљивости - R ₁ - Фаза 2 | | | |
| Z ₁₁ | 0.236842 | Z ₁₇ | 0.104347 |
| Z ₁₂ | 0.467567 | Z ₁₈ | 0.188 |
| Z ₁₃ | 0.452 | Z ₁₉ | 0.357812 |
| Z ₁₄ | 0.575862 | Z ₁₁₀ | 0.35 |
| Z ₁₅ | 0.532432 | Z ₁₁₁ | 0.28125 |
| Z ₁₆ | 0.19 | | |
| Резултати осетљивости - R ₁ - Фаза 3 | | | |
| Z ₁₁ | 0.441935 | Z ₁₇ | 0.392 |
| Z ₁₂ | 0.482608 | Z ₁₈ | 0.353846 |
| Z ₁₃ | 0.7 | Z ₁₉ | 0.488889 |
| Z ₁₄ | 0.741379 | Z ₁₁₀ | 0.324138 |
| Z ₁₅ | 0.596154 | Z ₁₁₁ | 0.333333 |
| Z ₁₆ | 0.32 | | |
| Резултати осетљивости - R ₁ - Фаза 4 | | | |
| Z ₁₁ | 0.18 | Z ₁₇ | 0.144 |
| Z ₁₂ | 0.298077 | Z ₁₈ | 0.063158 |
| Z ₁₃ | 0.48125 | Z ₁₉ | 0.497368 |
| Z ₁₄ | 0.569565 | Z ₁₁₀ | 0.272727 |
| Z ₁₅ | 0.682432 | Z ₁₁₁ | 0.1125 |
| Z ₁₆ | 0.313415 | | |
| Резултати осетљивости - R ₁ - Фаза 5 | | | |
| Z ₁₁ | 0.241935 | Z ₁₇ | 0.239063 |
| Z ₁₂ | 0.282258 | Z ₁₈ | 0.264706 |
| Z ₁₃ | 0.287838 | Z ₁₉ | 0.28 |
| Z ₁₄ | 0.439394 | Z ₁₁₀ | 0.15 |
| Z ₁₅ | 0.318966 | Z ₁₁₁ | 0.104348 |
| Z ₁₆ | 0.233333 | | |

Табела 22. Процена осетљивости - политичко-социјални фактори – П₅

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| P₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₂ | $\tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₃ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₄ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₅ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ |
| P₆ | $\tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₇ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |

Табела 23. Процена осетљивости - политичко-социјални фактори – П₆

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| P₁ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₂ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₃ | $\tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₄ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₅ | $\tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₆ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ |
| P₇ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне скаларне вредности осетљивости политичко-социјалних фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне осетљивости приказани су у табели 24:

Табела 24. Резултати фактора осетљивости за другу групу ризика

| Резултати осетљивости – R ₂ – Фаза 1 | | | |
|---|----------|-----------------|----------|
| Z ₂₁ | 0.569791 | Z ₂₅ | 0.762962 |
| Z ₂₂ | 0.868 | Z ₂₆ | 0.810714 |
| Z ₂₃ | 0.781081 | Z ₂₇ | 0.738461 |
| Z ₂₄ | 0.813793 | | |
| Резултати осетљивости – R ₂ – Фаза 2 | | | |
| Z ₂₁ | 0.4 | Z ₂₅ | 0.730882 |
| Z ₂₂ | 0.693548 | Z ₂₆ | 0.717105 |
| Z ₂₃ | 0.646774 | Z ₂₇ | 0.52439 |
| Z ₂₄ | 0.777778 | | |
| Резултати осетљивости – R ₂ – Фаза 3 | | | |
| Z ₂₁ | 0.385714 | Z ₂₅ | 0.578947 |
| Z ₂₂ | 0.619231 | Z ₂₆ | 0.488571 |
| Z ₂₃ | 0.511111 | Z ₂₇ | 0.311111 |
| Z ₂₄ | 0.643103 | | |
| Резултати осетљивости – R ₂ – Фаза 4 | | | |
| Z ₂₁ | 0.307143 | Z ₂₅ | 0.329545 |
| Z ₂₂ | 0.3875 | Z ₂₆ | 0.36 |
| Z ₂₃ | 0.481818 | Z ₂₇ | 0.354412 |
| Z ₂₄ | 0.218182 | | |
| Резултати осетљивости – R ₂ – Фаза 5 | | | |
| Z ₂₁ | 0.138462 | Z ₂₅ | 0.33 |
| Z ₂₂ | 0.12 | Z ₂₆ | 0.348684 |
| Z ₂₃ | 0.130435 | Z ₂₇ | 0.242647 |
| Z ₂₄ | 0.288462 | | |

Табела 30. Процена осетљивости - фактори животне средине - П₆

| | Φ ₁ | Φ ₂ | Φ ₃ | Φ ₄ | Φ ₅ |
|----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P ₄ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне скаларне вредности осетљивости фактора животне средине могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне осетљивости приказани су у табели 31:

Табела 31. Резултати фактора осетљивости за трећу групу ризика

| Резултати осетљивости - R ₃ - Фаза 1 | | | |
|---|----------|-----------------|----------|
| Z ₁₁ | 0.275 | Z ₁₃ | 0.6 |
| Z ₁₂ | 0.481818 | Z ₁₄ | 0.15 |
| Резултати осетљивости - R ₃ - Фаза 2 | | | |
| Z ₂₁ | 0.272727 | Z ₂₃ | 0.626042 |
| Z ₂₂ | 0.410345 | Z ₂₄ | 0.1375 |
| Резултати осетљивости - R ₃ - Фаза 3 | | | |
| Z ₃₁ | 0.266129 | Z ₃₃ | 0.702174 |
| Z ₃₂ | 0.471429 | Z ₃₄ | 0.2 |
| Резултати осетљивости - R ₃ - Фаза 4 | | | |
| Z ₄₁ | 0.311628 | Z ₄₃ | 0.384444 |
| Z ₄₂ | 0.2525 | Z ₄₄ | 0.066667 |
| Резултати осетљивости - R ₃ - Фаза 5 | | | |
| Z ₅₁ | 0.264706 | Z ₅₃ | 0.358333 |
| Z ₅₂ | 0.421053 | Z ₅₄ | 0.166667 |

Процена осетљивости правних фактора се добија аналогно претходним корацима. Подаци који се користе за израчунавање осетљивости ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани (Табела 32-37).

Табела 32. Процена осетљивости - правни фактори - П₁

| | Φ ₁ | Φ ₂ | Φ ₃ | Φ ₄ | Φ ₅ |
|----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |

Табела 33. Процена осетљивости - правни фактори - П₂

| | Φ ₁ | Φ ₂ | Φ ₃ | Φ ₄ | Φ ₅ |
|----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ |

Табела 34. Процена осетљивости - правни фактори – П₃

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ |

Табела 35. Процена осетљивости - правни фактори – П₄

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |

Табела 36. Процена осетљивости - правни фактори – П₅

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |

Табела 37. Процена осетљивости - правни фактори – П₆

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне скаларне вредности осетљивости правних фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне осетљивости приказани су у табели 38:

Табела 38. Резултати фактора осетљивости за четврту групу ризика

| Резултати осетљивости – R ₄ – Фаза 1 | | | |
|---|----------|-----------------|----------|
| Z ₁₁ | 0.379787 | Z ₁₃ | 0.51875 |
| Z ₁₂ | 0.601315 | | |
| Резултати осетљивости – R ₄ – Фаза 2 | | | |
| Z ₂₁ | 0.424324 | Z ₂₃ | 0.474194 |
| Z ₂₂ | 0.655882 | | |
| Резултати осетљивости – R ₄ – Фаза 3 | | | |
| Z ₃₁ | 0.439394 | Z ₄₃ | 0.564286 |
| Z ₃₂ | 0.511429 | | |
| Резултати осетљивости – R ₄ – Фаза 4 | | | |
| Z ₄₁ | 0.395 | Z ₄₃ | 0.508 |
| Z ₄₂ | 0.333333 | | |
| Резултати осетљивости – R ₄ – Фаза 5 | | | |
| Z ₄₁ | 0.36 | Z ₄₃ | 0.334615 |
| Z ₄₂ | 0.35 | | |

Табела 44. Процена осетљивости - економско-финансијски фактори – П₆

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| P₁ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₂ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₃ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ |
| P₄ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₅ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне скаларне вредности осетљивости економско-финансијских фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне осетљивости приказани су у табели 45:

Табела 45. Резултати фактора осетљивости за пету групу ризика

| Резултати осетљивости – R ₅ – Фаза 1 | | | |
|---|----------|-----------------|----------|
| Z ₁₁ | 0.583333 | Z ₁₄ | 0.777142 |
| Z ₁₂ | 0.6375 | Z ₁₅ | 0.721428 |
| Z ₁₃ | 0.758928 | | |
| Резултати осетљивости – R ₅ – Фаза 2 | | | |
| Z ₂₁ | 0.611957 | Z ₂₄ | 0.464103 |
| Z ₂₂ | 0.528571 | Z ₂₅ | 0.695 |
| Z ₂₃ | 0.533333 | | |
| Резултати осетљивости – R ₅ – Фаза 3 | | | |
| Z ₃₁ | 0.366667 | Z ₃₄ | 0.39 |
| Z ₃₂ | 0.487931 | Z ₃₅ | 0.497143 |
| Z ₃₃ | 0.40098 | | |
| Резултати осетљивости – R ₅ – Фаза 4 | | | |
| Z ₄₁ | 0.15 | Z ₄₄ | 0.3625 |
| Z ₄₂ | 0.3 | Z ₄₅ | 0.48 |
| Z ₄₃ | 0.375641 | | |
| Резултати осетљивости – R ₅ – Фаза 5 | | | |
| Z ₅₁ | 0.2 | Z ₅₄ | 0.330645 |
| Z ₅₂ | 0.356 | Z ₅₅ | 0.366071 |
| Z ₅₃ | 0.37973 | | |

Процена осетљивости комерцијалних фактора добија се аналогно претходним корацима. Подаци који се користе за израчунавање осетљивости ове врсте фактора добијени су на основу анкете (Табела 46-51).

Табела 46. Процена осетљивости - комерцијални фактори – П₁

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|-----------------------|---|---|---|---|---|
| P₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₂ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₃ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₄ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₅ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₆ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₇ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₈ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₉ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₁₀ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₁₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |

Табела 50. Процена осетљивости – комерцијални фактори – П₅

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|-----------------------|---|---|---|---|---|
| P₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₂ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₃ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₄ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₅ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₆ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₇ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₈ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₉ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₁₀ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₁₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |

Табела 51. Процена осетљивости - комерцијални фактори – П₆

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|-----------------------|---|---|---|---|---|
| P₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₂ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₃ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₄ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₅ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₆ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₇ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₈ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₉ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₁₀ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P₁₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне скаларне вредности осетљивости економско-финансијских фактора могу се добити за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне осетљивости приказани су у табели 52:

Табела 52. Резултати фактора осетљивости за шесту групу ризика

| Резултати осетљивости – R ₆ – Фаза 1 | | | |
|---|----------|-----------|----------|
| Z_{11} | 0.222972 | Z_{17} | 0.45 |
| Z_{12} | 0.164 | Z_{18} | 0.3875 |
| Z_{13} | 0.417647 | Z_{19} | 0.46 |
| Z_{14} | 0.565116 | Z_{110} | 0.3125 |
| Z_{15} | 0.55 | Z_{111} | 0.10909 |
| Z_{16} | 0.530232 | | |
| Резултати осетљивости – R ₆ – Фаза 2 | | | |
| Z_{21} | 0.384615 | Z_{27} | 0.344643 |
| Z_{f22} | 0.377273 | Z_{28} | 0.36 |
| Z_{f23} | 0.523529 | Z_{29} | 0.326923 |
| Z_{f24} | 0.258621 | Z_{210} | 0.392857 |
| Z_{f25} | 0.616667 | Z_{211} | 0.264706 |
| Z_{f26} | 0.594737 | | |
| Резултати осетљивости – R ₆ – Фаза 3 | | | |
| Z_{31} | 0.410714 | Z_{37} | 0.3125 |
| Z_{32} | 0.4 | Z_{38} | 0.063158 |
| Z_{33} | 0.324138 | Z_{39} | 0.25 |
| Z_{34} | 0.332558 | Z_{310} | 0.345588 |
| Z_{35} | 0.25 | Z_{311} | 0.542105 |
| Z_{36} | 0.3 | | |

| Резултати осетљивости – R ₆ – Фаза 4 | | | |
|---|----------|------------------|----------|
| Z ₄₁ | 0.264706 | Z ₄₇ | 0.315909 |
| Z ₄₂ | 0.293103 | Z ₄₈ | 0.186207 |
| Z ₄₃ | 0.109091 | Z ₄₉ | 0.35 |
| Z ₄₄ | 0.15 | Z ₄₁₀ | 0.32 |
| Z ₄₅ | 0.363636 | Z ₄₁₁ | 0.277778 |
| Z ₄₆ | 0.144 | | |
| Резултати осетљивости – R ₆ – Фаза 5 | | | |
| Z ₅₁ | 0.272727 | Z ₅₇ | 0.289063 |
| Z ₅₂ | 0.12 | Z ₅₈ | 0.130435 |
| Z ₅₃ | 0.336957 | Z ₅₉ | 0.259615 |
| Z ₅₄ | 0.225 | Z ₅₁₀ | 0.282895 |
| Z ₅₅ | 0.161538 | Z ₅₁₁ | 0.225 |
| Z ₅₆ | 0.132 | | |

Процена осетљивости техничко-операционих фактора се добија аналогно претходним корацима. Подаци који се користе за израчунавање осетљивости ове врсте фактора добијени су на основу анкете (Табела 53-58).

Табела 53. Процена осетљивости - техничко-операциони фактори – П₁

| | Φ ₁ | Φ ₂ | Φ ₃ | Φ ₄ | Φ ₅ |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P ₄ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₅ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₆ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_4$ |
| P ₇ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P ₈ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P ₉ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₁₀ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |

Табела 54. Процена осетљивости - техничко-операциони фактори – П₂

| | Φ ₁ | Φ ₂ | Φ ₃ | Φ ₄ | Φ ₅ |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P ₄ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P ₅ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₆ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₇ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₈ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₉ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₁₀ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |

Табела 58. Процена осетљивости - техничко-операциони фактори - П₆

| | Φ ₁ | Φ ₂ | Φ ₃ | Φ ₄ | Φ ₅ |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₄ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P ₅ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₆ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₇ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P ₈ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P ₉ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |
| P ₁₀ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне скаларне вредности осетљивости техничко-операционих фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне осетљивости приказани су у табели 59:

Табела 59. Резултати фактора осетљивости за седму групу ризика

| Резултати осетљивости - R ₇ - Фаза 1 | | | |
|---|----------|------------------|----------|
| Z ₁₁ | 0.414285 | Z ₁₆ | 0.25 |
| Z ₁₂ | 0.228260 | Z ₁₇ | 0.1125 |
| Z ₁₃ | 0.410869 | Z ₁₈ | 0.085714 |
| Z ₁₄ | 0.280263 | Z ₁₉ | 0.35 |
| Z ₁₅ | 0.340625 | Z ₁₁₀ | 0.085714 |
| Резултати осетљивости - R ₇ - Фаза 2 | | | |
| Z ₂₁ | 0.410526 | Z ₂₆ | 0.474194 |
| Z ₂₂ | 0.46875 | Z ₂₇ | 0.332692 |
| Z ₂₃ | 0.5 | Z ₂₈ | 0.38 |
| Z ₂₄ | 0.447368 | Z ₂₉ | 0.3875 |
| Z ₂₅ | 0.462963 | Z ₂₁₀ | 0.130435 |
| Резултати осетљивости - R ₇ - Фаза 3 | | | |
| Z ₃₁ | 0.317188 | Z ₃₆ | 0.55641 |
| Z ₃₂ | 0.45 | Z ₃₇ | 0.369565 |
| Z ₃₃ | 0.421429 | Z ₃₈ | 0.472414 |
| Z ₃₄ | 0.267857 | Z ₃₉ | 0.525 |
| Z ₃₅ | 0.508 | Z ₃₁₀ | 0.304348 |
| Резултати осетљивости - R ₇ - Фаза 4 | | | |
| Z ₄₁ | 0.264706 | Z ₄₆ | 0.528571 |
| Z ₄₂ | 0.369565 | Z ₄₇ | 0.1 |
| Z ₄₃ | 0.417647 | Z ₄₈ | 0.40625 |
| Z ₄₄ | 0.357143 | Z ₄₉ | 0.411111 |
| Z ₄₅ | 0.364063 | Z ₄₁₀ | 0.434375 |
| Резултати осетљивости - R ₇ - Фаза 5 | | | |
| Z ₅₁ | 0.264706 | Z ₅₆ | 0.253846 |
| Z ₅₂ | 0.363636 | Z ₅₇ | 0.166667 |
| Z ₅₃ | 0.292308 | Z ₅₈ | 0.285714 |
| Z ₅₄ | 0.204545 | Z ₅₉ | 0.304348 |
| Z ₅₅ | 0.29 | Z ₅₁₀ | 0.183871 |

Приказаним поступком добијају се подаци за прву компоненту рањивости пројекта који се реализује. Аналогно овим корацима добијају се подаци и за остала предузећа која сачињавају пројектни конзорцијум.

6.2.2. Прорачун изложености

На основу модела, прорачун фази оцене изложености сваке фазе пројекта $f, f=1, \dots, f_i$ рачуна се на нивоу сваког ризика понаособ $r, r=1, \dots, r_i$. Она се добија на нивоу предузећа користећи оцене одговарајућег менаџмент тима.

Укупна вредност изложености сваке фазе на овај начин израчунава се применом фази оператора за осредњавање.

Улазни подаци за одређивање изложености фаза пројекта добијени су анкетом и приказани су табелама (Табела 60, 62, 64, 66, 68, 70 и 72).

Табела 60. Процена изложености - људски фактори - П₁

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|-----------------------|---|---|---|---|---|
| P₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₂ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₃ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₄ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₅ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₆ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₇ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₈ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₉ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₁₀ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₁₁ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |

Уколико се поново посматра прва група ризика, односно група ризика која представља људске факторе ризика који утичу на фазе пројекта, користећи приказане податке, репрезентативне фази оцене изложености се добијају пратећи **корак 5** и **корак 6** предложеног модела.

Приликом израчунавања фази оцене изложености користе се вредности дефинисаних лингвистичких променљивих и од менаџмент тима добијају се три оцене за сваку компоненту ризика:

- *Веома мала изложеност* (\tilde{R}_1) - $(x; 0,0,0.25)$;
- *Мала изложеност* (\tilde{R}_2) - $(x; 0.1, 0.3, 0.5)$;
- *Средња изложеност* (\tilde{R}_3) - $(x; 0.3, 0.5, 0.7)$;
- *Велика изложеност* (\tilde{R}_4) - $(x; 0.5, 0.7, 0.9)$;
- *Веома велика изложеност* (\tilde{R}_5) - $(x; 0.75, 1, 1)$.

Из корака 5 добија се:

$$R_{11}: \begin{pmatrix} \tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 & \tilde{R}_2 \\ (0,0,0.25) & (0.1, 0.3, 0.5) & (0.1, 0.3, 0.5) \end{pmatrix}$$

Поштујући правила фази скупова и фази алгебре, фази оцена изложености фаза добија се у кораку 6:

$$\tilde{v}_{11} = \frac{\tilde{R}_1 + \tilde{R}_2 + \tilde{R}_3}{3} = \frac{(0,0,0.25) + (0.1, 0.3, 0.5) + (0.1, 0.3, 0.5)}{3} = (0.067, 0.2, 0.417)$$

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене изложености фактора људских ресурса могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне изложености приказани су у табели 61:

Табела 61. Резултати фактора изложености за прву групу ризика

| Резултати изложености - R ₁ - Фаза 1 | | | |
|---|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| \tilde{v}_{11} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{17} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{12} | (0.233, 0.433, 0.633) | \tilde{v}_{18} | (0.3, 0.5, 0.7) |
| \tilde{v}_{13} | (0.2, 0.333, 0.55) | \tilde{v}_{19} | (0.2, 0.333, 0.55) |
| \tilde{v}_{14} | (0.3, 0.5, 0.7) | \tilde{v}_{110} | (0.2, 0.333, 0.55) |
| \tilde{v}_{15} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{111} | (0.233, 0.433, 0.633) |
| \tilde{v}_{16} | (0.1, 0.3, 0.5) | | |
| Резултати изложености - R ₁ - Фаза 2 | | | |
| \tilde{v}_{11} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{17} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{12} | (0.233, 0.433, 0.633) | \tilde{v}_{18} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{13} | (0.3, 0.5, 0.7) | \tilde{v}_{19} | (0.2, 0.333, 0.55) |
| \tilde{v}_{14} | (0.233, 0.433, 0.633) | \tilde{v}_{110} | (0.067, 0.2, 0.417) |
| \tilde{v}_{15} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{111} | (0.1, 0.3, 0.5) |
| \tilde{v}_{16} | (0.067, 0.2, 0.417) | | |
| Резултати изложености - R ₁ - Фаза 3 | | | |
| \tilde{v}_{11} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{17} | (0.1, 0.3, 0.5) |
| \tilde{v}_{12} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{18} | (0.067, 0.2, 0.417) |
| \tilde{v}_{13} | (0.133, 0.267, 0.483) | \tilde{v}_{19} | (0.233, 0.433, 0.633) |
| \tilde{v}_{14} | (0.3, 0.5, 0.7) | \tilde{v}_{110} | (0.2, 0.333, 0.55) |
| \tilde{v}_{15} | (0.3, 0.5, 0.7) | \tilde{v}_{111} | (0.1, 0.3, 0.5) |
| \tilde{v}_{16} | (0.067, 0.2, 0.417) | | |
| Резултати изложености - R ₁ - Фаза 4 | | | |
| \tilde{v}_{11} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{17} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{12} | (0.1, 0.3, 0.5) | \tilde{v}_{18} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{13} | (0.233, 0.433, 0.633) | \tilde{v}_{19} | (0.233, 0.433, 0.633) |
| \tilde{v}_{14} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{110} | (0.1, 0.3, 0.5) |
| \tilde{v}_{15} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{111} | (0 0 0.25) |
| \tilde{v}_{16} | (0.1, 0.3, 0.5) | | |
| Резултати изложености - R ₁ - Фаза 5 | | | |
| \tilde{v}_{11} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{17} | (0.167, 0.367, 0.567) |
| \tilde{v}_{12} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{18} | (0.167, 0.367, 0.567) |
| \tilde{v}_{13} | (0.1, 0.3, 0.5) | \tilde{v}_{19} | (0.133, 0.267, 0.483) |
| \tilde{v}_{14} | (0.133, 0.267, 0.483) | \tilde{v}_{110} | (0.1, 0.3, 0.5) |
| \tilde{v}_{15} | (0.067, 0.2, 0.417) | \tilde{v}_{111} | (0.067, 0.2, 0.417) |
| \tilde{v}_{16} | (0.067, 0.2, 0.417) | | |

Процена изложености политичко-социјалних фактора се добија аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање изложености ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани у табели 62.

Табела 62. Процена изложености - политичко-социјални фактори – П₁

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| P₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₂ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₃ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ |
| P₄ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₅ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₆ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_4, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₇ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене изложености политичко-социјалних фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне изложености приказани су у табели 63.

Табела 63. Резултати фактора изложености за другу групу ризика

| Резултати изложености - R ₂ - Фаза 1 | | | |
|---|---------------------|------------------|---------------------|
| \tilde{v}_{21} | (0.2,0.333,0.55) | \tilde{v}_{25} | (0.45,0.667,0.8) |
| \tilde{v}_{22} | (0.2,0.333,0.55) | \tilde{v}_{26} | (0.45,0.667,0.8) |
| \tilde{v}_{23} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{27} | (0.3,0.5,0.7) |
| \tilde{v}_{24} | (0.233,0.433,0.633) | | |
| Резултати изложености - R ₂ - Фаза 2 | | | |
| \tilde{v}_{21} | (0.233,0.433,0.633) | \tilde{v}_{25} | (0.2,0.333,0.55) |
| \tilde{v}_{22} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{26} | (0.417,0.567,0.717) |
| \tilde{v}_{23} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{27} | (0.3,0.5,0.7) |
| \tilde{v}_{24} | (0.233,0.433,0.633) | | |
| Резултати изложености - R ₂ - Фаза 3 | | | |
| \tilde{v}_{21} | (0.133,0.267,0.483) | \tilde{v}_{25} | (0.233,0.433,0.633) |
| \tilde{v}_{22} | (0.233,0.433,0.633) | \tilde{v}_{26} | (0.3,0.5,0.7) |
| \tilde{v}_{23} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{27} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{24} | (0.1,0.3,0.5) | | |
| Резултати изложености - R ₂ - Фаза 4 | | | |
| \tilde{v}_{21} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{25} | (0.133,0.267,0.483) |
| \tilde{v}_{22} | (0.133,0.267,0.483) | \tilde{v}_{26} | (0.133,0.267,0.483) |
| \tilde{v}_{23} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{27} | (0.233,0.433,0.633) |
| \tilde{v}_{24} | (0.1,0.3,0.5) | | |
| Резултати изложености - R ₂ - Фаза 5 | | | |
| \tilde{v}_{21} | (0,0,0.25) | \tilde{v}_{25} | (0.133,0.267,0.483) |
| \tilde{v}_{22} | (0,0,0.25) | \tilde{v}_{26} | (0.067,0.2,0.417) |
| \tilde{v}_{23} | (0.033,0.1,0.333) | \tilde{v}_{27} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{24} | (0.1,0.3,0.5) | | |

Процена изложености фактора животне средине добија се аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање изложености ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани у табели 64.

Табела 64. Процена изложености - фактори животне средине - П₁

| | Φ ₁ | Φ ₂ | Φ ₃ | Φ ₄ | Φ ₅ |
|----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_5$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₄ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене изложености фактора животне средине могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне изложености приказани су у табели 65.

Табела 65. Резултати фактора изложености за трећу групу ризика

| Резултати изложености - R ₃ - Фаза 1 | | | |
|---|---------------------|------------------|---------------------|
| \tilde{v}_{31} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{33} | (0.433,0.633,0.833) |
| \tilde{v}_{32} | (0.35,0.5,0.65) | \tilde{v}_{34} | (0.033,0.1,0.333) |
| Резултати изложености - R ₃ - Фаза 2 | | | |
| \tilde{v}_{31} | (0.233,0.433,0.633) | \tilde{v}_{33} | (0.3,0.5,0.7) |
| \tilde{v}_{32} | (0.167,0.367,0.567) | \tilde{v}_{34} | (0,0,0.25) |
| Резултати изложености - R ₃ - Фаза 3 | | | |
| \tilde{v}_{31} | (0.233,0.433,0.633) | \tilde{v}_{33} | (0.233,0.433,0.633) |
| \tilde{v}_{32} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{34} | (0.1,0.3,0.5) |
| Резултати изложености - R ₃ - Фаза 4 | | | |
| \tilde{v}_{31} | (0.167,0.367,0.567) | \tilde{v}_{33} | (0.35,0.5,0.65) |
| \tilde{v}_{32} | (0.167,0.367,0.567) | \tilde{v}_{34} | (0,0,0.25) |
| Резултати изложености - R ₃ - Фаза 5 | | | |
| \tilde{v}_{31} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{33} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{32} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{34} | (0,0,0.25) |

Процена изложености правних фактора се добија аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање изложености ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани у табели 66.

Табела 66. Процена изложености - правни фактори - П₁

| | Φ ₁ | Φ ₂ | Φ ₃ | Φ ₄ | Φ ₅ |
|----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_4$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене изложености правних фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне изложености приказани су у табели 67:

Табела 67. Резултати фактора изложености за четврту групу ризика

| Резултати изложености - R ₄ - Фаза 1 | | | |
|---|---------------------|------------------|-------------------|
| \tilde{v}_{41} | (0.167,0.367,0.567) | \tilde{v}_{43} | (0.5,0.7,0.9) |
| \tilde{v}_{42} | (0.5,0.7,0.9) | | |
| Резултати изложености - R ₄ - Фаза 2 | | | |
| \tilde{v}_{41} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{43} | (0.3,0.5,0.7) |
| \tilde{v}_{42} | (0.433,0.633,0.833) | | |
| Резултати изложености - R ₄ - Фаза 3 | | | |
| \tilde{v}_{41} | (0.3,0.5,0.7) | \tilde{v}_{43} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{42} | (0.3,0.5,0.7) | | |
| Резултати изложености - R ₄ - Фаза 4 | | | |
| \tilde{v}_{41} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{43} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{42} | (0.1,0.3,0.5) | | |
| Резултати изложености - R ₄ - Фаза 5 | | | |
| \tilde{v}_{41} | (0.167,0.367,0.567) | \tilde{v}_{43} | (0.067,0.2,0.417) |
| \tilde{v}_{42} | (0.233,0.433,0.633) | | |

Процена изложености економско-финансијских фактора се добија аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање изложености ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани у табели 68.

Табела 68. Процена изложености - економско-финансијски фактори - П₁

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| P₁ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_3$ |
| P₂ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₃ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₄ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₅ | $\tilde{R}_4, \tilde{R}_4, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_4$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене изложености економско-финансијских фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне изложености приказани су у табели 69:

Табела 69. Резултати фактора изложености за пету групу ризика

| Резултати изложености - R ₅ - Фаза 1 | | | |
|---|---------------------|------------------|---------------------|
| \tilde{v}_{51} | (0.433 0.633 0.833) | \tilde{v}_{54} | (0.433 0.633 0.833) |
| \tilde{v}_{52} | (0.3 0.5 0.7) | \tilde{v}_{55} | (0.5 0.7 0.9) |
| \tilde{v}_{53} | (0.233 0.433 0.633) | | |
| Резултати изложености - R ₅ - Фаза 2 | | | |
| \tilde{v}_{51} | (0.433 0.633 0.833) | \tilde{v}_{54} | (0.367 0.567 0.767) |
| \tilde{v}_{52} | (0.367 0.567 0.767) | \tilde{v}_{55} | (0.3 0.5 0.7) |
| \tilde{v}_{53} | (0.3 0.5 0.7) | | |
| Резултати изложености - R ₅ - Фаза 3 | | | |
| \tilde{v}_{51} | (0.067 0.2 0.417) | \tilde{v}_{54} | (0.233 0.433 0.633) |
| \tilde{v}_{52} | (0.3 0.5 0.7) | \tilde{v}_{55} | (0.3 0.5 0.7) |
| \tilde{v}_{53} | (0.3 0.5 0.7) | | |
| Резултати изложености - R ₅ - Фаза 4 | | | |
| \tilde{v}_{51} | (0 0 0.25) | \tilde{v}_{54} | (0.1 0.3 0.5) |
| \tilde{v}_{52} | (0.1 0.3 0.5) | \tilde{v}_{55} | (0.1 0.3 0.5) |
| \tilde{v}_{53} | (0.1 0.3 0.5) | | |
| Резултати изложености - R ₅ - Фаза 5 | | | |
| \tilde{v}_{51} | (0.1 0.167 0.4) | \tilde{v}_{54} | (0.167 0.367 0.567) |
| \tilde{v}_{52} | (0.1 0.3 0.5) | \tilde{v}_{55} | (0.233 0.433 0.633) |
| \tilde{v}_{53} | (0.167 0.367 0.567) | | |

Процена изложености комерцијалних фактора добија се аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање изложености ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани у табели 70.

Табела 70. Процена изложености - комерцијални фактори – П₁

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|-----------------------|---|---|---|---|---|
| P₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P₂ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₃ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₄ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₅ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₆ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P₇ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₈ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ |
| P₉ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₁₀ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P₁₁ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене изложености комерцијалних фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне изложености приказане су у табели 71:

Табела 71. Резултати фактора изложености за шесту групу ризика

| Резултати изложености – R ₆ – Фаза 1 | | | |
|---|---------------------|-------------------|---------------------|
| \tilde{v}_{61} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{67} | (0.167,0.367,0.567) |
| \tilde{v}_{62} | (0,0,0.25) | \tilde{v}_{68} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{63} | (0.233,0.433,0.633) | \tilde{v}_{69} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{64} | (0.3,0.5,0.7) | \tilde{v}_{610} | (0.067,0.2,0.417) |
| \tilde{v}_{65} | (0.3,0.5,0.7) | \tilde{v}_{611} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{66} | (0.1,0.3,0.5) | | |
| Резултати изложености – R ₆ – Фаза 2 | | | |
| \tilde{v}_{61} | (0.067 0.2 0.417) | \tilde{v}_{67} | (0.3,0.5,0.7) |
| \tilde{v}_{62} | (0.1 0.3 0.5) | \tilde{v}_{68} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{63} | (0.1 0.3 0.5) | \tilde{v}_{69} | (0.3,0.5,0.7) |
| \tilde{v}_{64} | (0.1 0.3 0.5) | \tilde{v}_{610} | (0.167,0.367,0.567) |
| \tilde{v}_{65} | (0.233 0.433 0.633) | \tilde{v}_{611} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{66} | (0.167 0.367 0.567) | | |
| Резултати изложености – R ₆ – Фаза 3 | | | |
| \tilde{v}_{61} | (0.233,0.433,0.633) | \tilde{v}_{67} | (0.167,0.367,0.567) |
| \tilde{v}_{62} | (0.367,0.567,0.767) | \tilde{v}_{68} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{63} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{69} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{64} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{610} | (0.067,0.2,0.417) |
| \tilde{v}_{65} | (0.133,0.267,0.483) | \tilde{v}_{611} | (0.3,0.5,0.7) |
| \tilde{v}_{66} | (0.1,0.3,0.5) | | |
| Резултати изложености – R ₆ – Фаза 4 | | | |
| \tilde{v}_{61} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{67} | (0.2,0.333,0.55) |
| \tilde{v}_{62} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{68} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{63} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{69} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{64} | (0,0,0.25) | \tilde{v}_{610} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{65} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{611} | (0.167,0.367,0.567) |
| \tilde{v}_{66} | (0,0,0.25) | | |

| Резултати изложености - R6 - Фаза 5 | | | |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| \tilde{v}_{61} | (0.167,0.367,0.567) | \tilde{v}_{67} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{62} | (0,0,0.25) | \tilde{v}_{68} | (0.033,0.1,0.333) |
| \tilde{v}_{63} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{69} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{64} | (0,0,0.25) | \tilde{v}_{610} | (0.067,0.2,0.417) |
| \tilde{v}_{65} | (0,0,0.25) | \tilde{v}_{611} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{66} | (0,0,0.25) | | |

Процена изложености техничко-операционих фактора добија се аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање изложености ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани у табели 72.

Табела 72. Процена изложености - техничко-операциони фактори - П₁

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| P ₁ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₂ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P ₃ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P ₄ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P ₅ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_3$ |
| P ₆ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₇ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |
| P ₈ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₉ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_3, \tilde{R}_3, \tilde{R}_3$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ |
| P ₁₀ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_2$ | $\tilde{R}_2, \tilde{R}_2, \tilde{R}_4$ | $\tilde{R}_1, \tilde{R}_1, \tilde{R}_1$ |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене изложености техничко-операционих фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне изложености приказани су у табели 73:

Табела 73. Резултати фактора изложености за седму групу ризика

| Резултати изложености - R ₇ - Фаза 1 | | | |
|---|---------------------|--------------------|---------------------|
| \tilde{v}_{71} | (0.233,0.433,0.633) | \tilde{v}_{76} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{72} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{77} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{73} | (0.3,0.5,0.7) | \tilde{v}_{78} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{74} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{79} | (0.067,0.2,0.417) |
| \tilde{v}_{75} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{7110} | (0.033,0.1,0.333) |
| Резултати изложености - R ₇ - Фаза 2 | | | |
| \tilde{v}_{71} | (0.2,0.333,0.55) | \tilde{v}_{76} | (0.233,0.433,0.633) |
| \tilde{v}_{72} | (0.267,0.4,0.617) | \tilde{v}_{77} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{73} | (0.367,0.567,0.767) | \tilde{v}_{78} | (0.067,0.2,0.417) |
| \tilde{v}_{74} | (0.233,0.433,0.633) | \tilde{v}_{79} | (0.233,0.433,0.633) |
| \tilde{v}_{75} | (0.233,0.433,0.633) | \tilde{v}_{7110} | (0.067,0.2,0.417) |
| Резултати изложености - R ₇ - Фаза 3 | | | |
| \tilde{v}_{71} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{76} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{72} | (0.2,0.333,0.55) | \tilde{v}_{77} | (0.067,0.2,0.417) |
| \tilde{v}_{73} | (0.2,0.333,0.55) | \tilde{v}_{78} | (0.233,0.433,0.633) |
| \tilde{v}_{74} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{79} | (0.3,0.5,0.7) |
| \tilde{v}_{75} | (0.3,0.5,0.7) | \tilde{v}_{7110} | (0.1,0.3,0.5) |
| Резултати изложености - R ₇ - Фаза 4 | | | |
| \tilde{v}_{71} | (0.067,0.2,0.417) | \tilde{v}_{76} | (0.033,0.1,0.333) |
| \tilde{v}_{72} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{77} | (0,0,0.25) |
| \tilde{v}_{73} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{78} | (0.067,0.2,0.417) |
| \tilde{v}_{74} | (0.1,0.3,0.5) | \tilde{v}_{79} | (0.1,0.3,0.5) |
| \tilde{v}_{75} | (0.167,0.367,0.567) | \tilde{v}_{7110} | (0.233,0.433,0.633) |

| Резултати изложености – R ₇ – Фаза 5 | | | |
|---|---------------------|-------------------|---------------|
| \tilde{v}_{71} | (0,1,0,3,0,5) | \tilde{v}_{76} | (0,1,0,3,0,5) |
| \tilde{v}_{72} | (0,167,0,367,0,567) | \tilde{v}_{77} | (0,0,0,25) |
| \tilde{v}_{73} | (0,167,0,367,0,567) | \tilde{v}_{78} | (0,1,0,3,0,5) |
| \tilde{v}_{74} | (0,167,0,367,0,567) | \tilde{v}_{79} | (0,1,0,3,0,5) |
| \tilde{v}_{75} | (0,167,0,367,0,567) | \tilde{v}_{710} | (0,0,0,25) |

Приказаним поступком добијају се подаци за другу компоненту рањивости пројеката који се реализује. Аналогно овим корацима добијају се подаци и за остала предузећа која сачињавају пројектни конзорцијум.

6.2.3. Прорачун статичког адаптивног капацитета

Процена фази оцене статичког адаптивног капацитета сваке фазе пројекта $f, f=1, \dots, f_i$ доноси се на нивоу сваког ризика понаособ $r, r=1, \dots, r_i$. Он се такође процењује на нивоу предузећа доношењем концензуса о оцени од стране менаџмент тима.

Улазни подаци за одређивање статичког адаптивног капацитета пројекта добијени су анкетом и приказани су табелама (Табела 74, 76, 78, 80, 82, 84 и 86).

Табела 74. Процена статичког адаптивног капацитета - људски фактори – П₁

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| P₁ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P₂ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P₃ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P₄ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P₅ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 |
| P₆ | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P₇ | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 |
| P₈ | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 |
| P₉ | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P₁₀ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P₁₁ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |

Уколико се поново посматра прва група ризика, односно група ризика која представља људске факторе ризика који утичу на фазе пројекта, користећи приказане податке, репрезентативна фази оцена статичког адаптивног капацитета се добија пратећи **корак 7** и **корак 8** предложеног модела.

Приликом израчунавања фази оцене изложености користе се вредности дефинисаних лингвистичких променљивих и од менаџмент тима се добијају концензусом:

- Ниво статичког адаптивног капацитета није задовољавајући (\tilde{R}_1) - (y: 1, 1, 2.5);
- Ниво статичког адаптивног капацитета је задовољавајући (\tilde{R}_2) - (y: 1, 3, 5);
- Ниво статичког адаптивног капацитета је веома задовољавајући (\tilde{R}_3) - (y: 3.5, 5, 5).

Из корака 7 добија се:

$$\tilde{a}_{11}: \tilde{R}_1; \tilde{a}_{11} = (1, 1, 2.5)$$

У кораку 8 претпоставља се да су вредности статичког адаптивног капацитета трошковне природе и трансформација се врши правилима фази скупова и фази логике па је:

$$\tilde{R}_1 = \left(\frac{1}{2.5}, \frac{1}{1}, \frac{1}{1} \right) = (0.4, 1, 1); \tilde{R}_2 = \left(\frac{1}{5}, \frac{1}{3}, \frac{1}{1} \right) = (0.2, 0.333, 1);$$

$$\tilde{R}_3 = \left(\frac{3.5}{5}, \frac{3.5}{5}, \frac{3.5}{3.5} \right) = (0.7, 0.7, 1)$$

↓

$$\tilde{a}_{11} = (0.4, 1, 1)$$

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене статичког адаптивног капацитета фактора људских ресурса могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне процене статичког адаптивног капацитета приказани су у табели 75, табели 77, табели 79, табели 81 табели 83, табели 85 и табели 87:

Табела 75. Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за прву групу ризика

| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₁ - Фаза 1 | | | |
|---|-----------------|-------------------|-----------------|
| \tilde{a}_{11} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{17} | (0.7, 0.7, 1) |
| \tilde{a}_{12} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{18} | (0.7, 0.7, 1) |
| \tilde{a}_{13} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{19} | (0.7, 0.7, 1) |
| \tilde{a}_{14} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{110} | (0.2, 0.333, 1) |
| \tilde{a}_{15} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{111} | (0.2, 0.333, 1) |
| \tilde{a}_{16} | (0.7, 0.7, 1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₁ - Фаза 2 | | | |
| \tilde{a}_{11} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{17} | (0.7, 0.7, 1) |
| \tilde{a}_{12} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{18} | (0.2, 0.333, 1) |
| \tilde{a}_{13} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{19} | (0.7, 0.7, 1) |
| \tilde{a}_{14} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{110} | (0.2, 0.333, 1) |
| \tilde{a}_{15} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{111} | (0.2, 0.333, 1) |
| \tilde{a}_{16} | (0.2, 0.333, 1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₁ - Фаза 3 | | | |
| \tilde{a}_{11} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{17} | (0.2, 0.333, 1) |
| \tilde{a}_{12} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{18} | (0.2, 0.333, 1) |
| \tilde{a}_{13} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{19} | (0.2, 0.333, 1) |
| \tilde{a}_{14} | (0.7, 0.7, 1) | \tilde{a}_{110} | (0.2, 0.333, 1) |
| \tilde{a}_{15} | (0.2, 0.333, 1) | \tilde{a}_{111} | (0.2, 0.333, 1) |
| \tilde{a}_{16} | (0.2, 0.333, 1) | | |

| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₁ – Фаза 4 | | | |
|---|---------------|-------------------|---------------|
| \tilde{a}_{11} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{17} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{12} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{18} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{13} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{19} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{14} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{110} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{15} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{111} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{16} | (0.7,0.7,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₁ – Фаза 5 | | | |
| \tilde{a}_{11} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{17} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{12} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{18} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{13} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{19} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{14} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{110} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{15} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{111} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{16} | (0.7,0.7,1) | | |

Процена статичког адаптивног капацитета за политичко-социјалне факторе се добија аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање статичког адаптивног капацитета ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани у табели 76.

Табела 76. Процена статичког адаптивног капацитета - политичко-социјални фактори – П₁

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| P ₁ | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₂ | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 |
| P ₃ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 |
| P ₄ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_1 |
| P ₅ | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 |
| P ₆ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 |
| P ₇ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене статичког адаптивног капацитета политичко-социјалних фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне процене статичког адаптивног капацитета приказани су у табели 77.

Табела 77. Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за другу групу ризика

| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₂ – Фаза 1 | | | |
|---|---------------|------------------|---------------|
| \tilde{a}_{21} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{25} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{22} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{26} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{23} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{27} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{24} | (0.2,0.333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₂ – Фаза 2 | | | |
| \tilde{a}_{21} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{25} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{22} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{26} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{23} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{27} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{24} | (0.2,0.333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₂ – Фаза 3 | | | |
| \tilde{a}_{21} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{25} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{22} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{26} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{23} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{27} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{24} | (0.2,0.333,1) | | |

| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₂ - Фаза 4 | | | |
|---|---------------|------------------|---------------|
| \tilde{a}_{21} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{25} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{22} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{26} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{23} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{27} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{24} | (0.2,0.333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₂ - Фаза 5 | | | |
| \tilde{a}_{21} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{25} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{22} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{26} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{23} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{27} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{24} | (0.4,1,1) | | |

Процена статичког адаптивног капацитета за факторе животне средине добија се аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање статичког адаптивног капацитета ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани у табели 78.

Табела 78. Процена статичког адаптивног капацитета - фактори животне средине - П₁

| | Φ ₁ | Φ ₂ | Φ ₃ | Φ ₄ | Φ ₅ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| P ₁ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₂ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₃ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₄ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене статичког адаптивног капацитета фактора животне средине могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне процене статичког адаптивног капацитета приказани су у табели 79.

Табела 79. Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за трећу групу ризика

| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₃ - Фаза 1 | | | |
|---|---------------|------------------|---------------|
| \tilde{a}_{31} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{33} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{32} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{34} | (0.2,0.333,1) |
| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₃ - Фаза 2 | | | |
| \tilde{a}_{31} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{33} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{32} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{34} | (0.2,0.333,1) |
| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₃ - Фаза 3 | | | |
| \tilde{a}_{31} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{33} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{32} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{34} | (0.2,0.333,1) |
| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₃ - Фаза 4 | | | |
| \tilde{a}_{31} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{33} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{32} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{34} | (0.2,0.333,1) |
| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₃ - Фаза 5 | | | |
| \tilde{a}_{31} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{33} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{32} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{34} | (0.2,0.333,1) |

Процена статичког адаптивног капацитета за правне факторе се добија аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање статичког адаптивног капацитета ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани у табели 80.

Табела 80. Процена статичког адаптивног капацитета - правни фактори – П₁

| | Φ ₁ | Φ ₂ | Φ ₃ | Φ ₄ | Φ ₅ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| P ₁ | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₂ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 |
| P ₃ | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене статичког адаптивног капацитета правних фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне процене статичког адаптивног капацитета приказани су у табели 81.

Табела 81. Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за четврту групу ризика

| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₄ – Фаза 1 | | | |
|---|---------------|------------------|---------------|
| \tilde{a}_{41} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{43} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{42} | (0.2,0.333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₄ – Фаза 2 | | | |
| \tilde{a}_{41} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{43} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{42} | (0.2,0.333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₄ – Фаза 3 | | | |
| \tilde{a}_{41} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{43} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{42} | (0.2,0.333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₄ – Фаза 4 | | | |
| \tilde{a}_{41} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{43} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{42} | (0.2,0.333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₄ – Фаза 5 | | | |
| \tilde{a}_{41} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{43} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{42} | (0.7,0.7,1) | | |

Процена статичког адаптивног капацитета за економско-финансијске факторе се добија аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање статичког адаптивног капацитета ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани у табели 82.

Табела 82. Процена статичког адаптивног капацитета - економско-финансијски фактори – П₁

| | Φ ₁ | Φ ₂ | Φ ₃ | Φ ₄ | Φ ₅ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| P ₁ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₂ | \tilde{R}_1 | \tilde{R}_1 | \tilde{R}_1 | \tilde{R}_1 | \tilde{R}_1 |
| P ₃ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_1 | \tilde{R}_1 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₄ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₅ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене статичког адаптивног капацитета економско-финансијских фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне процене статичког адаптивног капацитета приказани су у табели 83.

Табела 83. Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за пету групу ризика

| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₅ – Фаза 1 | | | |
|---|---------------|------------------|---------------|
| \tilde{a}_{51} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{54} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{52} | (0,4,0,1,1) | \tilde{a}_{55} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{53} | (0,2,0,333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₅ – Фаза 2 | | | |
| \tilde{a}_{51} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{54} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{52} | (0,4,0,1,1) | \tilde{a}_{55} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{53} | (0,4,0,1,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₅ – Фаза 3 | | | |
| \tilde{a}_{51} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{54} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{52} | (0,4,0,1,1) | \tilde{a}_{55} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{53} | (0,4,0,1,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₅ – Фаза 4 | | | |
| \tilde{a}_{51} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{54} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{52} | (0,4,0,4,1) | \tilde{a}_{55} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{53} | (0,2,0,333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₅ – Фаза 5 | | | |
| \tilde{a}_{51} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{54} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{52} | (0,4,0,4,1) | \tilde{a}_{55} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{53} | (0,2,0,333,1) | | |

Процена статичког адаптивног капацитета за комерцијалне факторе се добија аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање статичког адаптивног капацитета ове врсте фактора добијени су на основу анкете и они су приказани у табели 84.

Табела 84. Процена статичког адаптивног капацитета - комерцијални фактори – П₁

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| P ₁ | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₂ | \tilde{R}_1 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₃ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₄ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₅ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₆ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₇ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₈ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₉ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₁₀ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₁₁ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_1 |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене статичког адаптивног капацитета комерцијалних фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне процене статичког адаптивног капацитета приказани су у табели 85.

Табела 85. Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за шесту групу ризика

| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₆ – Фаза 1 | | | |
|---|---------------|-------------------|---------------|
| \tilde{a}_{61} | (0,7,0,7,1) | \tilde{a}_{67} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{62} | (0,4,0,1,1) | \tilde{a}_{68} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{63} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{69} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{64} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{610} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{65} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{611} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{66} | (0,2,0,333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₆ – Фаза 2 | | | |
| \tilde{a}_{61} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{67} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{62} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{68} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{63} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{69} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{64} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{610} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{65} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{611} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{66} | (0,2,0,333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₆ – Фаза 3 | | | |
| \tilde{a}_{61} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{67} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{62} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{68} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{63} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{69} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{64} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{610} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{65} | (0,7,0,7,1) | \tilde{a}_{611} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{66} | (0,2,0,333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₆ – Фаза 4 | | | |
| \tilde{a}_{61} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{67} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{62} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{68} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{63} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{69} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{64} | (0,7,0,7,1) | \tilde{a}_{610} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{65} | (0,7,0,7,1) | \tilde{a}_{611} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{66} | (0,2,0,333,1) | | |
| Резултати статичког адаптивног капацитета – R ₆ – Фаза 5 | | | |
| \tilde{a}_{61} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{67} | (0,2,0,333,1) |
| \tilde{a}_{62} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{68} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{63} | (0,2,0,333,1) | \tilde{a}_{69} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{64} | (0,7,0,7,1) | \tilde{a}_{610} | (0,7,0,7,1) |
| \tilde{a}_{65} | (0,7,0,7,1) | \tilde{a}_{611} | (0,4,1,1) |
| \tilde{a}_{66} | (0,2,0,333,1) | | |

Процена статичког адаптивног капацитета за техничко-операционе факторе се добија аналогно претходно приказаним корацима. Подаци који се користе за израчунавање статичког адаптивног капацитета ове врсте фактора добијена је на основу анкете и они су приказани у табели 86.

Табела 86. Процена статичког адаптивног капацитета - техничко-операциони фактори – П₁

| | Φ_1 | Φ_2 | Φ_3 | Φ_4 | Φ_5 |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| P ₁ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_1 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₂ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 |
| P ₃ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_2 |
| P ₄ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₅ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₆ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 |
| P ₇ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 |
| P ₈ | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₉ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |
| P ₁₀ | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_2 | \tilde{R}_3 | \tilde{R}_3 |

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене статичког адаптивног капацитета техничко-операционих фактора могу да се добију за сваку компоненту ове групе. Резултати укупне процене статичког адаптивног капацитета приказани су у табели 87.

Табела 87. Резултати фактора статичког адаптивног капацитета за седму групу ризика

| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₇ - Фаза 1 | | | |
|---|---------------|-------------------|---------------|
| \tilde{a}_{71} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{76} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{72} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{77} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{73} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{78} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{74} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{79} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{75} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{710} | (0.2,0.333,1) |
| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₇ - Фаза 2 | | | |
| \tilde{a}_{71} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{76} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{72} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{77} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{73} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{78} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{74} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{79} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{75} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{710} | (0.2,0.333,1) |
| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₇ - Фаза 3 | | | |
| \tilde{a}_{71} | (0.4,1,1) | \tilde{a}_{76} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{72} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{77} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{73} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{78} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{74} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{79} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{75} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{710} | (0.2,0.333,1) |
| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₇ - Фаза 4 | | | |
| \tilde{a}_{71} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{76} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{72} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{77} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{73} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{78} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{74} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{79} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{75} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{710} | (0.7,0.7,1) |
| Резултати статичког адаптивног капацитета - R ₇ - Фаза 5 | | | |
| \tilde{a}_{71} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{76} | (0.2,0.333,1) |
| \tilde{a}_{72} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{77} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{73} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{78} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{74} | (0.7,0.7,1) | \tilde{a}_{79} | (0.7,0.7,1) |
| \tilde{a}_{75} | (0.2,0.333,1) | \tilde{a}_{710} | (0.7,0.7,1) |

Приказаним поступком добијају се подаци за последњу компоненту рањивости пројеката који се реализује. Аналогно овим корацима добијају се подаци и за остала предузећа која сачињавају пројектни конзорцијум.

6.2.4. Прорачун рањивости пројекта

Рањивост пројекта добија се на нивоу сваког предузећа Π , $\Pi = \Pi_1, \dots, \Pi_i$, на нивоу сваке фазе пројекта f , $f = 1, \dots, f_i$ поштујући све групе ризика r , $r = 1, \dots, r_i$, која се налази у оквиру све три компоненте рањивости.

Фази оцена рањивости се рачуна на основу **корака 9** предложеног математичког модела:

$$\tilde{V}_f = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R z_{fr} \times \tilde{v}_{fr} \times \tilde{a}_{fr}$$

из чега следи за први фактор ризика:

$$\tilde{V}_{11}$$

↓

$$Z_{11} \times \tilde{v}_{11} \times \tilde{a}_{11} += 0.371875 \times (0.067, 0.2, 0.417) \times (0.2, 0.333, 1) \\ = (0.00498, 0.024766, 0.15507)$$

$$Z_{12} \times \tilde{v}_{12} \times \tilde{a}_{12} += 0.532894 \times (0.233, 0.433, 0.633) \times (0.2, 0.333, 1) \\ = (0.02483, 0.07683, 0.33732)$$

$$Z_{13} \times \tilde{v}_{13} \times \tilde{a}_{13} += 0.458139 \times (0.2, 0.333, 0.55) \times (0.2, 0.333, 1) \\ = (0.01832, 0.0508, 0.25197)$$

$$Z_{14} \times \tilde{v}_{14} \times \tilde{a}_{14} += 0.560975 \times (0.3, 0.5, 0.7) \times (0.2, 0.333, 1) \\ = (0.03365, 0.0934, 0.39268)$$

$$Z_{15} \times \tilde{v}_{15} \times \tilde{a}_{15} += 0.660714 \times (0.067, 0.2, 0.417) \times (0.2, 0.333, 1) \\ = (0.00885, 0.044, 0.27551)$$

$$Z_{16} \times \tilde{v}_{16} \times \tilde{a}_{16} += 0.182142 \times (0.1, 0.3, 0.5) \times (0.7, 0.7, 1) \\ = (0.01274, 0.03824, 0.09107)$$

$$Z_{17} \times \tilde{v}_{17} \times \tilde{a}_{17} += 0.25 \times (0, 0, 0.25) \times (0.7, 0.7, 1) = (0, 0, 0.0625)$$

$$Z_{18} \times \tilde{v}_{18} \times \tilde{a}_{18} += 0.446667 \times (0.3, 0.5, 0.7) \times (0.7, 0.7, 1) = (0.0938, 0.15633, 0.31266)$$

$$Z_{19} \times \tilde{v}_{19} \times \tilde{a}_{19} += 0.607142 \times (0.2, 0.333, 0.55) \times (0.7, 0.7, 1) \\ = (0.08499, 0.14152, 0.33392)$$

$$Z_{110} \times \tilde{v}_{110} \times \tilde{a}_{110} += 0.364516 \times (0.2, 0.333, 0.55) \times (0.2, 0.333, 1) \\ = (0.01458, 0.04042, 0.20048)$$

$$Z_{111} \times \tilde{v}_{111} \times \tilde{a}_{111} = 0.355 \times (0.233, 0.433, 0.633) \times (0.2, 0.333, 1) \\ = (0.01654, 0.05118, 0.22471)$$

$$\tilde{V}_{11} = (0.00498, 0.024766, 0.15507) + (0.02483, 0.07683, 0.33732) + (0.01832, 0.0508, 0.25197) \\ + (0.03365, 0.0934, 0.39268) + (0.00885, 0.044, 0.27551) \\ + (0.01274, 0.03824, 0.09107) + (0, 0, 0.0625) + (0.0938, 0.15633, 0.31266) \\ + (0.08499, 0.14152, 0.33392) + (0.01458, 0.04042, 0.20048) \\ + (0.01654, 0.05118, 0.22471)$$

$$\tilde{V}_{11} = (0.31332 \ 0.71824 \ 2.63789)$$

Поштујући исте кораке, репрезентативне фази оцене рањивости пројектних фаза могу да се добију за свако предузеће. Резултати укупне процене рањивости приказане су у табели 88.

Табела 88. Вредности фази оцене рањивости фаза за предузеће 1

| Фази оцене рањивости | | |
|-------------------------------|------------------|---------------------------|
| Људски фактори | \tilde{V}_{11} | (0.31332,0.71824,2.63789) |
| | \tilde{V}_{12} | (0.14899,0.42495,1.93328) |
| | \tilde{V}_{13} | (0.28172,0.70679,2.79117) |
| | \tilde{V}_{14} | (0.10412,0.37292,1.73848) |
| | \tilde{V}_{15} | (0.08695,0.30627,1.34411) |
| $\max_M(L, M, U)$ | | 0.71824 |
| Политичко-социјални фактори | \tilde{V}_{21} | (0.60729,1.16439,3.4075) |
| | \tilde{V}_{22} | (0.35235,0.81583,2.64517) |
| | \tilde{V}_{23} | (0.14038,0.46954,2.01994) |
| | \tilde{V}_{24} | (0.1047,0.29372,1.22301) |
| | \tilde{V}_{25} | (0.06165,0.20608,0.61777) |
| $\max_M(L, M, U)$ | | 1.16439 |
| Фактори животне средине | \tilde{V}_{31} | (0.09223,0.23947,1.00068) |
| | \tilde{V}_{32} | (0.06397,0.19389,0.87786) |
| | \tilde{V}_{33} | (0.05547,0.19129,0.90969) |
| | \tilde{V}_{34} | (0.09273,0.20887,0.58623) |
| | \tilde{V}_{35} | (0.03917,0.13184,0.50657) |
| $\max_M(L, M, U)$ | | 0.23947 |
| Правни фактори | \tilde{V}_{41} | (0.286,0.49197,1.22327) |
| | \tilde{V}_{42} | (0.16491,0.34686,1.09067) |
| | \tilde{V}_{43} | (0.13424,0.29545,0.94772) |
| | \tilde{V}_{44} | (0.02473,0.12363,0.61817) |
| | \tilde{V}_{45} | (0.08478,0.19701,0.56509) |
| $\max_M(L, M, U)$ | | 0.49197 |
| Економско-финансијски фактори | \tilde{V}_{51} | (0.30197,0.88392,2.70992) |
| | \tilde{V}_{52} | (0.27029,0.89888,2.13085) |
| | \tilde{V}_{53} | (0.23416,0.69923,1.37002) |
| | \tilde{V}_{54} | (0.07849,0.30449,0.79657) |
| | \tilde{V}_{55} | (0.12926,0.36023,0.89239) |
| $\max_M(L, M, U)$ | | 0.89888 |
| Комерцијални фактори | \tilde{V}_{61} | (0.14352,0.491,2.28034) |
| | \tilde{V}_{62} | (0.17554,0.57858,2.47261) |
| | \tilde{V}_{63} | (0.14352,0.4538,2.00731) |
| | \tilde{V}_{64} | (0.12702,0.37156,1.25499) |
| | \tilde{V}_{65} | (0.06503,0.26669,1.03085) |
| $\max_M(L, M, U)$ | | 0.57858 |
| Техничко-операциони фактори | \tilde{V}_{71} | (0.06894,0.25307,1.29514) |
| | \tilde{V}_{72} | (0.18691,0.55368,2.3995) |
| | \tilde{V}_{73} | (0.33085,0.76099,2.35204) |
| | \tilde{V}_{74} | (0.20832,0.57381,1.73989) |
| | \tilde{V}_{75} | (0.15061,0.42189,1.29389) |
| $\max_M(L, M, U)$ | | 0.76099 |

Посматрајући резултате из табеле може се закључити укупна рањивост пројекта за једно предузеће и она може да се представи као:

$$V_1 = (0.71824, 1.16439, 0.23947, 0.49197, 0.89888, 0.57858, 0.76099)$$

Пратећи кораке представљене у главама 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3 и 6.2.4 рањивости пројекта за остала предузећа у конзорцијуму могу да се добију на истоветан начин.

6.2.5. Дискусија о резултатима

Овим поглављем наводе се резултати рањивости пројекта на нивоу читавог конзорцијума користећи стандардне дескриптивне статистичке методе како би се утврдиле контролне тачке и размотриле основне карактеристике овако постављеног система.

Приказана статистика је саставни део софтвера који је развијен приликом израде ове докторске дисертације, и доносиоцима одлука се приказује у групама из посебно дизајнираног корисничког интерфејса на једноставан и разумљив начин.

Сама дискусија о резултатима је подељена у два дела из простог разлога што овако приказана неизвесност и рањивост зависи од великог броја међусобно зависних променљивих.

У првом делу се разматра рањивост са аспекта фаза пројекта и њихове критичности док се у другом делу врши дискусија на нивоу критичних група ризика и разлога њихове значајности по реализацију пројекта.

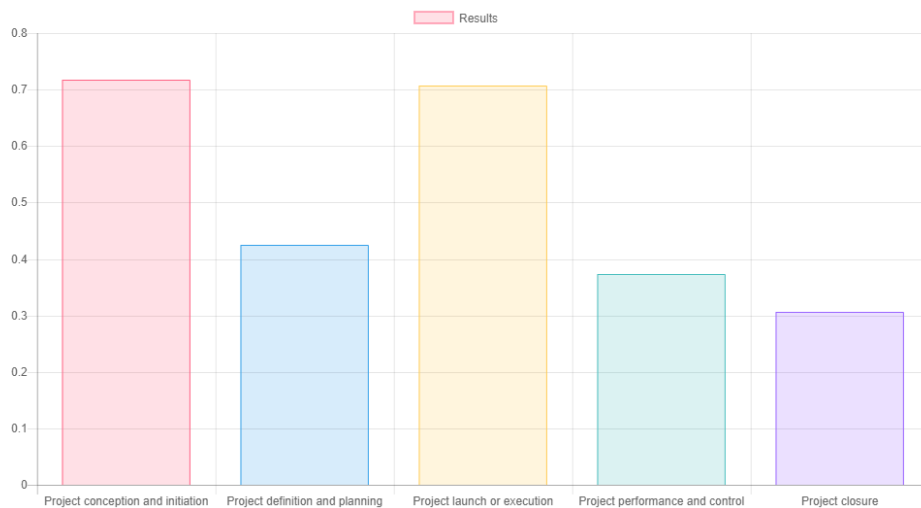
6.2.5.1. Дискусија о критичностима фаза

У оквиру предложеног математичког модела и развијеног софтвера реализација самог пројекта се посматрала кроз пет фаза које су предложене у *PMBOK* оквиру.

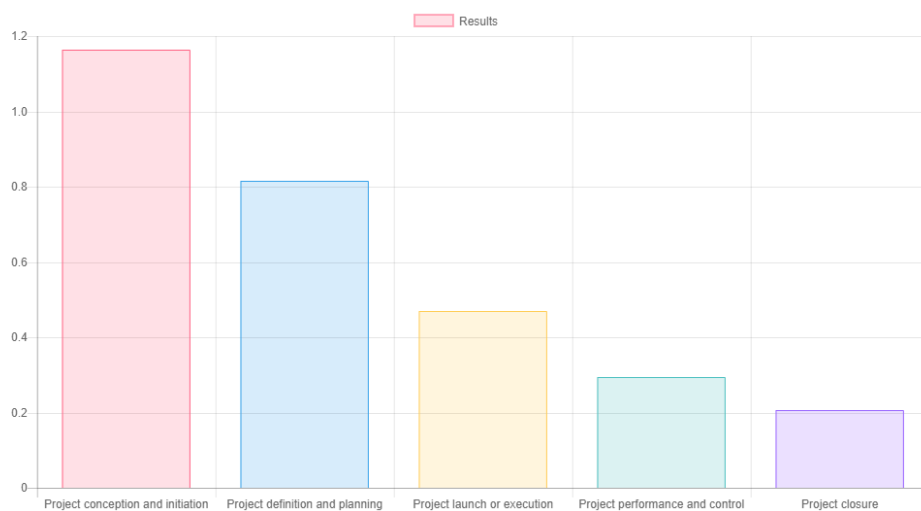
Да би се добила анализа критичности фаза пројекта које највише утичу на рањивост, посматрани су подаци добијени на основу анализе резултата целог конзорцијума.

Као излаз из софтвера у посебном корисничком интерфејсу кориснику су приказане критичности фаза за сваку групу ризика понаособ.

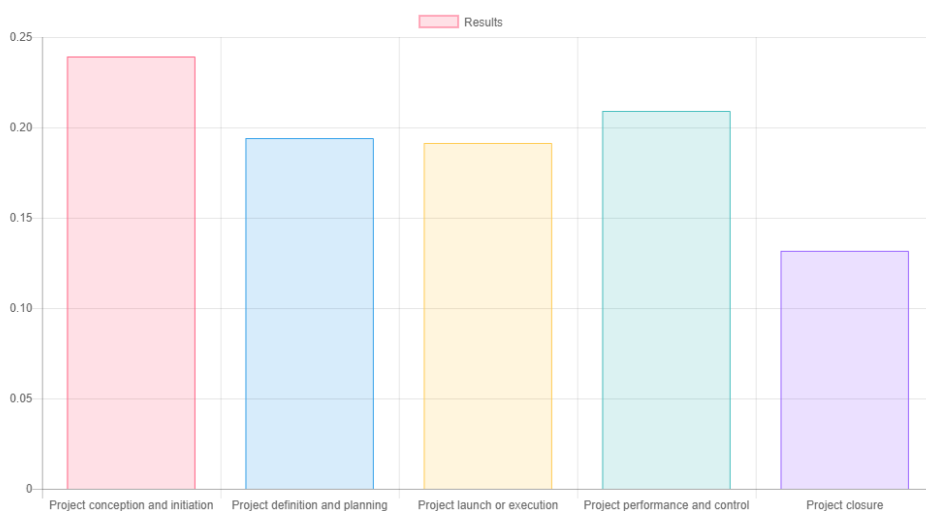
На сликама које следе (Слика 37-43) приказане су критичности фаза за прво предузеће у конзорцијуму, поштујући све групе ризика, док је у Табели 89 приказано рангирање самих фаза.



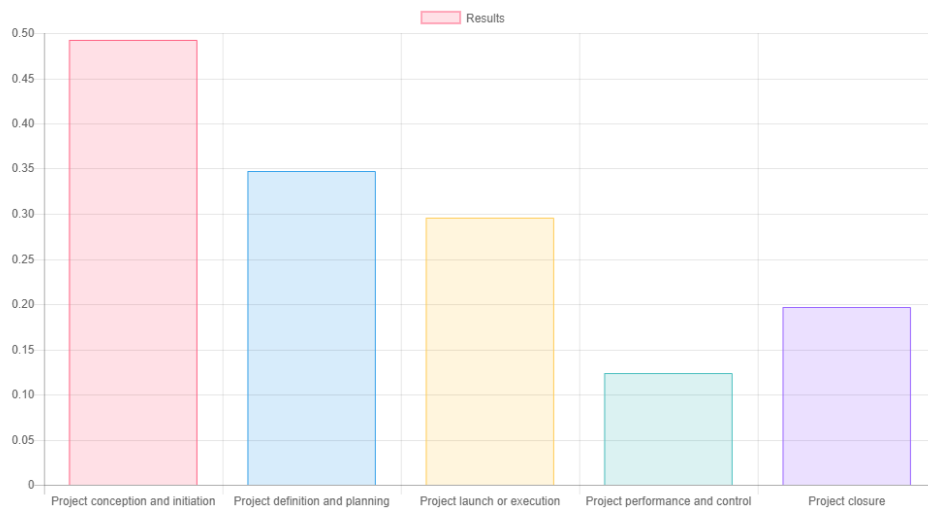
Слика 37. Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 1



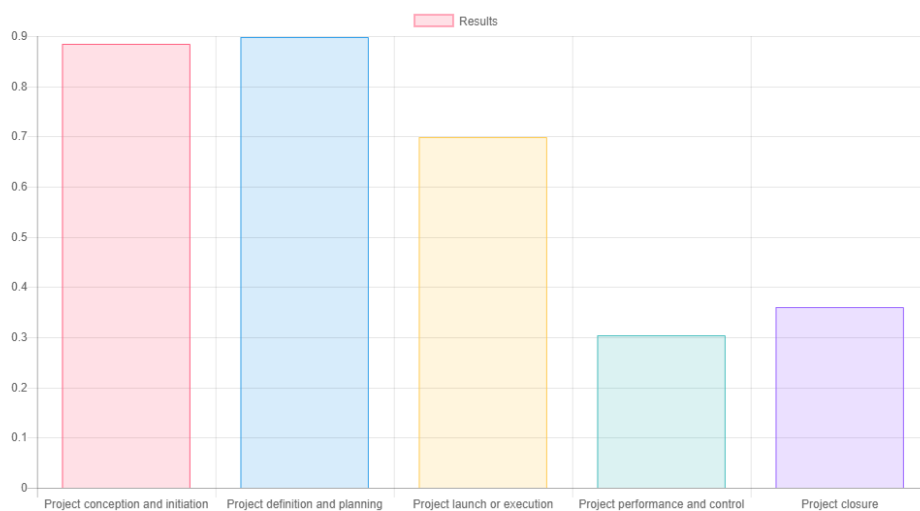
Слика 38. Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 1



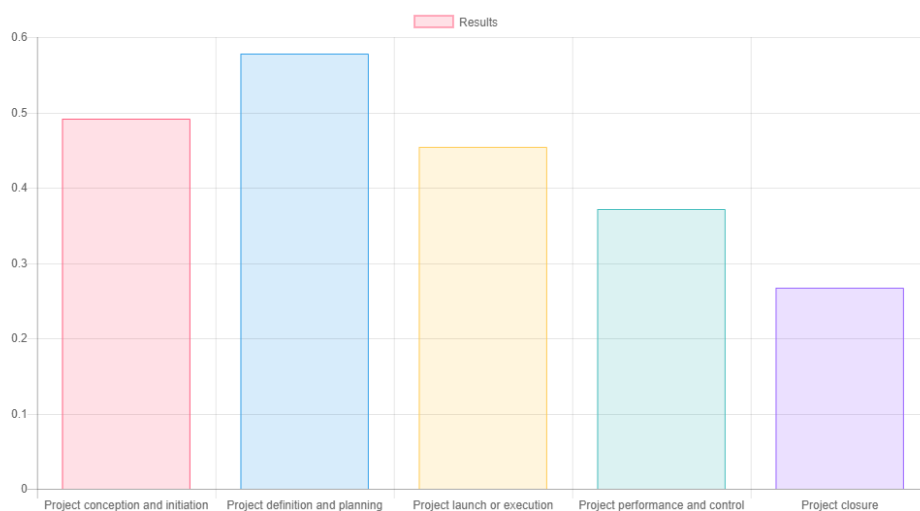
Слика 39. Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 1



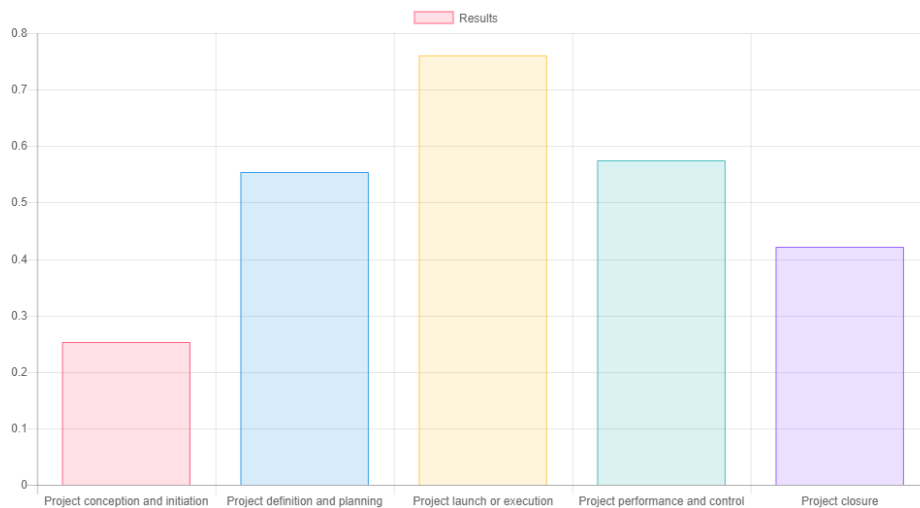
Слика 40. Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 1



Слика 41. Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 1



Слика 42. Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 1

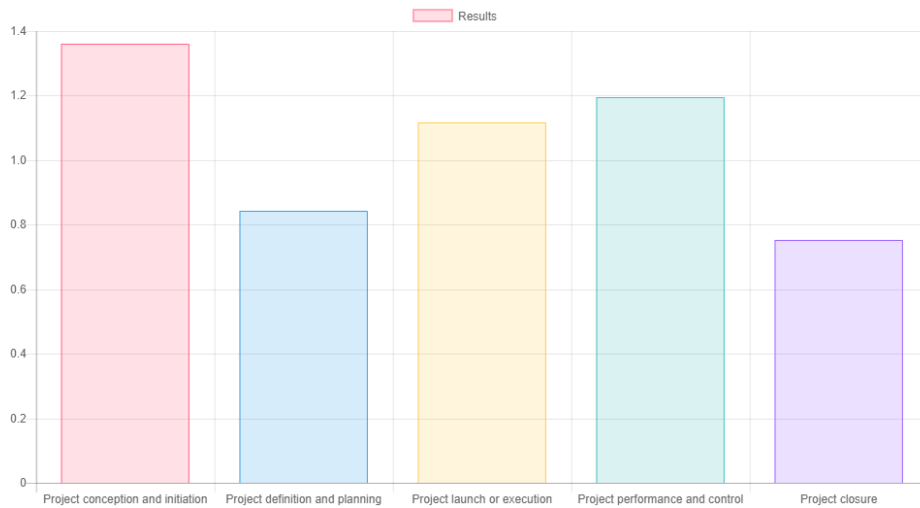


Слика 43. Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 1

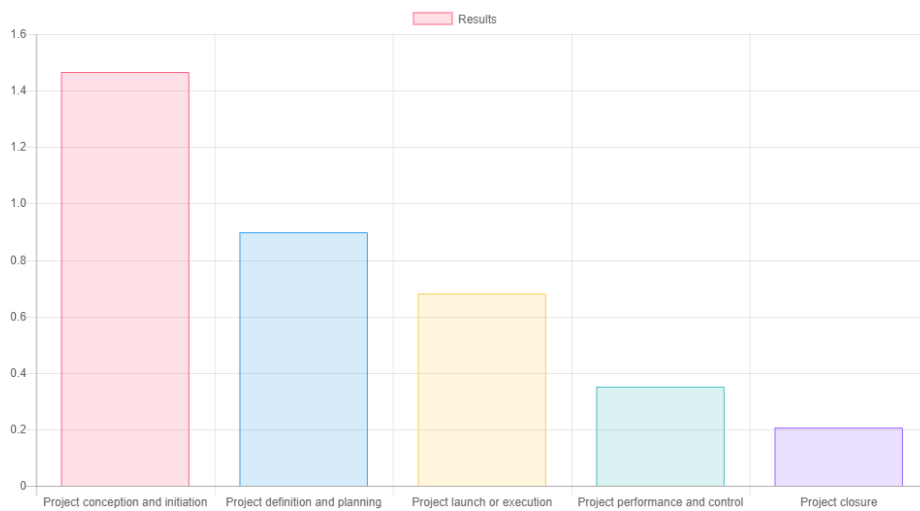
Табела 89. Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 1

| Предузеће 1 | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P ₁ | P ₂ | P ₃ |
| Φ ₁ | 1 | 1 | 1 |
| Φ ₂ | 3 | 2 | 3 |
| Φ ₃ | 2 | 3 | 4 |
| Φ ₄ | 4 | 4 | 2 |
| Φ ₅ | 5 | 5 | 5 |
| | P ₄ | P ₅ | P ₆ |
| Φ ₁ | 1 | 2 | 2 |
| Φ ₂ | 2 | 1 | 1 |
| Φ ₃ | 3 | 3 | 3 |
| Φ ₄ | 5 | 5 | 4 |
| Φ ₅ | 4 | 4 | 5 |
| | P ₆ | | |
| Φ ₁ | 5 | | |
| Φ ₂ | 3 | | |
| Φ ₃ | 1 | | |
| Φ ₄ | 2 | | |
| Φ ₅ | 4 | | |

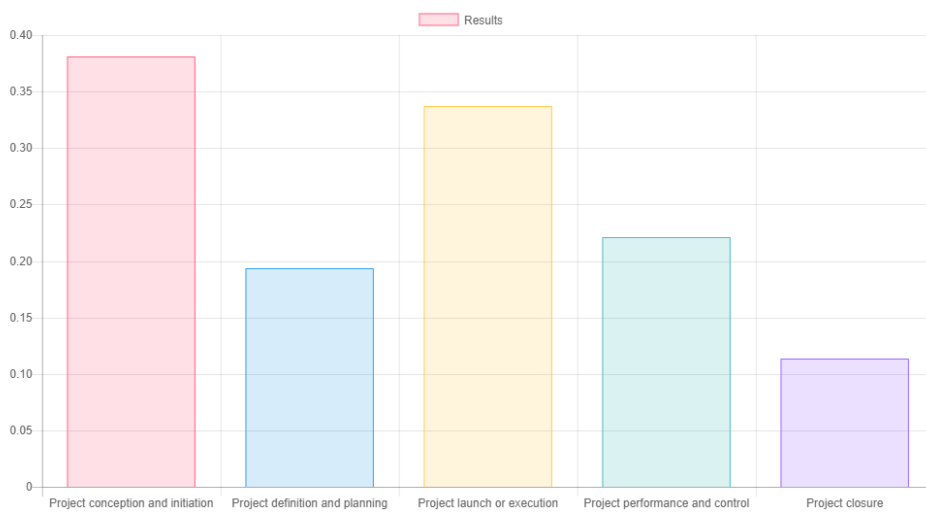
На сликама које следе (Слика 44-50) приказане су критичности фаза за друго предузеће у конзорцијуму, поштујући све групе ризика, док је у Табели 90 приказано рангирање самих фаза.



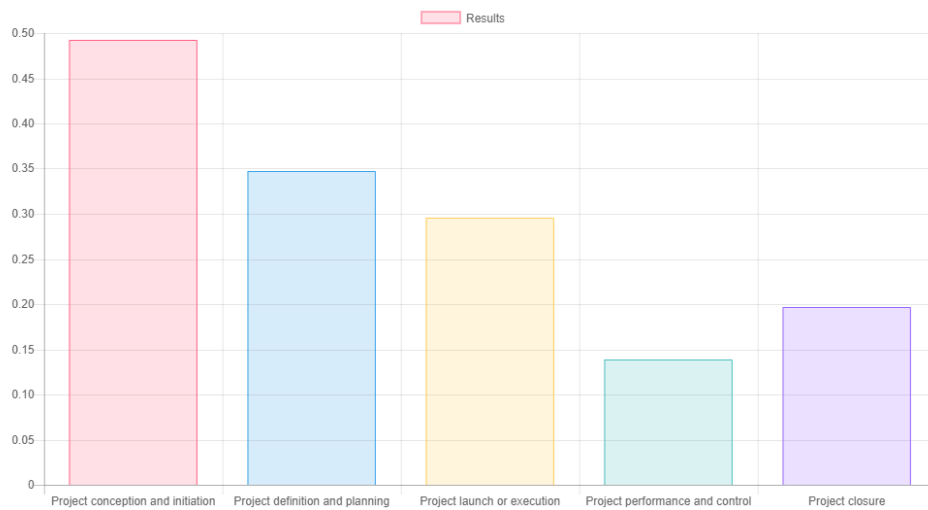
Слика 44. Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 2



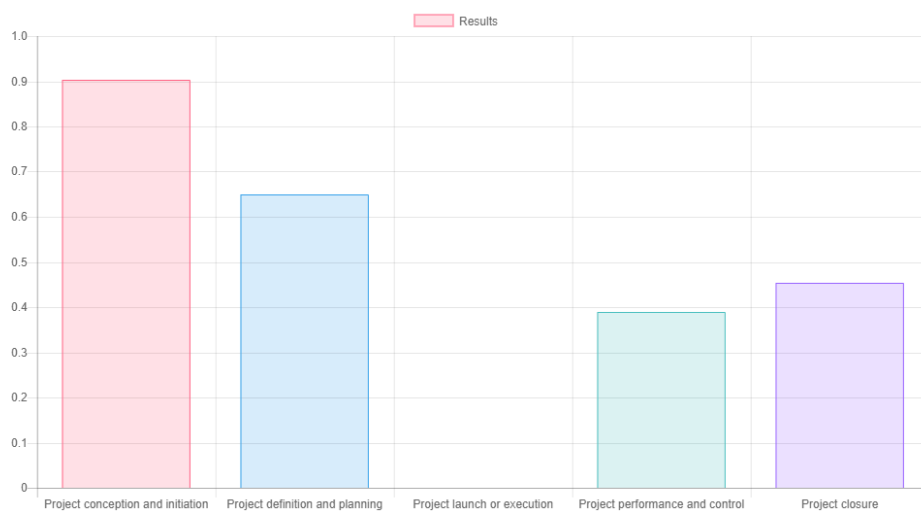
Слика 45. Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 2



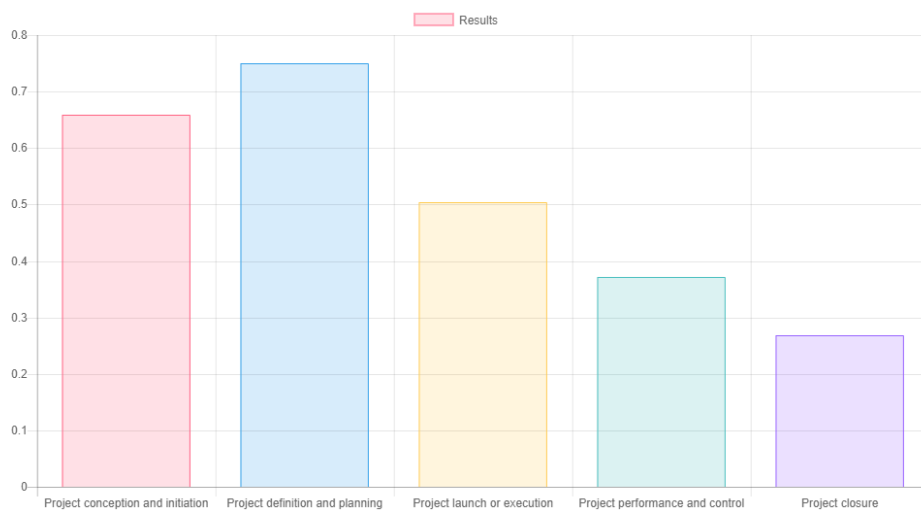
Слика 46. Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 2



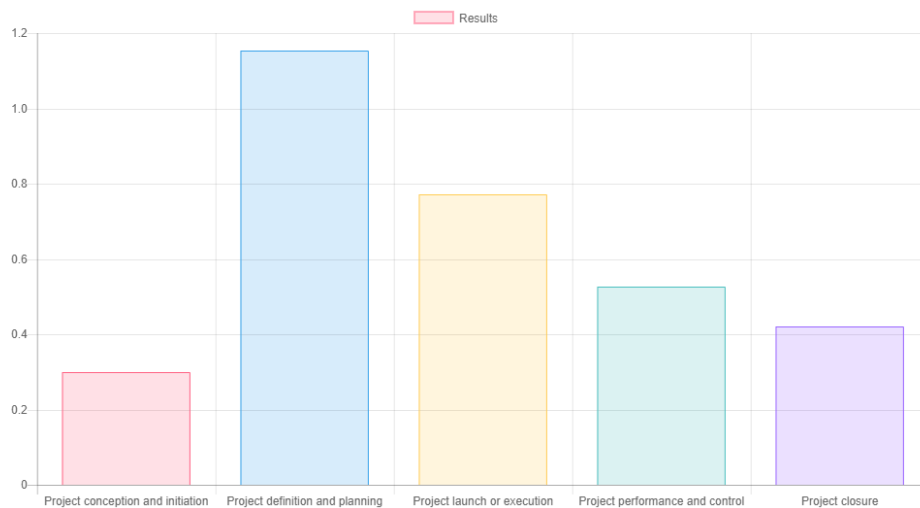
Слика 47. Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 2



Слика 48. Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 2



Слика 49. Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 2

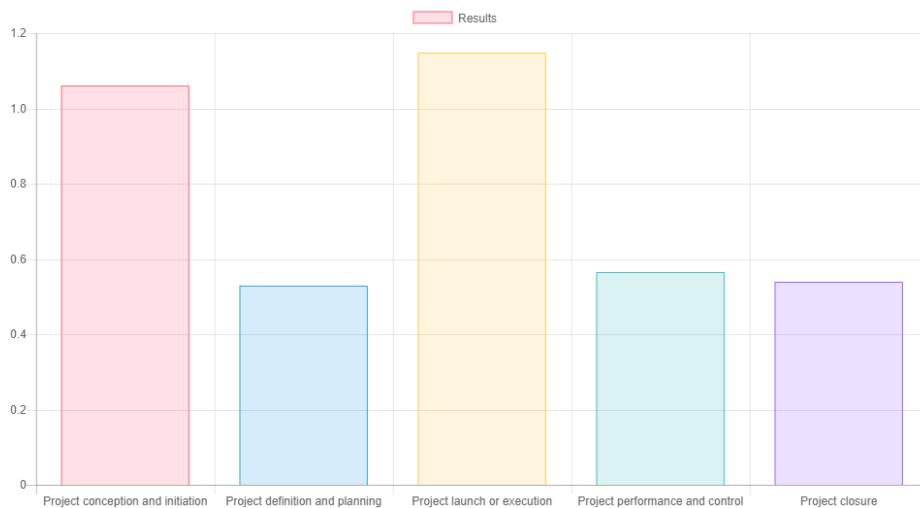


Слика 50. Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 2

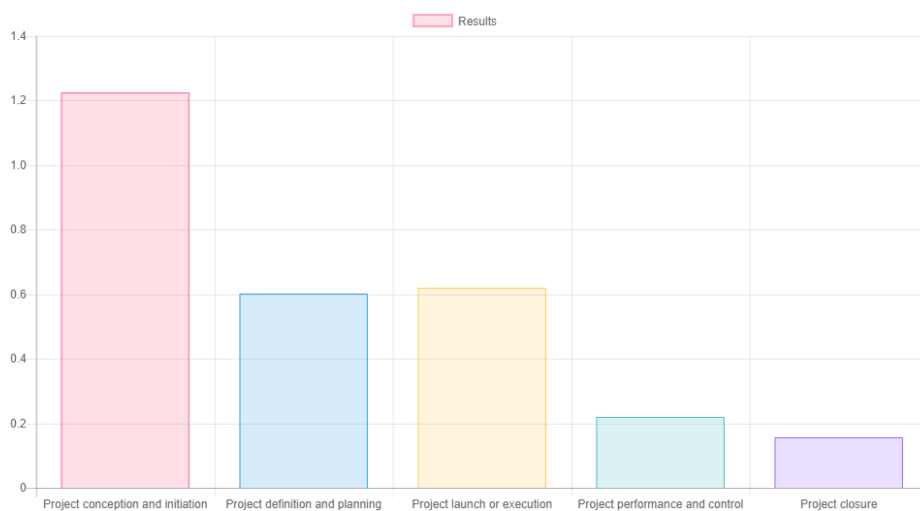
Табела 90. Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 2

| Предузеће 2 | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P ₁ | P ₂ | P ₃ |
| Φ ₁ | 1 | 1 | 1 |
| Φ ₂ | 4 | 2 | 4 |
| Φ ₃ | 3 | 3 | 2 |
| Φ ₄ | 2 | 4 | 3 |
| Φ ₅ | 5 | 5 | 5 |
| | P ₄ | P ₅ | P ₆ |
| Φ ₁ | 1 | 1 | 2 |
| Φ ₂ | 2 | 2 | 1 |
| Φ ₃ | 3 | 5 | 3 |
| Φ ₄ | 5 | 4 | 4 |
| Φ ₅ | 4 | 3 | 5 |
| | P ₆ | | |
| Φ ₁ | 5 | | |
| Φ ₂ | 1 | | |
| Φ ₃ | 2 | | |
| Φ ₄ | 3 | | |
| Φ ₅ | 4 | | |

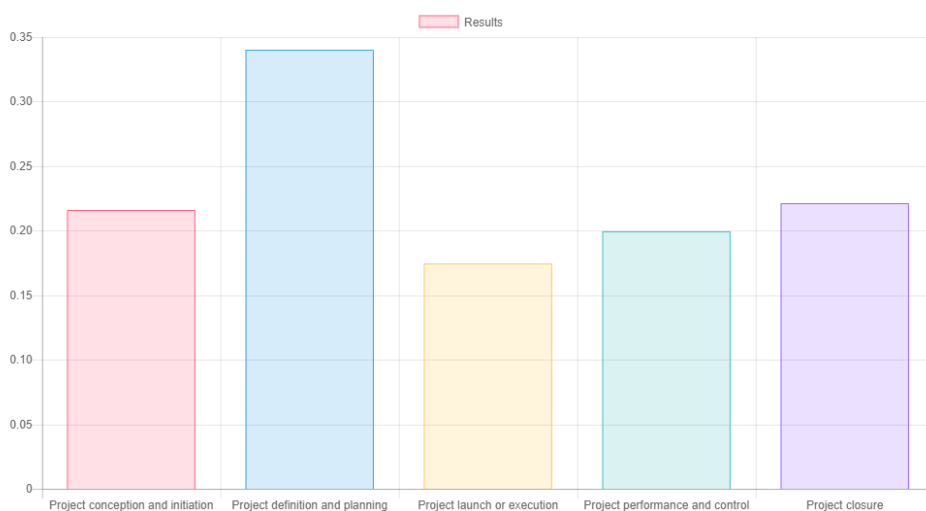
На сликама које следе (Слика 51-57) приказане су критичности фаза за треће предузеће у конзорцијуму, поштујући све групе ризика, док је у Табели 91 приказано рангирање самих фаза.



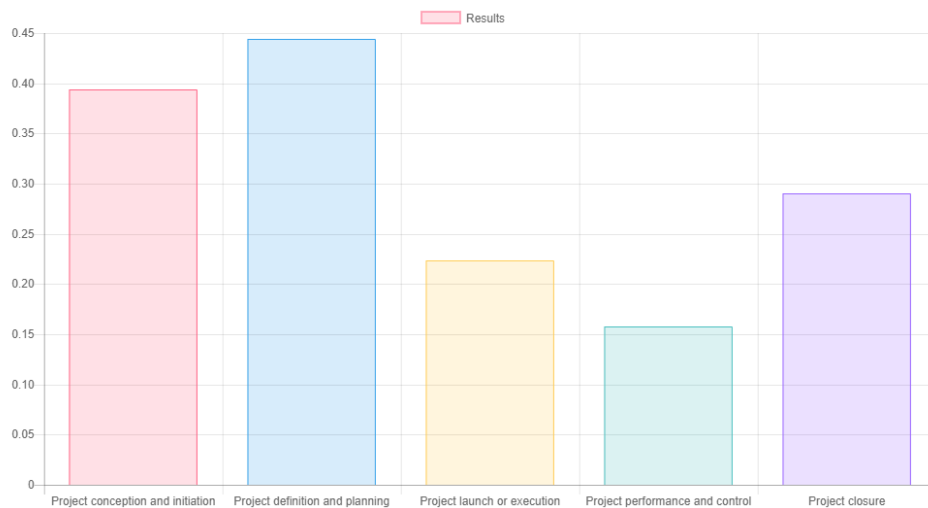
Слика 51. Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 3



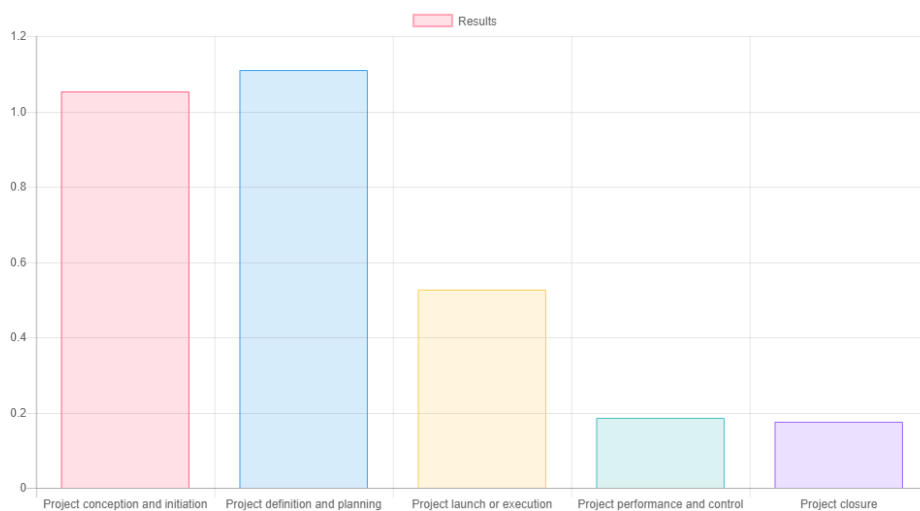
Слика 52. Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 3



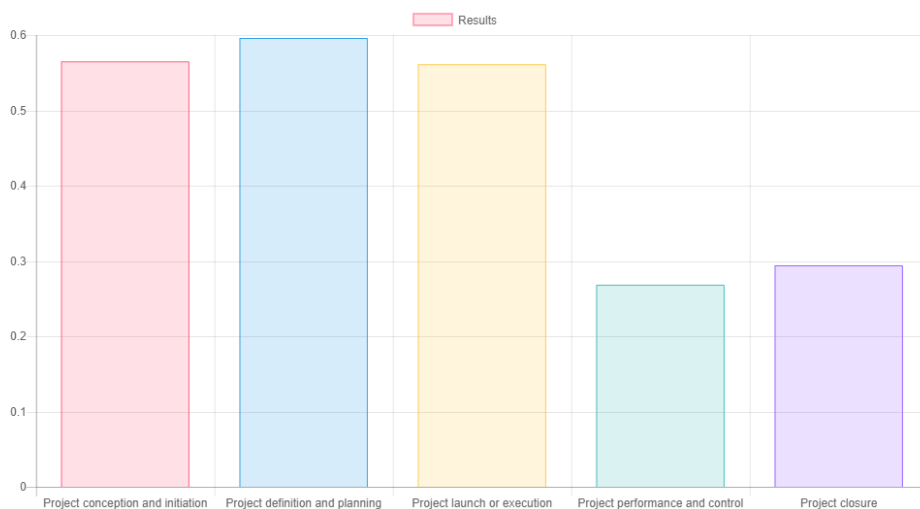
Слика 53. Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 3



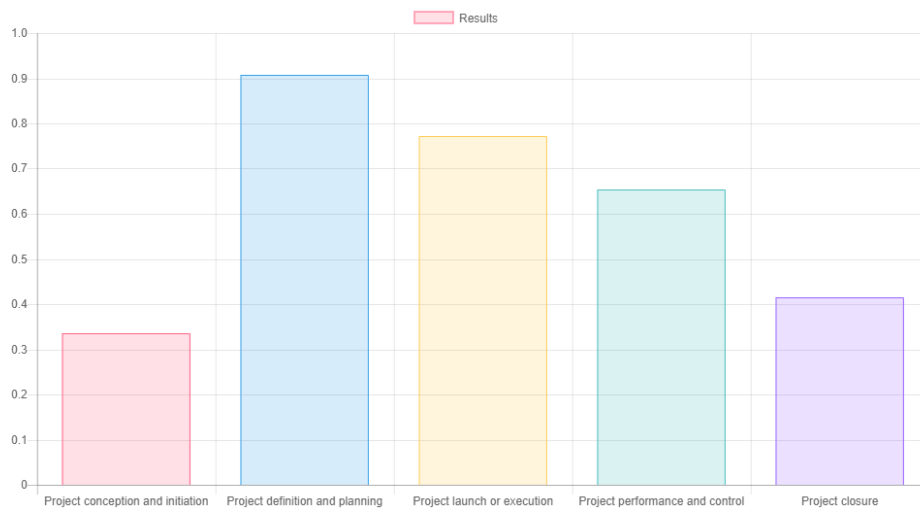
Слика 54. Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 3



Слика 55. Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 3



Слика 56. Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 3

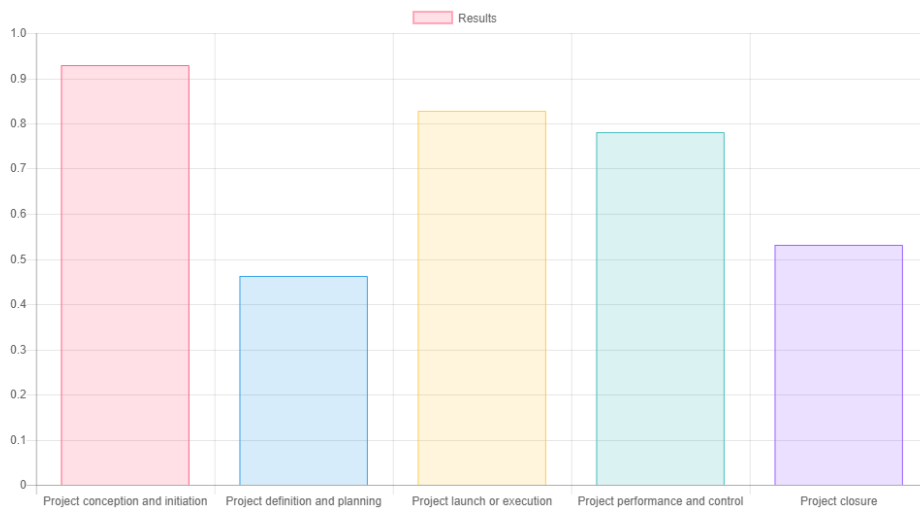


Слика 57. Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 3

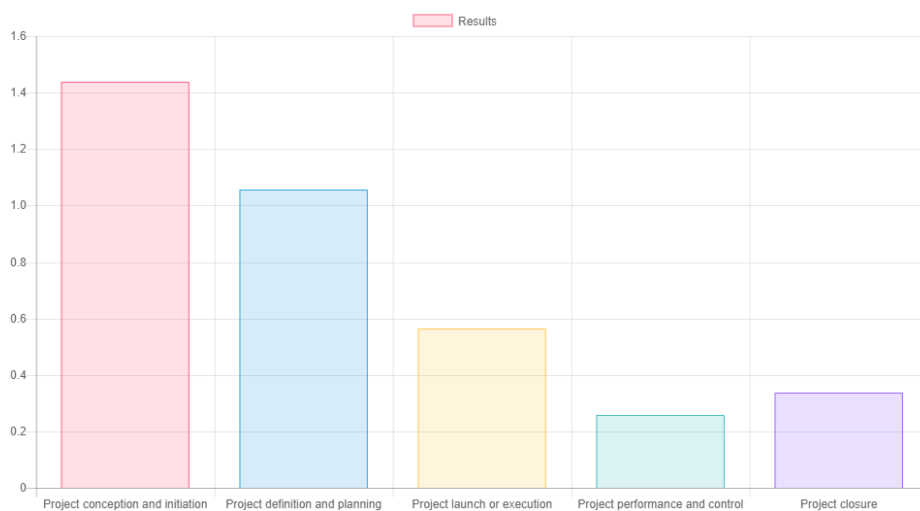
Табела 91. Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 3

| Предузеће 3 | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P ₁ | P ₂ | P ₃ |
| Φ ₁ | 2 | 1 | 3 |
| Φ ₂ | 5 | 3 | 1 |
| Φ ₃ | 1 | 2 | 5 |
| Φ ₄ | 3 | 4 | 4 |
| Φ ₅ | 4 | 5 | 2 |
| | P ₄ | P ₅ | P ₆ |
| Φ ₁ | 2 | 1 | 2 |
| Φ ₂ | 1 | 2 | 1 |
| Φ ₃ | 4 | 3 | 3 |
| Φ ₄ | 5 | 4 | 5 |
| Φ ₅ | 3 | 5 | 4 |
| | P ₆ | | |
| Φ ₁ | 5 | | |
| Φ ₂ | 1 | | |
| Φ ₃ | 2 | | |
| Φ ₄ | 3 | | |
| Φ ₅ | 4 | | |

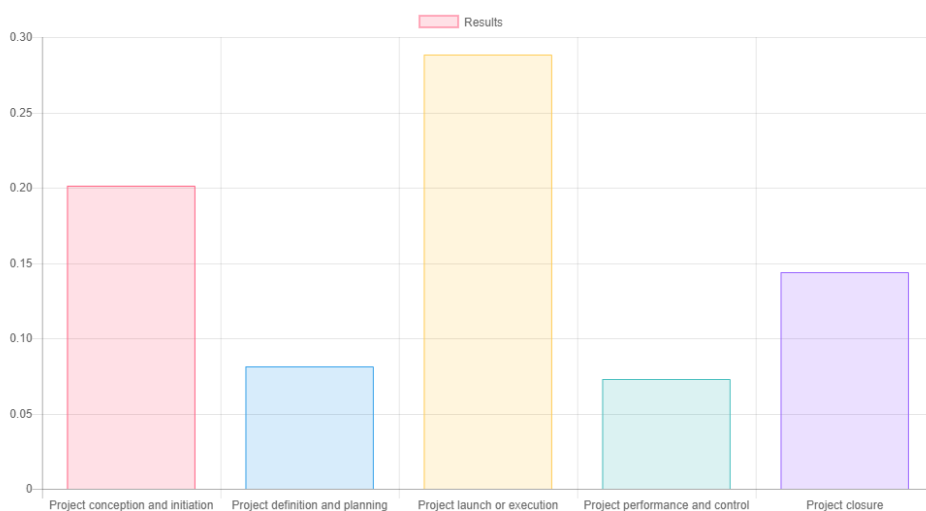
На сликама које следе (Слика 58-64) приказане су критичности фаза за четврто предузеће у конзорцијуму, поштујући све групе ризика, док је у Табели 92 приказано рангирање самих фаза.



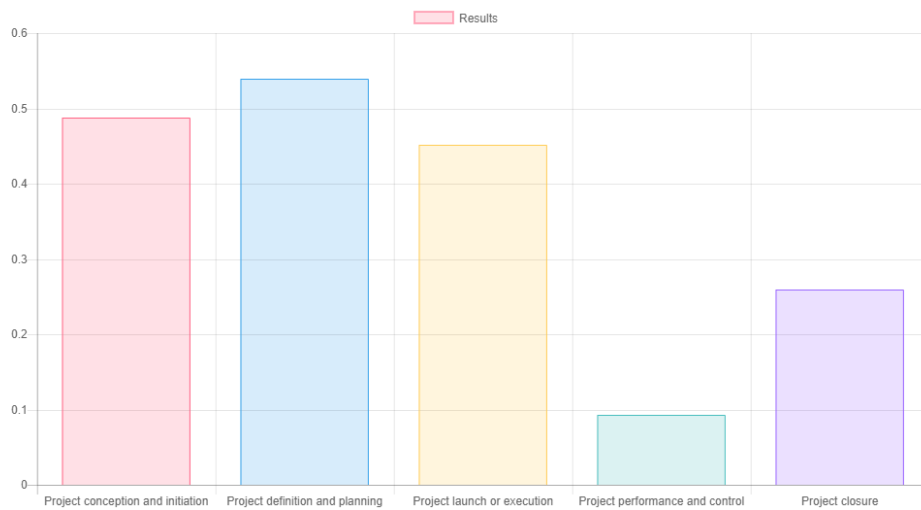
Слика 58. Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 4



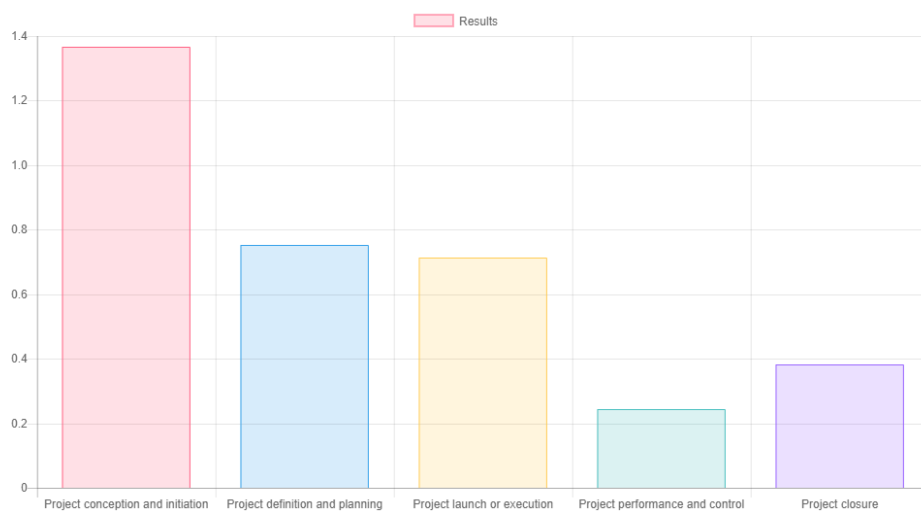
Слика 59. Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 4



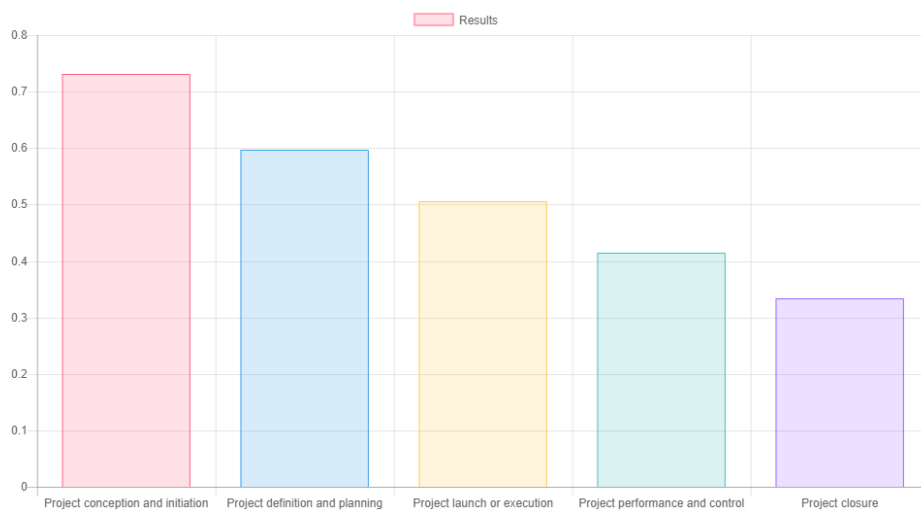
Слика 60. Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 4



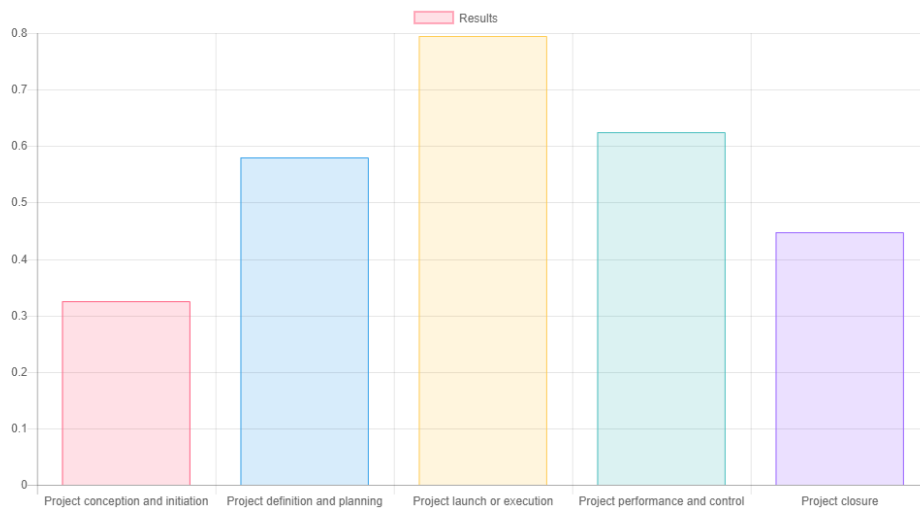
Слика 61. Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 4



Слика 62. Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 4



Слика 63. Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 4

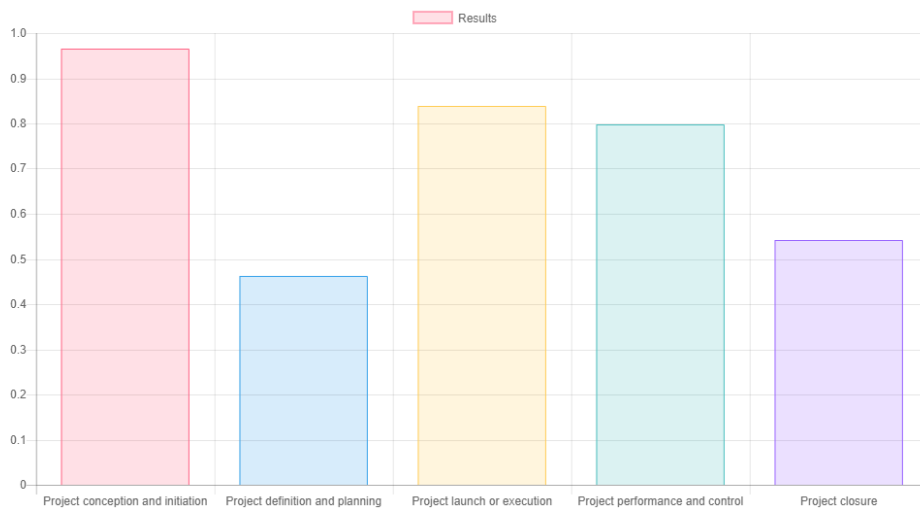


Слика 64. Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 4

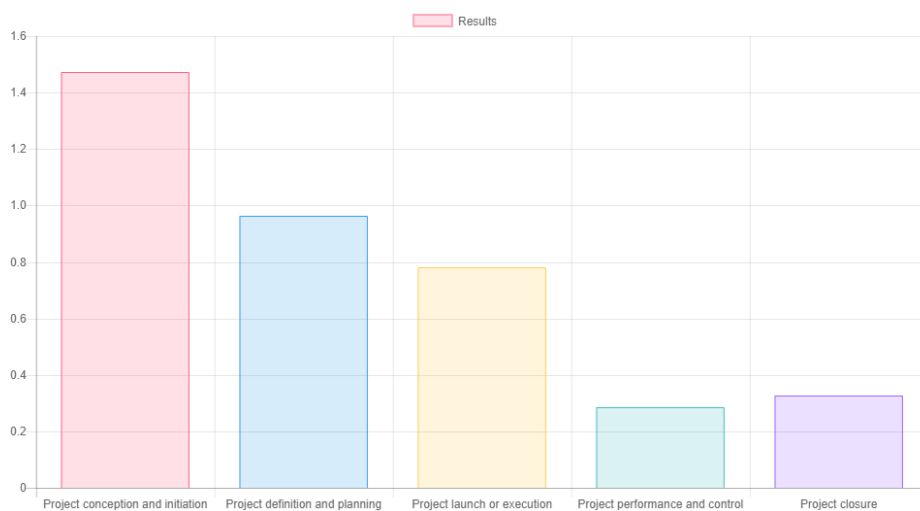
Табела 92. Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 4

| Предузеће 4 | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P ₁ | P ₂ | P ₃ |
| Φ ₁ | 1 | 1 | 2 |
| Φ ₂ | 5 | 2 | 4 |
| Φ ₃ | 2 | 3 | 1 |
| Φ ₄ | 3 | 5 | 5 |
| Φ ₅ | 4 | 4 | 3 |
| | P ₄ | P ₅ | P ₆ |
| Φ ₁ | 2 | 1 | 1 |
| Φ ₂ | 1 | 2 | 2 |
| Φ ₃ | 3 | 3 | 3 |
| Φ ₄ | 5 | 5 | 4 |
| Φ ₅ | 4 | 4 | 5 |
| | P ₆ | | |
| Φ ₁ | 5 | | |
| Φ ₂ | 3 | | |
| Φ ₃ | 1 | | |
| Φ ₄ | 2 | | |
| Φ ₅ | 4 | | |

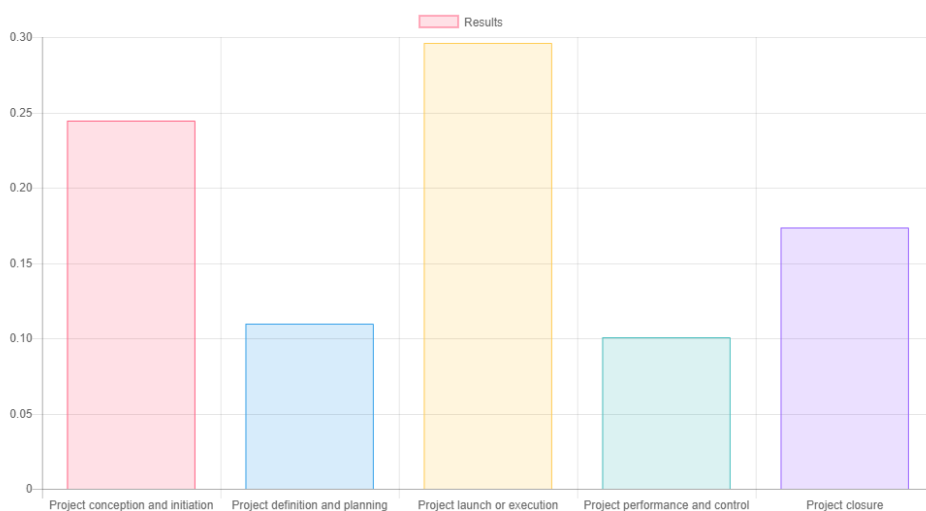
На сликама које следе (Слика 65-71) приказане су критичности фаза за пето предузеће у конзорцијуму, поштујући све групе ризика, док је у Табели 93 приказано рангирање самих фаза.



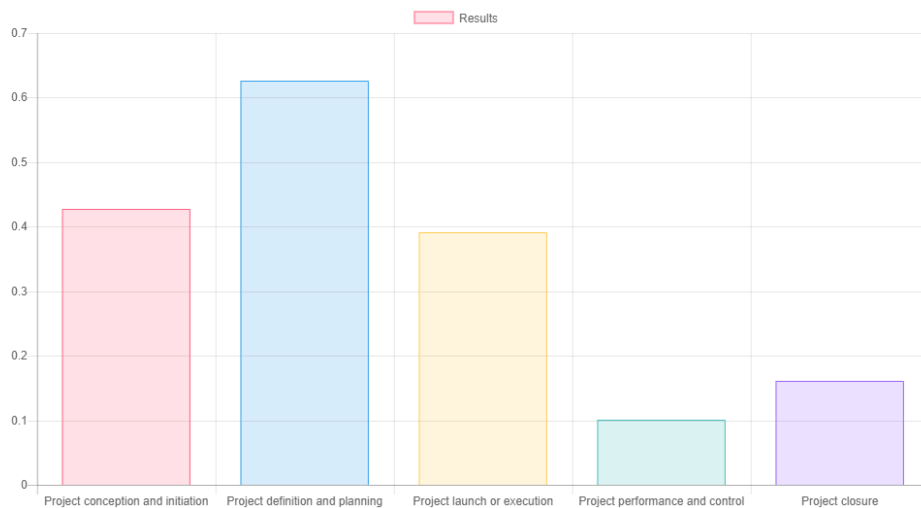
Слика 65. Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 5



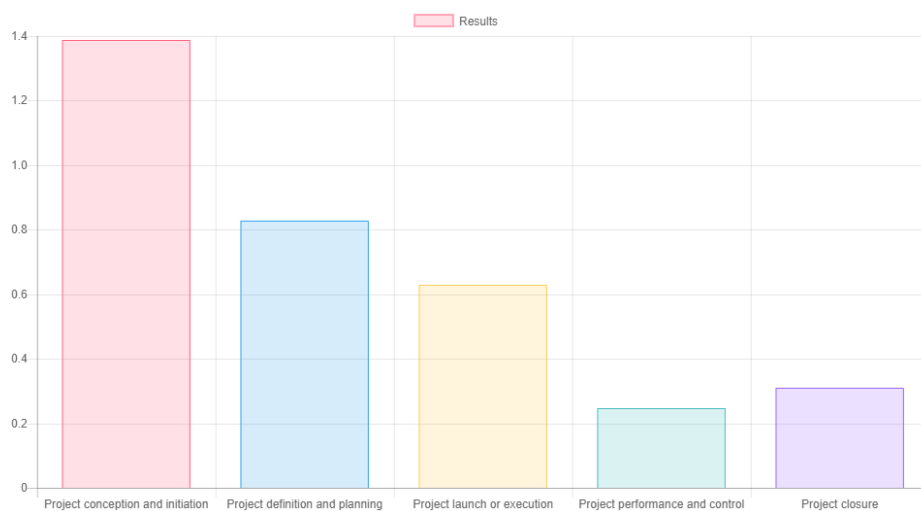
Слика 66. Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 5



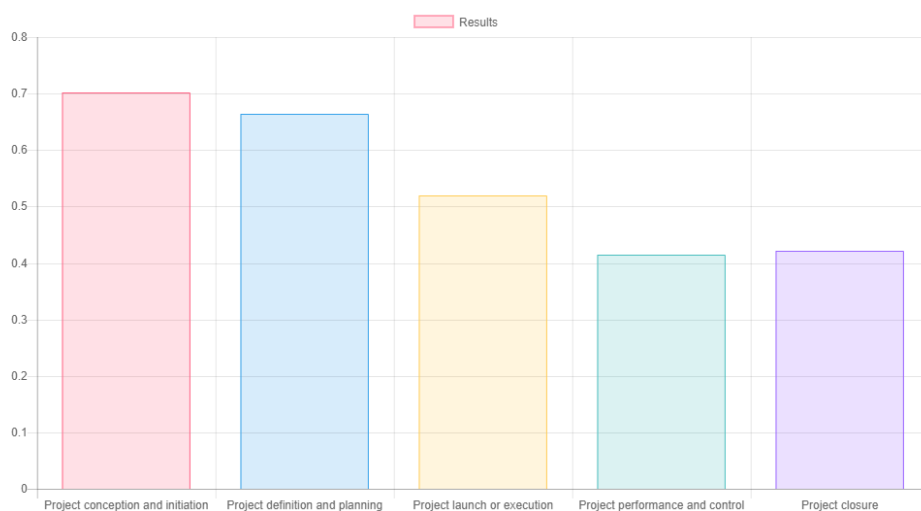
Слика 67. Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 5



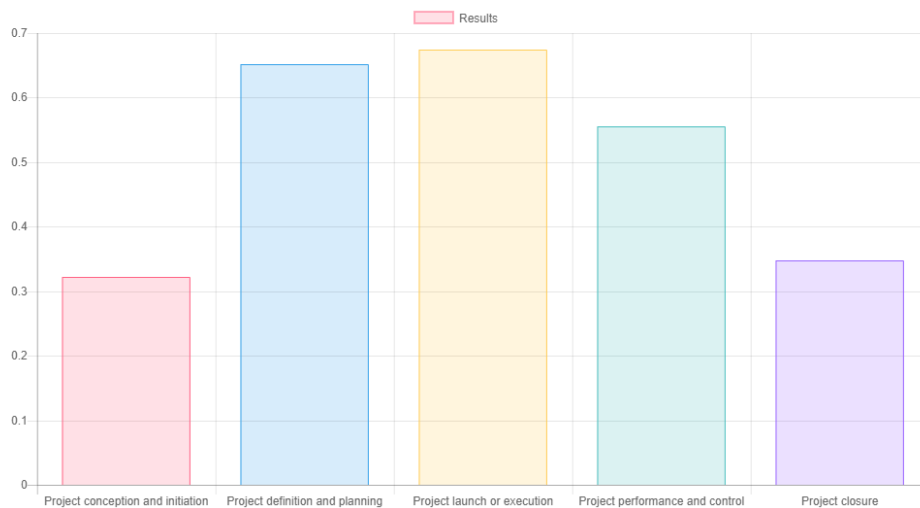
Слика 68. Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 5



Слика 69. Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 5



Слика 70. Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 5

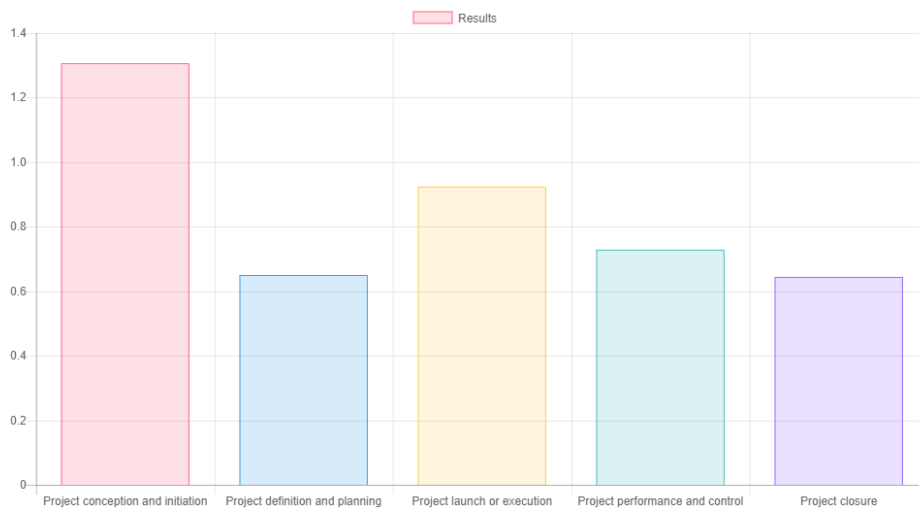


Слика 71. Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 5

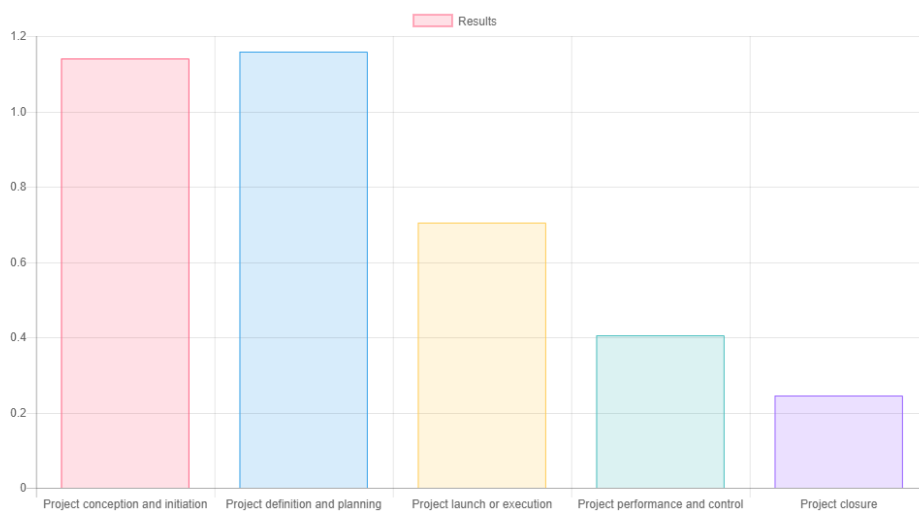
Табела 93. Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 5

| Предузеће 5 | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P ₁ | P ₂ | P ₃ |
| Φ ₁ | 1 | 1 | 2 |
| Φ ₂ | 5 | 2 | 4 |
| Φ ₃ | 2 | 3 | 1 |
| Φ ₄ | 3 | 5 | 5 |
| Φ ₅ | 4 | 4 | 3 |
| | P ₄ | P ₅ | P ₆ |
| Φ ₁ | 2 | 1 | 1 |
| Φ ₂ | 1 | 2 | 2 |
| Φ ₃ | 3 | 3 | 3 |
| Φ ₄ | 5 | 5 | 5 |
| Φ ₅ | 4 | 4 | 4 |
| | P ₆ | | |
| Φ ₁ | 5 | | |
| Φ ₂ | 2 | | |
| Φ ₃ | 1 | | |
| Φ ₄ | 3 | | |
| Φ ₅ | 4 | | |

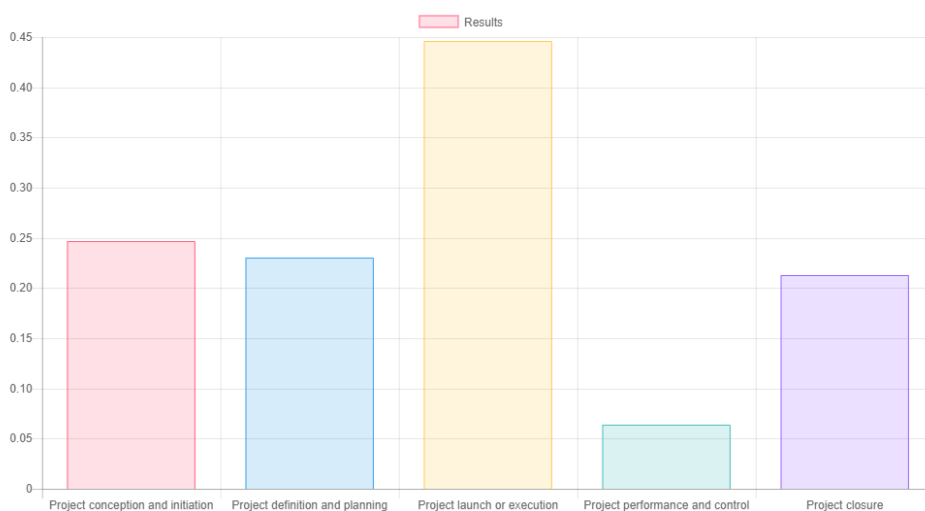
На сликама које следе (Слика 72-78) приказане су критичности фаза за шесто предузеће у конзорцијуму, поштујући све групе ризика, док је у Табели 94 приказано рангирање самих фаза.



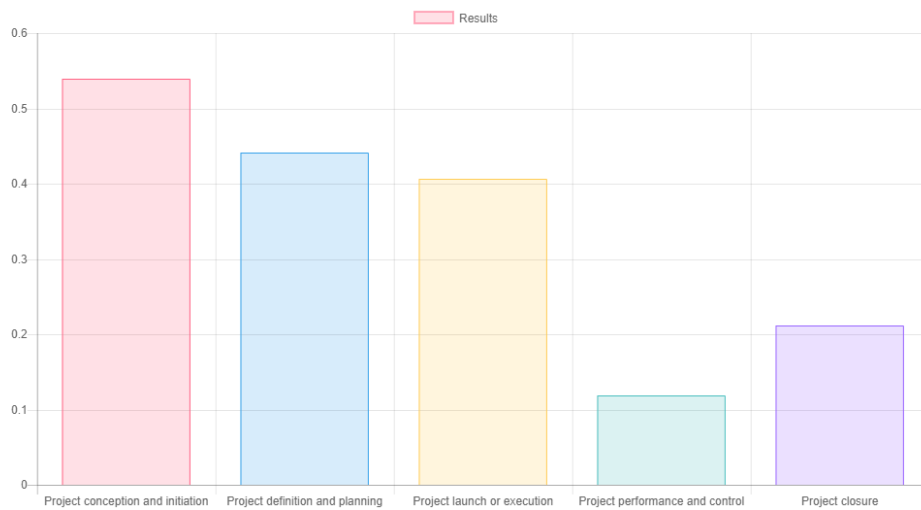
Слика 72. Оцена фаза пројекта за прву групу фактора ризика у предузећу 6



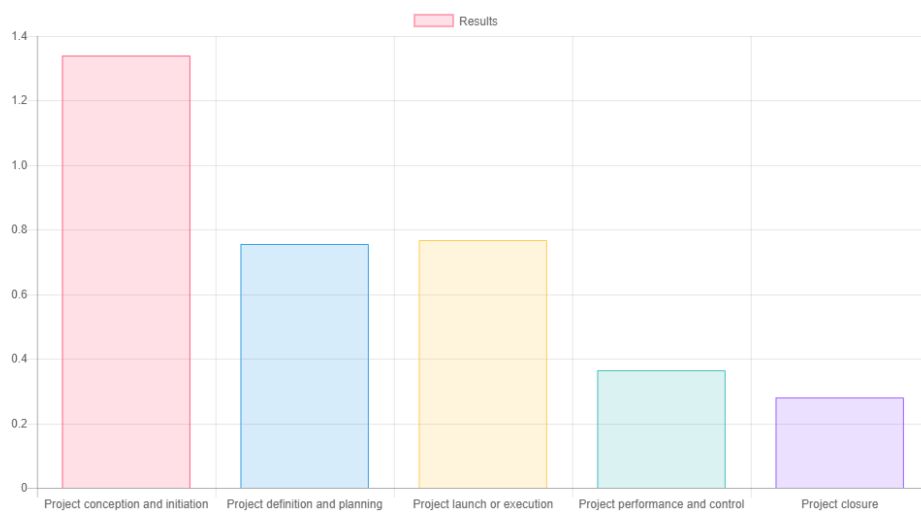
Слика 73. Оцена фаза пројекта за другу групу фактора ризика у предузећу 6



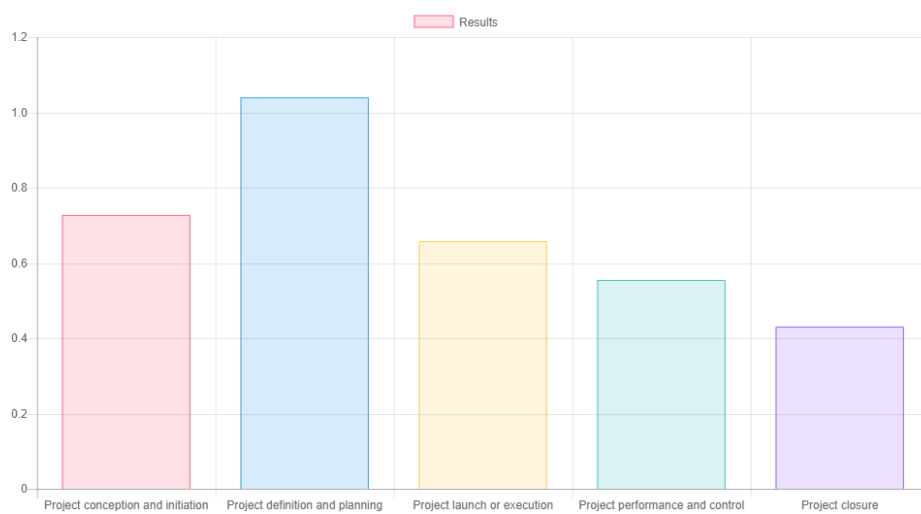
Слика 74. Оцена фаза пројекта за трећу групу фактора ризика у предузећу 6



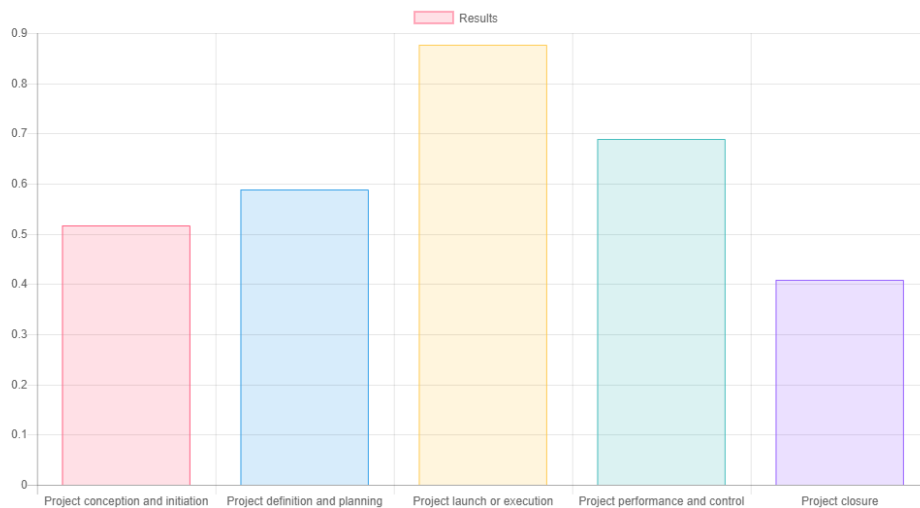
Слика 75. Оцена фаза пројекта за четврту групу фактора ризика у предузећу 6



Слика 76. Оцена фаза пројекта за пету групу фактора ризика у предузећу 6



Слика 77. Оцена фаза пројекта за шесту групу фактора ризика у предузећу 6

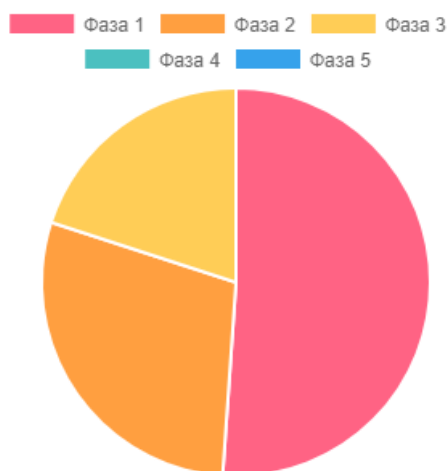


Слика 78. Оцена фаза пројекта за седму групу фактора ризика у предузећу 6

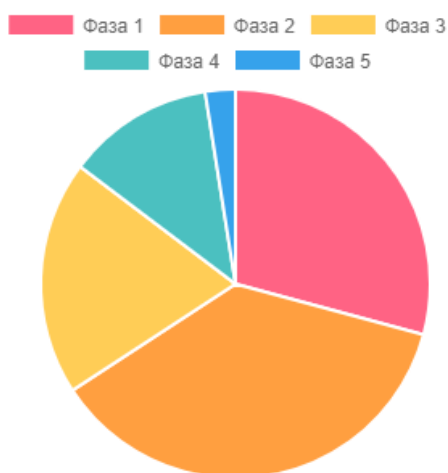
Табела 94. Ранг критичности фаза по групама ризика за предузеће 6

| Предузеће 6 | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P ₁ | P ₂ | P ₃ |
| Φ ₁ | 1 | 1 | 2 |
| Φ ₂ | 5 | 2 | 3 |
| Φ ₃ | 2 | 3 | 1 |
| Φ ₄ | 3 | 4 | 5 |
| Φ ₅ | 4 | 5 | 4 |
| | P ₄ | P ₅ | P ₆ |
| Φ ₁ | 1 | 1 | 2 |
| Φ ₂ | 2 | 3 | 1 |
| Φ ₃ | 3 | 2 | 3 |
| Φ ₄ | 5 | 4 | 4 |
| Φ ₅ | 4 | 5 | 5 |
| | P ₆ | | |
| Φ ₁ | 4 | | |
| Φ ₂ | 3 | | |
| Φ ₃ | 1 | | |
| Φ ₄ | 2 | | |
| Φ ₅ | 5 | | |

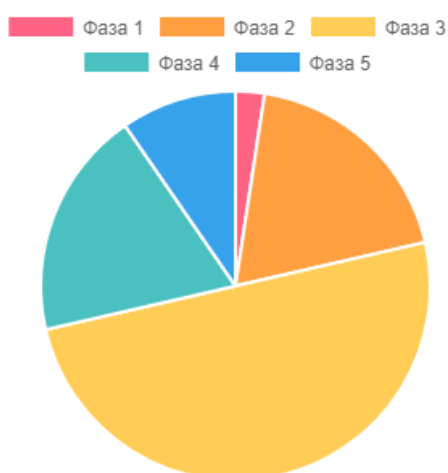
Посматрајући добијене резултате може се ући дубље у анализу критичности фаза тако што би се одредило статистички која фаза се налази на првом, другом и трећем месту по критичности. Софтвер на крају анализе фаза приказује кориснику дијаграме критичности фаза и оне се могу видети на слици 79, слици 80 и слици 81.



Слика 79. Рангирање фаза које се налазе на првом месту



Слика 80. Рангирање фаза које се налазе на другом месту



Слика 81. Рангирање фаза које се налазе на трећем месту

Са слике 79 може се закључити да се на првом месту критичности нашла прва фаза која представља фазу концепције и иницијације пројекта и она се на првом месту критичности налази у 51.1% случајева, иза ње на другом месту критичности налази се друга фаза пројекта која представља фазу дефинисања и планирања пројекта и ова фаза се на првом месту нашла у 28.9% случајева. На трећем месту критичности нашла се трећа фаза приликом реализације пројекта која представља фазу лансирања или извршења пројекта и она се нашла на првом месту критичности у 20% случајева. Преостале две фазе ни једном нису биле најкритичније ни за једно предузеће и ни за једну групу ризика.

Уколико се посматра дијаграм са слике 80 може се закључити да се на првом месту критичности нашла друга фаза која представља фазу дефинисања и планирања пројекта и она се на другом месту критичности налази у 36.6% случајева, иза ње на другом месту критичности налази се прва фаза пројекта која представља фазу концепције и иницијације пројекта и ова фаза се на другом месту нашла у 28.9% случајева. На трећем месту критичности нашла се трећа фаза приликом реализације пројекта која представља фазу лансирања или извршења пројекта и она се нашла на другом месту критичности у 19.5% случајева. На четвртм и петом месту критичности нашле су се преостале две фазе (фаза мерења и контроле и фаза затварања пројекта у проценту од 12.2% и 2.5% респективно).

Дијаграмом са слике 81 може се закључити да се на првом месту критичности нашла трећа фаза која представља фазу лансирања или извршења пројекта и она се на трећем месту критичности налази у 50% случајева. Иза ње на другом месту критичности налазе се друга и четврта фаза пројекта која представља фазу дефинисања и планирања пројекта и фазу контроле перформанси пројекта и ове фазе су се на трећем месту нашле у 19% случајева. На трећем месту критичности нашла се пета фаза приликом реализације пројекта која представља фазу затварања пројекта и она се нашла на трећем месту критичности у 9.6% случајева. Преостала фаза се на трећем месту критичности пронашла у 2.4% случајева.

Из ове анализе може да се закључи да су прва, друга и трећа фаза респективно најкритичније приликом реализације пројекта и да је реализацијом ових фаза пројекат најрањивији.

Критичност прве фазе односно **фазе концепције и иницијације пројекта** говори о томе да она представља најважнију фазу у животном циклусу пројекта, јер је ово фаза којом се дефинишу сами оквири пројекта кроз дефинисање критичности из аспекта трошкова, времена и квалитета.

Током фазе иницирања, стејкхолдери и менаџмент тим идентификују пословну потребу за коју је неопходно технолошко решење, након чега се врши преиспитивање архитектуре предузећа како би се утврдило да ли постоји довољно капацитета за наставак фазе концепције. Критичност ове фазе говори о томе да менаџмент тимови у предузећима која чине пројектни конзорцијум немају довољно искуства у процени ових аспеката или не поседују одговарајућу организациону структуру за ефикасно управљање. Сама фаза

иницијације може се покренути као резултат активности у унапређењу пословних процеса, променама у пословним функцијама или у напретку информационих технологија. Потребни су довољни функционални захтеви на топ нивоу како би се разумело шта је пројектом потребно реализовати и како поштовати развојну политику самог предузећа.

Активности током фазе иницирања су тако пројектоване да се може унапред одредити да ли је предложена инвестиција усклађена са пословном политиком, постизањем краткорочних или дугорочних развојних планова.

Критичност друге фазе односно **фазе дефинисања и планирања пројекта** говори о томе да је потребно да се у овој фази захтева студија и анализа која може довести до активности развоја система. Сама фаза планирања почиње када је пројекат формално одобрен, финансиран и када је одобрена повеља пројекта.

Фаза планирања фокусира се првенствено на планирању будућих фаза. Правилно свеобухватно планирање пројекта је од суштинског значаја за успешан пројекат, а некомплетно планирање и анализа пројекта често су главни узроци неуспеха пројекта. Већина пројекта се врши у оквиру *PMBOK*-а и укључује дефинисање процеса неопходних за идентификацију, дефинисање, комбиновање, обједињавање и координацију свих пројектних активности. Високу критичност ове фазе у предузећима која чине пројектни конзорцијум могуће је да проузрокује баш овај разлог, тј. да се не поштују широко прихваћени оквири управљања пројектом као што су оквири *PMBOK* и *PRINCE2* или постојање других неизвесности као што су политичко-социјални, економски или други фактори услед којих је немогуће извршити адекватно планирање.

Успешан завршетак фазе планирања треба да садржи одговарајућу процену и опис стратегије управљања ресурсима, проценама активности за координацију свих релевантних планова реализације и планирање свих будућих активности.

Стога, сврха фазе планирања је да предвиди све пројектне процесе и активности потребне за осигурање успешности пројекта под оквирима *PMP*, како би се извршило квалитетно управљање пројектом из ове фазе до завршетка пројекта.

Критичност треће фазе односно **фазе лансирања или извршења пројекта** показује да у предузећима пројектног конзорцијума постоје проблеми приликом реализације производа или услуге која је пројектним планом осмишљена. Генерално ова фаза пројекта је најкритичнија фаза животног циклуса пројекта али се приликом реализације ове врсте пројекта она нашла на трећем месту критичности што говори да се већи проблеми срећу приликом реализације прве две фазе пројекта.

Током ове фазе, главни резултати пројекта представљају резултате рада односно реализацију испоручивих производа или услуге или потенцијалних захтева за изменама. Захтеви за изменама се јављају како одмиче сама реализација услед различитих фактора који се јављају

било са аспекта квалитета, трошкова или пак кашњења производних активности и немогућности да се постигну одговарајуће перформансе, што може да доведе до велике критичности ове фазе и потенцијалног неуспеха самог пројекта. Иако се на време идентификују приликом саме реализације пројектног плана, поменуте измене је потребно разматрати. Ово доводи до тога да стејкхолдери или пројектни тим мора да одлучи да ли су предложене измене у складу са пословним циљевима и договореним оквирима пројекта.

Извештавање и комуникација су најважнији за успешну реализацију ове фазе. Потребно је сачинити одговарајуће форме извештаја и вршити контролу перформанси система у складу са критичним факторима успеха који су зацртани у фази планирања. Такође, за успешну реализацију потребно је размотрити политичке, пословне и техничке аспекте ограничења кроз разматрање организационих капацитета, пословних циљева, финансијских ограничења и захтева корисника.

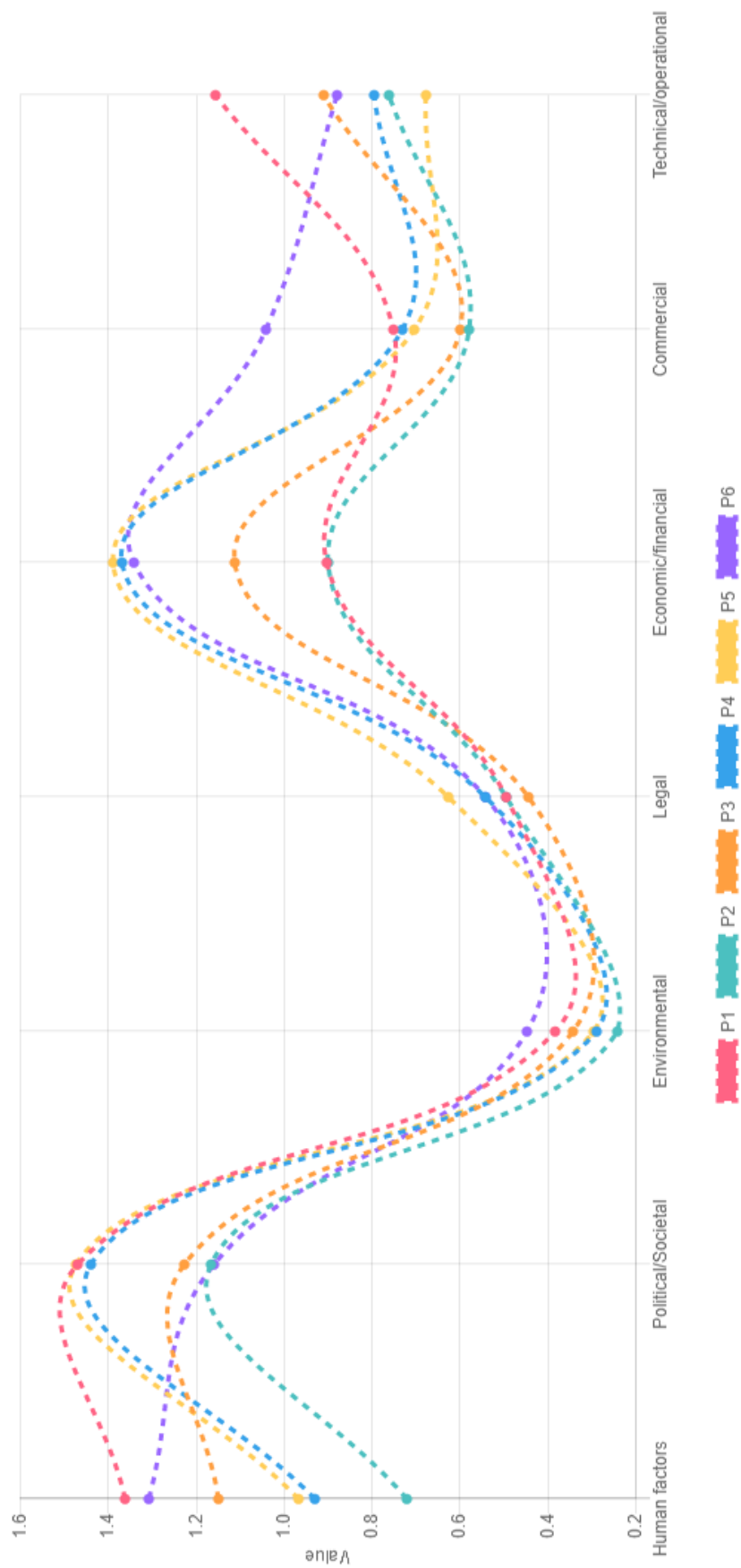
6.2.5.2. Дискусија о критичностима група ризика

Поред анализе критичности фаза пројекта, софтвер за управљање рањивошћу пројеката омогућава и потпуну анализу утицаја сваке појединачне групе ризика.

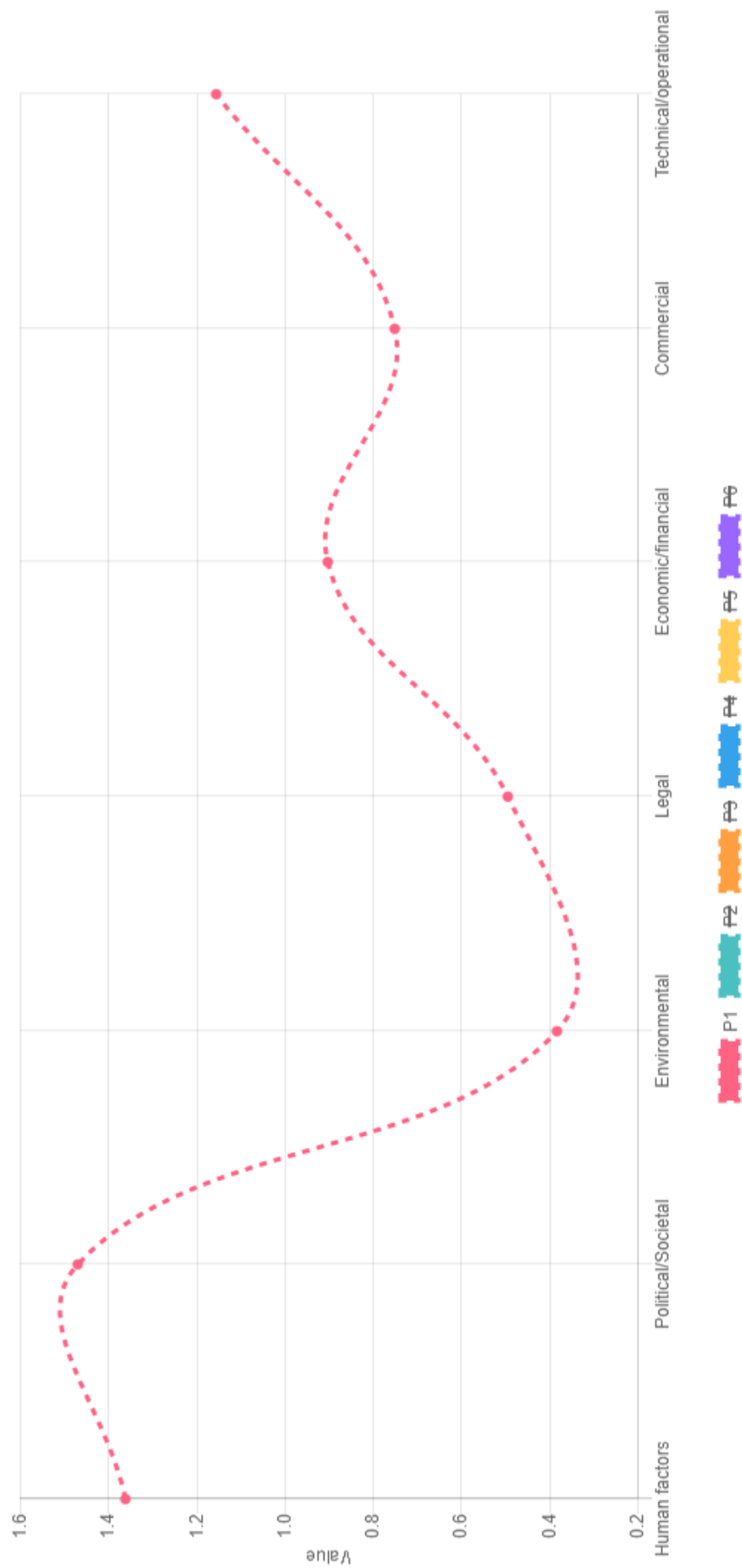
Дијаграми критичности група ризика се такође приказују на нивоу сваког предузећа понаособ, као и заједнички комбиновани дијаграм анализе критичности за цео конзорцијум који учествује у реализацији пројекта.

Комбиновани дијаграм за приказивање критичности група ризика приказан је на слици 82 док су на слици 83-88 приказани појединачни дијаграми критичности за свако предузеће које припада конзорцијуму понаособ.

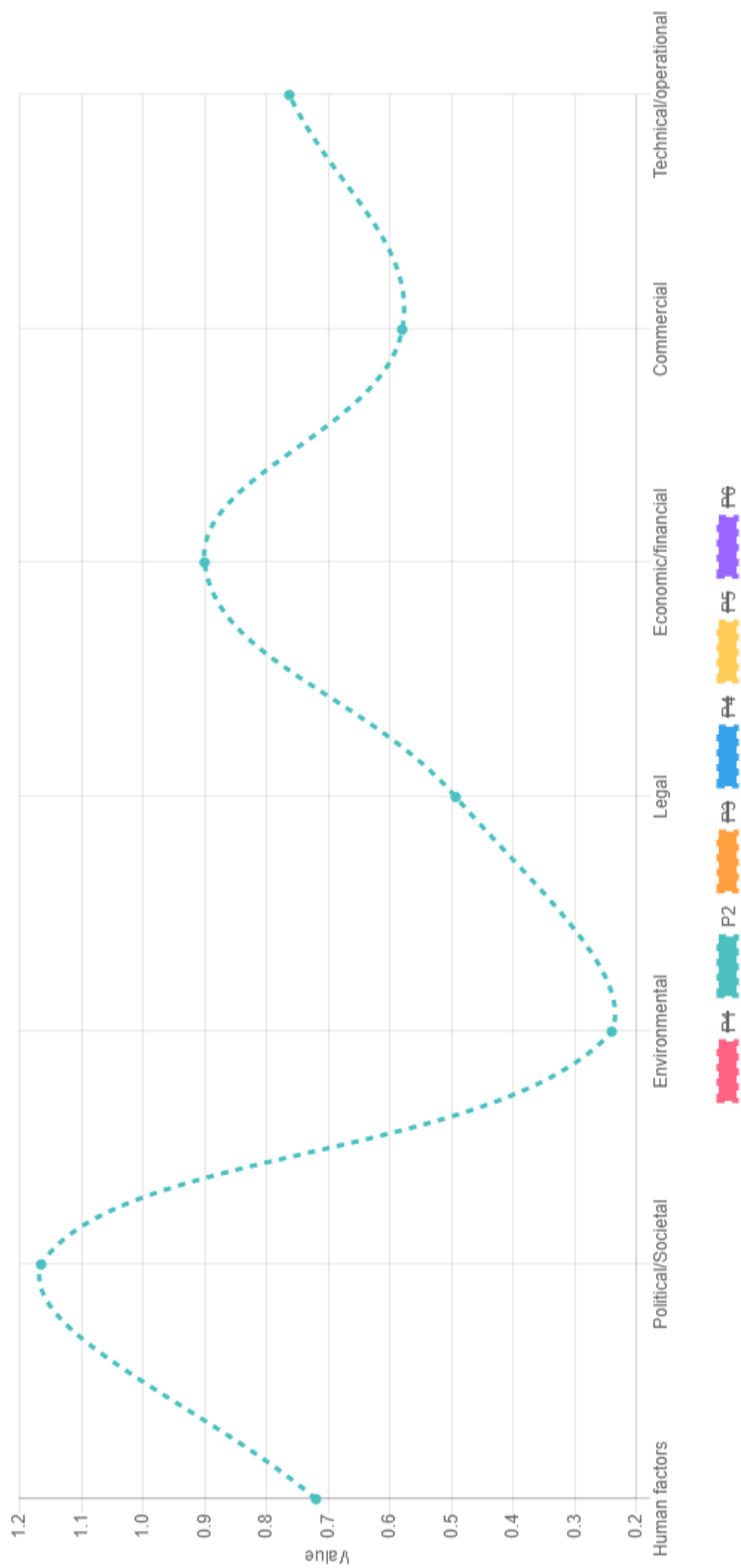
Прворангиране групе ризика приказане су на слици 89.



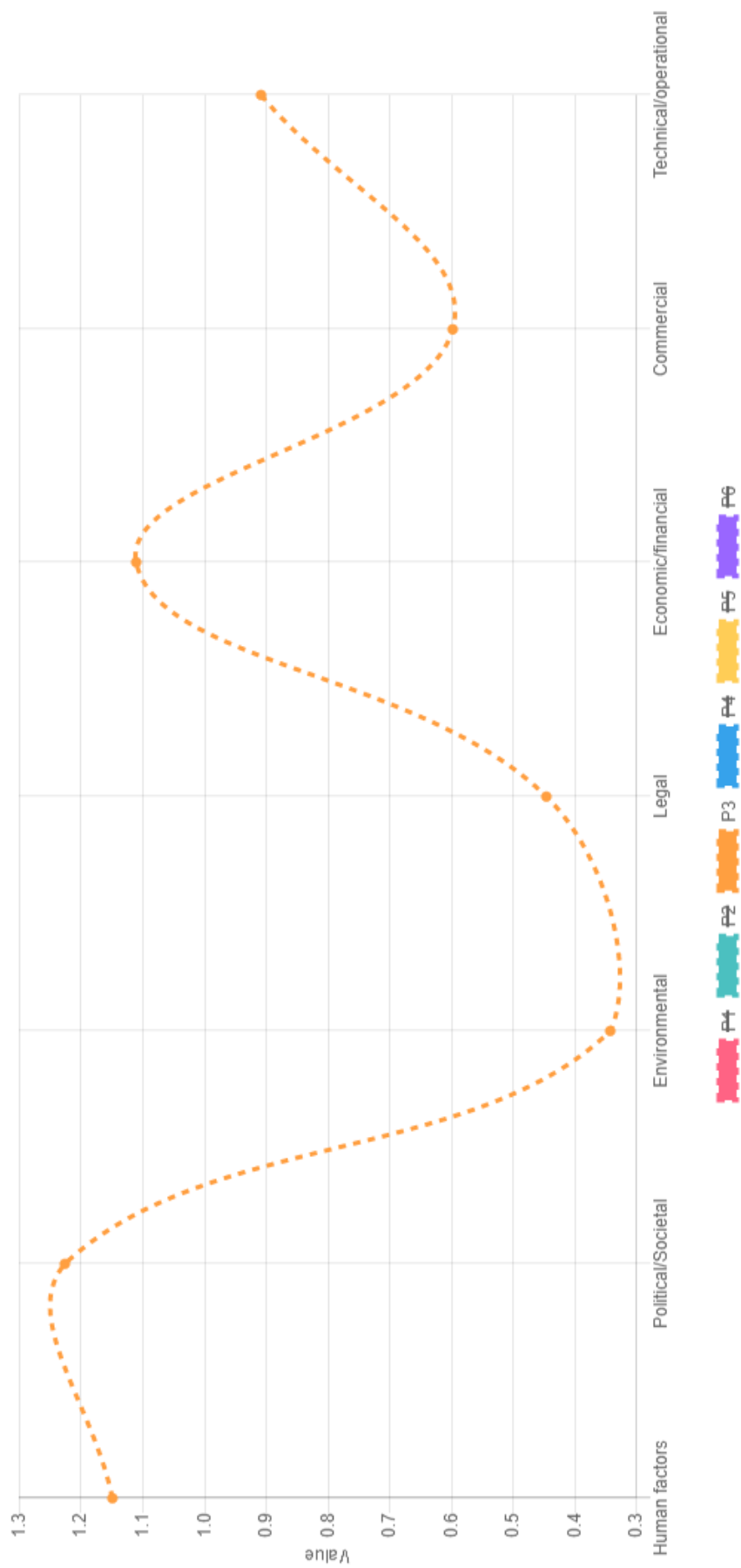
Слика 82. Рањивост пројекта на нивоу сваке групе ризика и сваког предузећа пројектног конзорцијума



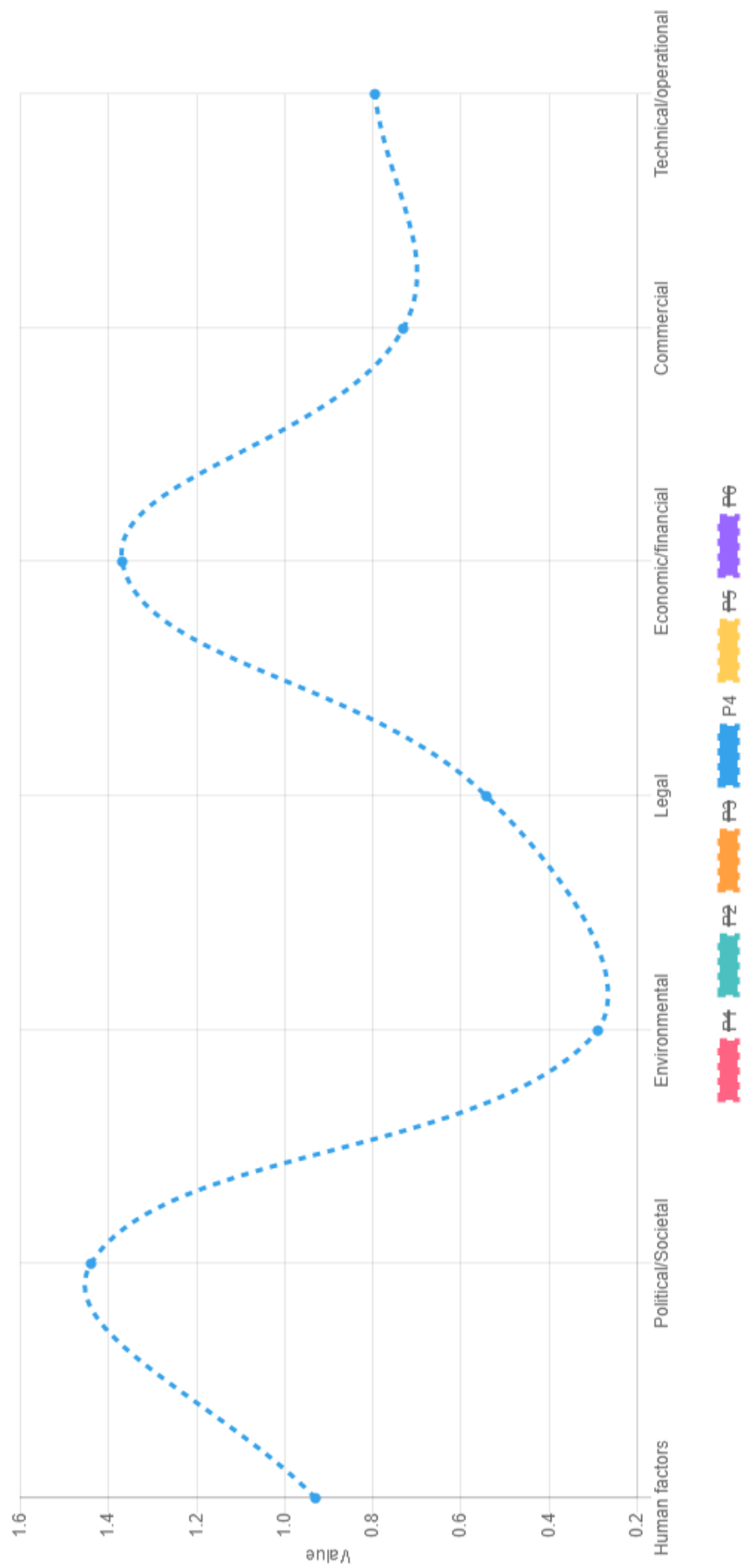
Слика 83. Укупна рањивост пројекта за предузеће 1



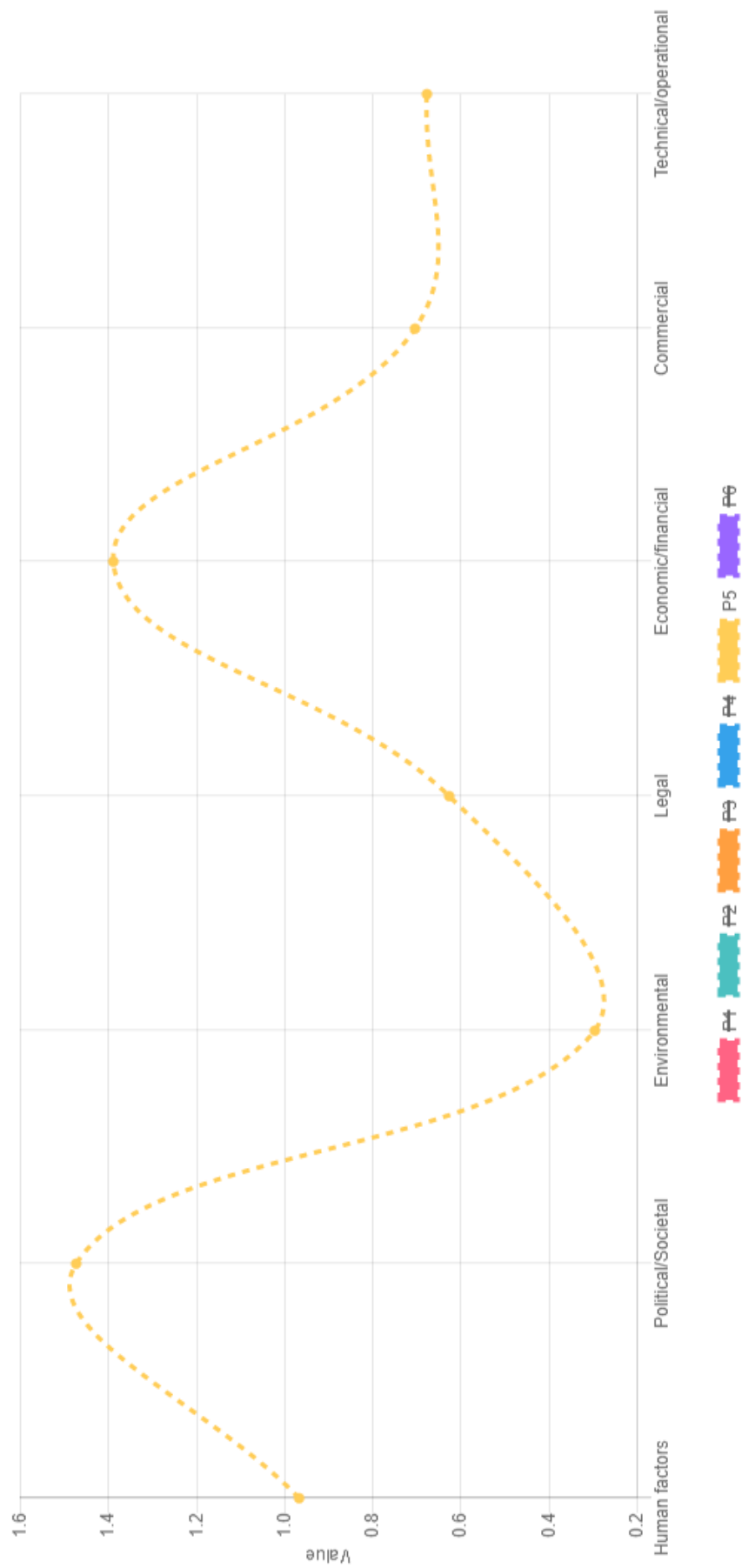
Слика 84. Укупна рањивост пројекта за предузеће 2



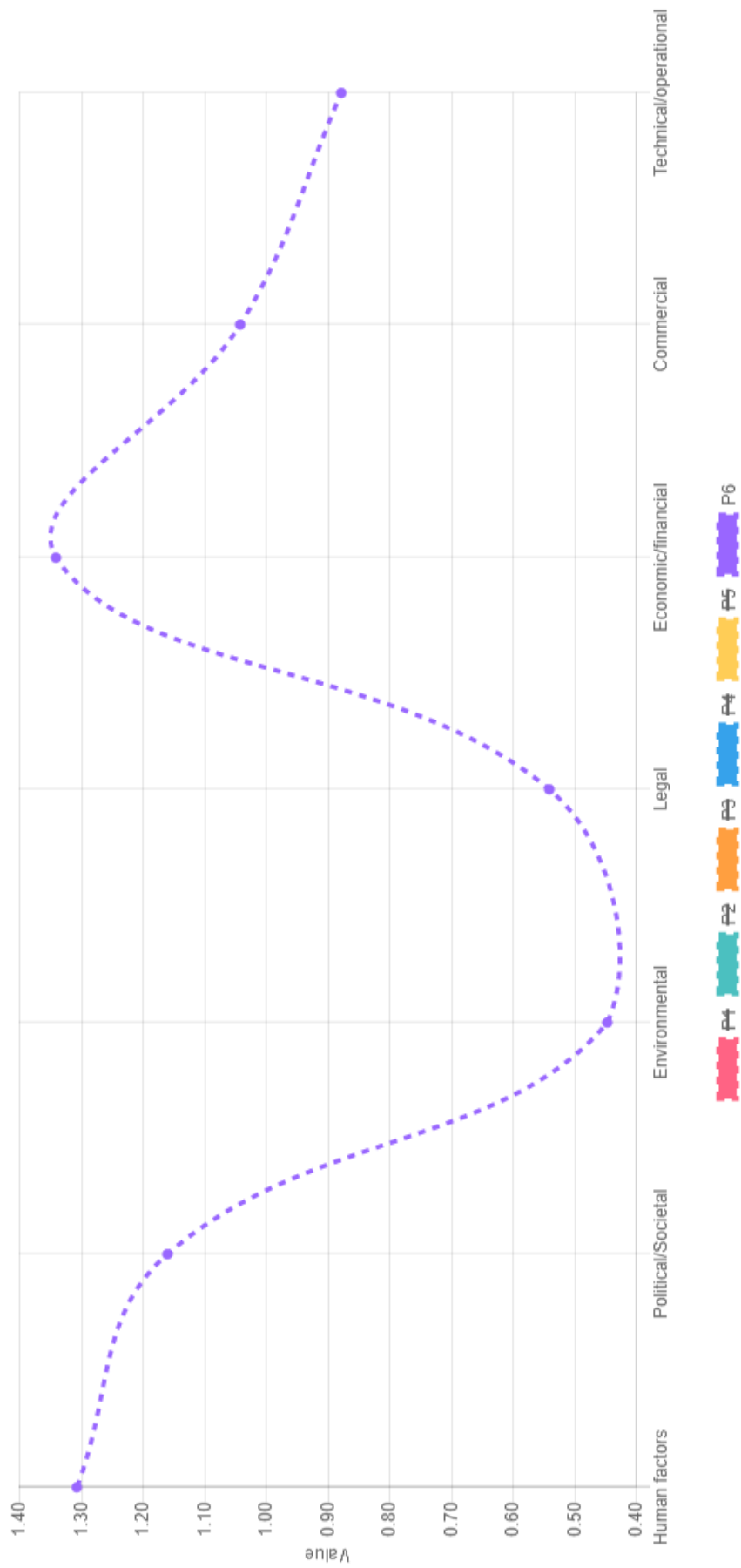
Слика 85. Укупна рањивост пројекта за предузеће 3



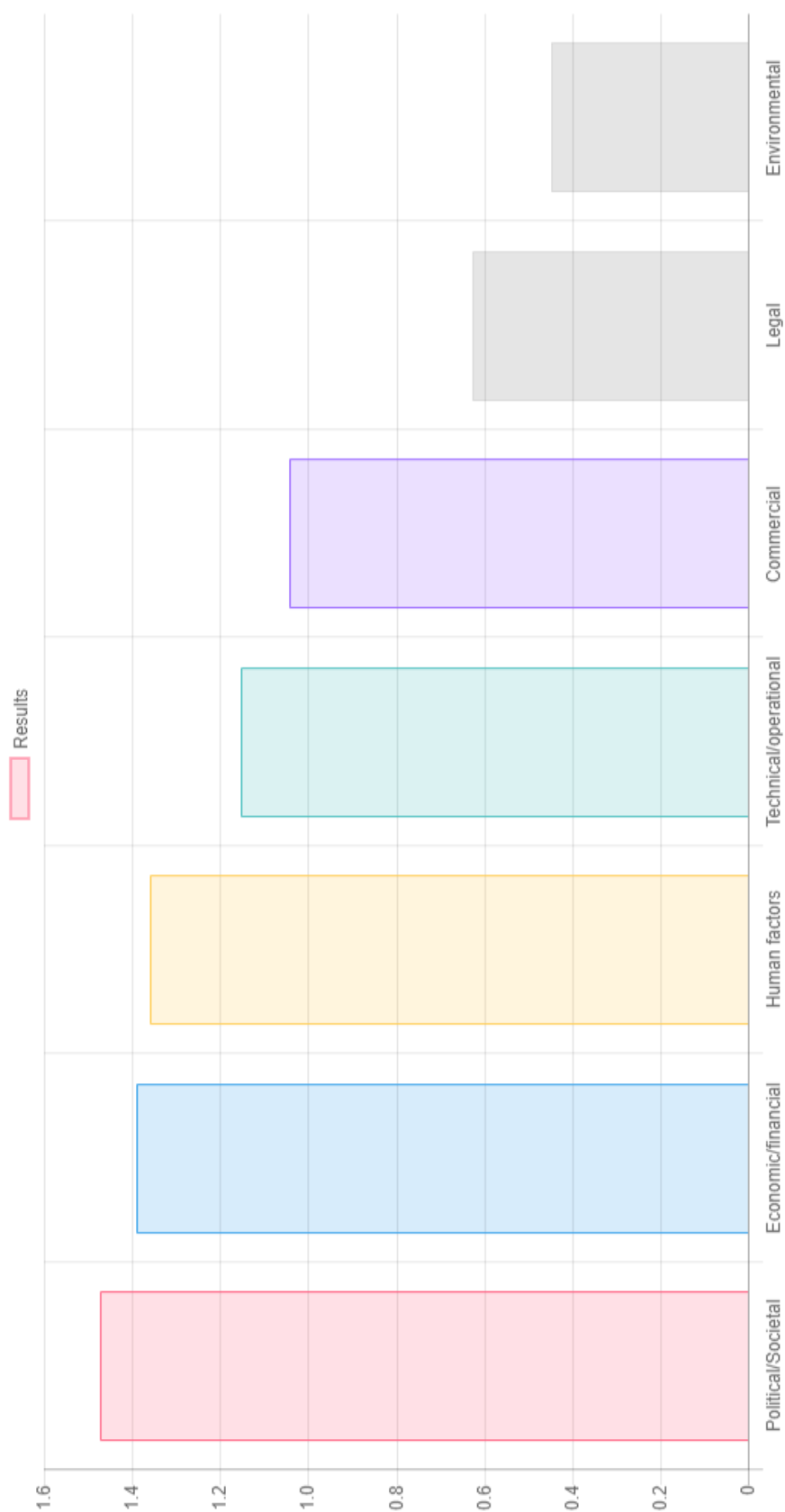
Слика 86. Укупна рањивост пројекта за предузеће 4



Слика 87. Укупна рањивост пројекта за предузеће 5



Слика 88. Укупна рањивост пројекта за предузећа 6



Слика 89. Рангирање група фактора ризика по критичности

Са слике 82, која представља комбиновани дијаграм може да се види рањивост пројекта на нивоу сваке групе ризика и сваког предузећа пројектног конзорцијума. Оно што је карактеристично за овај дијаграм јесте да рањивости предузећа имају исту карактеристику што је са једне стране и логично очекивати јер су предузећа која чине конзорцијум исте или сличне производне делатности па се и потенцијални ризици манифестују на сличан начин у овим предузећима.

На слици 83-88 комбинована рањивост је разбијена на појединачне дијаграме како би се на лакши начин утврдили елементи рањивости за појединачна предузећа.

Анализом дијаграма са слике 89 може се закључити да су се у највише ранжираним групама ризика нашли **политичко-социјални фактори ризика, економско-финансијски фактори ризика** и на трећем месту у рангу су се нашли **људски фактори ризика**.

Посматрајући **политичко-социјалне факторе ризика**, може се закључити да дефинитивно најзначајнију улогу на ове факторе има владина политика, која утиче на пословање свих компанија у Републици Србији на више начина. Увођењем различитих регулатива и закона могу се у значајној мери створити неповољности и одређене неизвесности током већ планираних фаза пословања предузећа. Стога, она морају предузети одређене додатне напоре и ресурсе како би се поново остварила конкурентност на тржишту.

Традиционалне стратегије ублажавања оваквих типова неизвесности подразумевају укључивање фактора као што су остваривање дугорочних односа са вишим политичким званичницима, ангажовање стручњака из регионалне и индустријске области интересовања како би се лакше придобили инвеститори да улажу у овакво неизвесно окружење у којем се налазе предузећа у Републици Србији, као и ангажовање аналитичара за спровођење анализе предвиђања будућих догађаја или кроз коришћење стечених ресурса да би се превазишла кризна ситуација и тиме омогућио позитиван исход.

Иако овакве стратегије ублажавања ових врста ризика често долазе у облику осигурања од прекида пословања и потписивањем различитих врста уговора, такве политике у пословању су се показале непоузданим с обзиром да често подразумевају прескупе судске парнице и дужину самог трајања њиховог разрешења и коначног исхода. Уколико са друге стране предузеће покуша да игнорише овакве типове ризика то може да резултира губљењем прилике да се омогући инвестиција у неку пословну прилику и омогући развој. Такође посматрајући тренутну геополитичку ситуацију којом се предузећа у Републици Србији налазе, ове стратегије су све више неефикасне јер не успевају да укључе другачије факторе попут социјалних и друштвених ризика.

Анализа социјалних, тј. друштвених фактора ризика фокусира се на разумевање популације којој компанија пружа своје производе и услуге и тиме врши корекцију својег пословања и начина инвестирања да би се остварило задовољство корисника. Процене оваквих

јединствених социјалних фактора у региону је потребно активно пратити због аномалија и одступања у геополитичким ситуацијама или пословном сектору.

Ово омогућава предузећима да створе пословну предност користећи постојеће платформе и методологије које се користе за мерење, квантификацију и упоређивање да би се увидело који су најзначајнији покретачи социјалних фактора ризика. За разлику од поменуте политичке анализе ризика, која има ограничен приступ одређеним информацијама услед различитих фактора, приликом анализе социјалних фактора постоји довољно информација којима предузећа могу да приступају (нпр. социјалне мреже, штампани медији, блогови, анкете или из различитих других друштвених медија) како би се добиле информације и донеле различите одлуке и створиле могућности за ублажавање.

Такође, анализама друштвених фактора ризика омогућава се квантификација и идентификација погрешних инвестиционих прилика, чиме би се ублажио утицај самог ризика и прогнозирали догађаји за избегавање екстремних губитака. Овај приступ је у потпуности супротан са приступом анализирања политичких врста ризика који се ослања на спољне политичке партије, осигуравајућу политику или регресионе анализе, којима се доносе претпоставке да је прошло искуство кључни индикатор за будуће инвестиционо окружење.

Предузећа која успешно укључују анализу друштвеног ризика у своје пословне моделе могу да остваре додатну конкурентну предност. Тиме се утицај социјалних ризика смањује избегавајући потенцијалне социјалне тензије које покрећу нестабилност.

Генерално говорећи, **економско финансијски фактори ризика** могу се описати као вероватноћа да ће инвестиција бити погођена макроекономским условима као што су владина регулатива, девизни курс или политичка стабилност, најчешће у страниој земљи. Другим речима, док се финансира пројекат, постоји ризик да се реализацијом планираних активности пројекта неће остварити адекватни приходи за покривање оперативних трошкова и отплату заосталих дугова.

Економско-финансијски фактори ризика се односе на ризик да ће планиране активности бити економски неодрживе или одрживе, због различитих разлога који су у супротности са променама економско-финансијских ситуација које утичу позитивно или негативно на крајње исходе пројекта. Гледајући добијене дијаграме види се да су економско-финансијски фактори јако близу политичко-социјалним факторима стога је врло важно размотрити економско-финансијске ризике како би се предвидела вероватноћа за њихову потенцијалну појаву.

Предузећа у Републици Србији су изузетно осетљива на флукуације девизних курсева и углавном су изложена флукуацијама вредности америчког долара и евра и у мањој мери британске фунте.

Српски динар је у прошлој години у одређеној мери био стабилан у односу на поменуте главне валуте којима се послује.

Према извештајима Народне банке Републике Србије сматра се да је употребом одређених деривативних финансијских инструмената, укључујући увођење позитивних каматних стопа и повећање локализоване производње могуће смањити ефекат овакве врсте ризика. Без обзира на то, негативан утицај који произилази из флукуације девизних курсева и промена каматних стопа негативно утиче на финансијско стање предузећа и доводи до негативних резултата пословања.

Промене девизних курсева могу утицати и на цене продатих производа и материјала набављених у инострану валуту. Конкретно, слабљење динара у односу на амерички долар може негативно да утиче на овај фактор ризика.

Примера ради, високе цене сировина и притисак на добављаче негативно утичу на профитабилност. Самим повећањем цена сировина које се користе за реализацију производа, услуга или компоненти као што су на пример челик, племенити метали, легуре обојених метала, укључујући алуминијум и остале пластичне делове доводи до знатно већих трошкова производње у односу на оно што је планирано. Ово дефинитивно има негативан утицај на будућу профитабилност предузећа јер она можда не могу да пренесу ове додатне трошкове на терет корисника производа или услуга тако што би подигли њихове цене.

Анализама Народне банке Републике Србије домаћинства у Србији највише новца издвајају за куповину хране и безалкохолних пића. Просечна месечна зарада без пореза и доприноса исплаћена у децембру 2017. године у Републици Србији износила је 54.344 динара, док је просечна потрошачка корпа за исти месец износила 69.897 динара. Дакле, просечна потрошачка корпа је за скоро 15000 динара већа од просечне месечне зараде, што наводи на закључак да је куповна моћ становништва у Србији ниска. Тако да повећањима цена својих производа или услуга предузећа не би остварила никакву додатну корист и оваква пракса не би донела никакве резултате.

На трећем месту у рангу нашли су се **људски фактори ризика** који се у предузећима намерно или грешком најчешће занемарују што се у овом примеру показује као изразита грешка која може знатно да утиче на планиране исходе пројекта.

Оно што чини ову групу фактора значајном за разматрање је та што је суштинска природа људи да су непредвидљиви. Иако ово није увек случај, менаџмент тим током фаза иницијације и планирања не може са сигурношћу претпоставити шта се може догодити у неком тренутку реализације. Стога је увек потребно обратити пажњу на ове врсте фактора ризика услед евентуалних последица које могу настати при раду са људима.

Постоје ситуације када људи напусте кључне пројектне позиције из било ког разлога у неком периоду реализације јер је увек могуће да ће их непредвиђене здравствене, личне или друге

пословне могућности натерати да напусте позицију на тренутном пројекту. Уколико је њихово ангажовање кључно за успех пројекта ово може да доведе то тога да би се цео пројекат могао распасти уколико не постоје одговарајуће процедуре за опоравак у таквом сценарију (нпр. слаб адаптивни капацитет предузећа).

Такође, неретко се дешава да током реализације долази до несагласности или размирица међу учесницима пројекта. Ако људи не могу радити заједно, цео пројекат се може довести до тога да буде изузетно рањив и да се онемогући његова планирана реализација без обзира на то колико је добро одрађен план реализације у фази планирања.

Када се идентификују потенцијалне неповољне ситуације које могу да се догоде приликом рада са људима такође је потребно извршити израду планова и процедура за такве непредвиђене случајеве како би се сам статички капацитет предузећа побољшао а могућност за опоравак и ублажавање ризика повећала. Ови планови и процедуре треба тачно да узму у обзир шта ће се радити у датој ситуацији и потребно је имати резервни план који ће смањити штету, а сваки члан пројектног тима и тима за реализацију активности бити детаљно са њима упознат уколико се такав сценарио догоди.

Оваквим процедурама се најчешће осигурава да свака особа на пројекту има резервни кадар који је обучен и упознат са специфичностима пројекта. На тај начин, ако неко мора да оде, постоји још једна особа која је свесна онога на чему се ради и какви се исходи очекују. Такође, потребно је да постоји способност предузећа да се врло брзо омогући обука нових кадрова да би се остварила адекватна замена.

Фактори људске грешке такође могу да се манифестују и током реализације производа или услуге, што може да доведе застоја у производњи или у најгорем случају обустављања производње и свих производних активности. Уколико је из било ког разлога или недовољне обучености кадрова дошло до отказа машина или погона за производњу постоји опасност од даљих трошкова и одлагања рокова реализације.

Из ових разлога предузећа морају да обраћају пажњу на понашање кадрова и да континуално улажу у унапређење постојећих знања и компетенција. Такође, неопходно је вршити побољшања комуникационих канала како би се реализација одвијала несметано и без већих сметњи. Уколико би се сметње догодиле у том случају би постојали канали којима би информације брзо ишле ка онима чијом би акцијом даља реализација поново била могућа.

7. ЗАКЉУЧАК

Као што је више пута поновљено, пројекти су вишеструки и комплексни подухвати који се перципирају, управљају и њима се приступа из различитих углова, било да су циљ истраживача или оних који се баве праксом. Ова докторска теза уводи нову методологију за управљање пројектима, која је заснована на приказаном математичком моделу и развијеном софтверу. Она представља практичан концепт који помаже у премошћавању разлика између теорије и праксе што и јесте главни допринос ове докторске дисертације.

Модификовани математички модел који је заснован на моделу приказаном у овој докторској дисертацији објављен је у научном часопису који се налази на *SCI* листи (Aleksić *et al.*, 2017).

Сама пракса је показала да употреба одговарајућих софтверских решења може бити кључ за пружање нових производа и покретање континуалних иновација производа, услуга или неког другог аспекта пословања, јер може да игра стратешку улогу у постизању задовољства купаца, контроли трошкова и стварању конкурентске предности.

Током реализације софтверског решења одрађена је компаративна анализа софтвера који су најзаступљенији у управљању организацијама, пројектима или другим видовима неизвесности које се могу појавити. Ово је урађено како би се креирао комплетан пакет који би кориснику пружио једноставно и ефикасно решење за брзу анализу резултата рањивости пројеката и комплетно извештавање о факторима који изазивају критичност.

Сам објекат истраживања у овој докторској дисертацији су мала и средња предузећа производног сектора која послују у Републици Србији. Истраживање је обављено на конзорцијуму које чини 6 предузећа поменутих карактеристика у којима се реализује један развојни техничко-технолошки пројекат. Услов за избор ових предузећа је био да сва буду истовремено сертификована по захтевима стандарда ISO 9001 и да постоје процедуре за

планирање, управљање и реализацију пројектних активности чиме се остварују услови да ова предузећа имају дефинисане циљеве пословања у оквиру својих процеса.

Подаци за оцену рањивости пројекта добијени су применом метода анкете за које је менаџмент тим сваког предузећа давао оцене сваке групе фактора ризика који утичу на реализацију. Групе ризика су приказане серијом стандарда (BS 6079: 2000, BS 6079-2: 2000 и BS 6079-3:2000) и у зависности од аспекта на који се посматра рањивост пројеката, тим који даје оцене се мењао као и критеријуми за давање процена. У зависности од тога, за осетљивост предузећа, изложеност или статички адаптивни капацитет добијају се три различите групе података којима се потхрањује вишекритеријумски фази математички модел и анализира укупна рањивост пројекта на нивоу укупног конзорцијума.

Излазом из оваквог модела добијају се информације на основу којих експерти на руководећим позицијама могу предвидети будуће стање већ у раним фазама иницијације пројекта. Ово је важно како би се правовремено одредило постављање одговарајућих стратегија за унапређење капацитета и могућности да се пројектне активности врло брзо опораве услед настанка потенцијалних неизвесности током реализације пројекта.

Током дефинисања теме докторске дисертације пошло се од одређених претпоставки о понашању овако постављеног система и тиме су дефинисане полазне хипотезе које су током даљег истраживања анализирани, доказане или оповргнуте. У даљем тексту се приказује анализа сваке појединачно постављене хипотезе:

Хипотеза 1: *Модел који се развија у докторској дисертацији је применљив на предузећа која су сертификована према захтевима стандарда ISO 9001:2008, а у којима се имплементирају пројекти у складу са захтевима стандарда ISO 10006:2003.*

Истраживањима у области управљања квалитетом и управљања пројектима (PMBOK Guide; Bentley, 2012; Lathrop and Ezell, 2017; Singh 2017; Marcelino-Sádaba, 2014; Shimizu et al. 2014; Deng 2014) у малим и средњим предузећима дошло се до закључка да је квалитет крајњег производа или услуге од кључног значаја за придобијање нових корисника и одржавање постојећих. Сви процеси унутар предузећа морају бити тако организовани да се поштује зацртани квалитет у циљу реализације планираног производа или услуге која се извршава кроз активности различитих пројеката у складу са процедурама стандарда квалитета и стандарда за управљање пројектима (ISO 9001:2008) и (ISO 10006:2017) респективно. За реализацију модела приказаног у овој докторској дисертацији неизбежно је коришћење процесног приступа приликом пословања како би се остварио развој.

Приказаним моделом у поглављу 2.6 развијена је мапа процеса предузећа, одговорности процесних група и референтни модел предузећа који поштују поменуте стандарде и једино тако омогућавају конзистентност у управљању пројектима и поштовању пословних циљева предузећа на највишем нивоу.

Из ових разлога хипотеза 1 се сматра не само доказаном већ и обавезном.

Хипотеза 2: *Индикатори и модел статичког капацитета за опоравак се разматрају на нивоу идентификованих пословних процеса које су обухваћени пројектима и дефинишу према литератури (Aleksic et al., 2013; Tadic et al., 2014).*

У радовима приказаних аутора (Aleksic et al., 2013; Tadic et al., 2014) допринос овој области приказан је кроз фази математичке моделе за процену организационе отпорности малих и средњих предузећа процесне индустрије. Модели су потврђени илустративним примерима где се на основу добијених података анализе предлажу мере којима би се побољшале пословне стратегије и унапредио статички адаптивни капацитет предузећа. Ова студија представља основу за даља истраживања која могу обухватити предузећа другачије пословне делатности.

Користећи методологију приказану у овим радовима ова хипотеза се сматра доказаном јер се на сличан начин може вршити процена статичког адаптивног капацитета приликом оцењивања рањивости пројеката која је приказана у математичком моделу у глави 4 ове докторске дисертације.

Хипотеза 3: *Одређивање релативне важности и вредности егзистирајућих вредности перформанси и фактора капацитета за опоравак могу се представити као проблеми групног одлучивања.*

У великом броју проблема одлучивања, потенцијална решења се анализирају и оцењују према више критеријума. Овако структурирани проблеми припадају области вишекритеријумског доношења одлука. У дискретним вишекритеријумским проблемима одређују се приоритети алтернатива према постављеним критеријумима, било да доносиоци одлука директно или индиректно одређују ове приоритете.

У овој докторској дисертацији посматра се рањивост пројеката из више аспеката као што су осетљивост, изложеност и статички адаптивни капацитет. За сваку од компоненти понаособ посматрани су утицаји потенцијалних група ризика који садрже различите факторе које су прописане серијом стандарда (BS 6079: 2000, BS 6079-2: 2000 и BS 6079-3:2000).

Оваква анализа је извршена на конзорцијуму од 6 предузећа у којима одлучивање врше експерти различитих области.

У глави 4.2, 4.2.1, 4.2. и 4.3 приказан је такав математички модел који је једино могуће представити као проблем групног одлучивања да би се овако постављеним проблемом управљања извршила представљена анализа.

Овим наводима хипотеза 3 се сматра оправданом и неопходном за решавање проблема.

Хипотеза 4: *Перформансе пројект менаџмента су дефинисане према моделима који су развијени у радовима (Bryde, 2003; Mir and Pinnington, 2014).*

Рад аутора (Bryde, 2003) представља модел управљања пројектима и модел за процену управљања квалитетом. Овим моделом приказује се оцена која је заснована на процени учинка пројектног менаџмента базираног на *EFQM* моделу пословне изврности. Модел предлаже шест критеријума за процену учинка пројектног менаџмента као што су: руковођење пројектним менаџментом, особље пројектног менаџмента, политика управљања пројектима и стратегијама за управљање, партнерства и ресурси за управљање пројектима, процеси управљања животним циклусом пројекта и кључни показатељи перформанси.

Према њима закључено је да постоје разлике у ставовима и понашању у свакој од ових шест области али да се ове варијације могу користити за мерење нивоа перформанси пројектног менаџмента.

У другом раду (Mir and Pinnington, 2014) извршена је студија која тестира однос између перформанси пројектног менаџмента и критичних фактора успеха коришћењем емпиријских података добијених из различитих пројектних организација.

Развијен је вишедимензионални оквир који је верификован и коришћен за мерење перформанси пројект менаџмента и критичних фактора успеха. Анализирано је укупно 154 попуњених упитника и дефинисана је корелација, а вишеструким регресионим тестовима аутори су утврдили утицај перформанси пројектног менаџмента на крајњи успех пројекта. Поред тога, аутори су разматрали нове варијабилне везе које нису обухваћене првобитним испитивањем између појединачних фактора перформанси пројект менаџмента и успеха пројекта.

Овим наводима и резултатима дефинитивно може да се каже да се перформансе пројектног менаџмента могу дефинисати на овај начин чиме се хипотеза 4 потврђује као тачна, али се приликом истраживања и раду на проблему ове докторске дисертације утврдило да постоје другачији фактори којима се на концизнији начин одређују перформансе и крајњи исходи пројекта користећи методологију представљену у глави 4, и развијеним софтверским решењем приказаним у глави 5 ове докторске дисертације .

Хипотеза 5: *Излазне перформансе пројектата су дефинисане према раду (Ngacho and Das, 2014).*

У раду (Ngacho and Das, 2014), аутори су покушали да развију мултидимензионални оквир за мерење перформанси развојних пројектата узимајући у обзир све релевантне мере учинка. Да би показали применљивост овог оквира за процену учинка, разматрали су случај на нивоу од 175 испитаника који су обухватили клијенте, консултанте и извођаче који су укључени у имплементацију развојних пројектата чиме је утврђено 35 фактора који су повезани са перформансама. Ликертова скала од пет тачака коришћена је као формат одговора за различите факторе са њиховим вредностима од 1 = строго се не слажем до 5 = строго се слажем. Аутори су применили анализу експлоатационих фактора да би се прикупили подаци

који су довели до идентификације 27 ставки који представљају шест фактора. Њиховим даљим анализама аутори су закључили да ових шест фактора у суштини представљају шест кључних индикатора перформанси који представљају: време, трошкове, квалитет, сигурност, спорове на терену и утицај на животну средину. Релативни утицаји сваког од ових индикатора перформанси на укупне перформансе пројеката показали су да је време најважнији фактор при оцењивању перформанси пројеката.

Налази ове студије имају значајан утицај на ову област истраживања чиме се ова хипотеза може окарактерисати као истинитом. Приликом дефинисања проблема којим се бави ова докторска дисертација и истраживањем проблема у вишекритеријумском математичком моделу на сличан начин је приказано оцењивање фактора рањивости али су се за оцену крајње перформансе рањивости користили фактори осетљивости, изложености и статичког адаптивног капацитета који су такође потврђени у литератури (Moss et al., 2001; Cardona et al., 2012; Cutter et al., 2009; Aleksic et al., 2014; Wongbusarakum and Loper, 2011) за оцењивање успешности пројеката.

Хипотеза 6: Свака излазна перформанса разматраних врста пројеката може да се представи као линеарна комбинација улазних перформанси пројект менаџмента.

Након детаљне анализе и математичке калкулације долази се до закључка да у конкретном случају посматраног конзорцијума није могуће доказати да свака излазна перформанса разматраних врста пројеката представља линеарну комбинацију улазних перформанси пројект менаџмента. Из наведеног се намеће имплицативно у правцу будућих истраживања, да је потребно испитати постојање зависности неке друге природе (нпр. квадратна, експоненцијална зависност итд.).

Хипотеза 7: Оптимизацију вредности перформанси пројект менаџмента је могуће остварити применом неуронских мрежа.

У суштини, неуронска мрежа представља рачунарски систем моделиран по моделу људског мозга и нервног система.

Са оваквим моделом, може се предвидети следећа вредност која је заснована на претходним обрасцима понашања, тако што се мери разлика између предвиђене вредности и следеће стварне вредности. Што су већа одступања, већи је и степен аномалије. Поред тога, модел даје меру сигурности добијених података која се зове маргина флукуације. Овим поступком, мрежа даје меру поверења у излазе како би се помогло у процени акција које треба предузети.

Да би се извршило тренирање неуронске мреже и омогућило добијање поузданих података потребно је имати довољан узорак на којем би могла да се изврши прецизна анализа будућег стања.

Из ове тврдње произлази проблем јер прикупљање података за анализирање рањивости пројекта превазилази могућности ове докторске дисертације из простог разлога зато што су

пројекти јединствени подухвати. У различитим предузећима или конзорцијуму који обухвата више предузећа пројекти нису исти, разликују им се обими и процедуре за управљање као и фактори ризика који могу бити другачији у зависности од делатности, географске позиције или коришћења другачијих процедура за управљање.

Анализа рањивости путем неуронских мрежа за пројекте који се реализују у малим и средњим предузећима производног сектора која послују у Републици Србији је практично немогућа, стога се ова хипотеза сматра оповргнутом.

Научни циљеви докторске дисертације засновани су на дефинисању различитих аспеката истраживања и постављања претпоставки да би се на адекватан начин описао проблем управљања рањивошћу пројеката. Дефинисање проблема је извршено кроз следеће кораке:

1. Дефинисање пословних циљева према стандардима за управљањем квалитетом (ISO 9001:2008) у малим и средњим предузећима производног сектора;
2. Процена релативних важности компоненти рањивости пројеката од стране доносиоца одлука који користе лингвистичке исказе уместо прецизних бројева јер се сматра да је овакав начин процене ближи људском начину размишљања;
3. Моделирање лингвистичких исказа које је засновано на теорији фази скупова која их квантитативно описује на најбољи могући начин;
4. Рангирање оцена рањивости из аспекта критичности фаза пројекта и аспекта критичности група фактора ризика;
5. Приказивање стратегије за ублажавање и третирање прворанжираних фаза и група ризика.

Сами доприноси докторске дисертације могу се посматрати из научне перспективе и перспективе пословне праксе. У научном смислу, доприноси дисертације се могу сегментирати на следећи начин:

1. Одређивање референтног модела за *МСП* производног сектора за који је могуће вршити анализе рањивости;
2. Дефинисање модела за одређивање осетљивости предузећа пројектног конзорцијума на приказане групе ризика;
3. Дефинисање модела изложености пројектног конзорцијума на приказане групе ризика;
4. Одређивање статичког адаптивног капацитета за опоравак пословних процеса и опоравак активности током реализације пројекта;
5. Дефинисање поступка за одређивање укупне вредности рањивости посматрајући сва три фактора која је дефинишу;

6. Дефинисање ресурса потребних за реализацију пројеката кроз идентификовање процедура који су дати у постојећим оквирима, преко дефинисања фаза кроз које пројекат пролази и процедура за њихово спровођење као и идентификацију група ризика које се манифестују током реализације сваке фазе;
7. Развој софтверског решења које је засновано на предложеном моделу за подршку одлучивању приликом управљања пројектима у раним фазама одлучивања;
8. Верификација предложеног решења на подацима који су добијени на репрезентативном узорку техничко-технолошких пројеката који се реализују у МСП производног сектора.

Као и у сваком другом решењу, током писања докторске дисертације утврђена су итекако присутна ограничења како модела тако и софтвера. Једно од почетних ограничења јесте сам одабир пројектног конзорцијума и пројеката који су подобни за једну овакву анализу јер мала и средња предузећа не поседују све одговарајуће процедуре и процесне моделе дефинисане одговарајућим стандардима, или саме пројектне активности се не извршавају на очекиваном нивоу. Друго ограничење представља ограничење математичког модела јер оно може да буде неразумљиво за људе који се баве праксом и немају искуства у оваквим врстама анализа. Треће ограничење долази из аспекта коришћења софтвера јер је стриктно ограничен на употребу процедура за управљање ризицима која је дефинисана у поменутој групи стандарда (BS 6079: 2000, BS 6079-2: 2000 и BS 6079-3:2000).

Стога, будућим истраживањима је потребно да се дубље дефинишу модели предузећа за које је овакав приступ анализе рањивости применљив у ширем кругу делатности. Из угла математичког модела потребно је размотрити другачије методе за процену елемената рањивости пројеката како за процену осетљивости, изложености тако и за процену статичког адаптивног капацитета како би модел био разумљив како теоретичарима тако и људима из праксе, а да се тиме не наруше тачности података који се добијају као излаз као и системи за извештавање. Што се тиче софтверског решења потребно је анализирати и друге факторе ризика који могу да настану током реализације јер приказане групе које предлаже стандард (BS 6079: 2000, BS 6079-2: 2000 и BS 6079-3:2000) нису коначне. Стога је потребно развити системе за додавање и модификовање постојећих фактора унутар постојећег модела као и системе за архивирање.

8. ЛИТЕРАТУРА

- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. (2015). Project Management Institute, fifth edition, ISBN 978-1-935589-67-9.
- Adger, W.N. (2016), Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16, 268–281.
- Agostini, L., & Nosella, A. (2018). Inter-organizational relationships involving SMEs: A bibliographic investigation into the state of the art. *Long Range Planning*. doi: 10.1016/j.lrp.2017.12.003
- Akgun, I., Kandakoglu, A., & Ozok, A.F. (2010). Fuzzy integrated vulnerability assessment model for critical facilities in combating the terrorism, *Expert Systems with Applications*, 37, 3561–3573.
- Aleksic, A., Puskaric, H., Tadic, D., & Stefanovic, M. (2017). Project Management Issues: Vulnerability Management Assessment. *Kybernetes*, doi: 10.1108/k-08-2016-0218
- Aleksić, A., Stefanović, M., Arsovski, S., & Tadić, D. (2013). An assessment of organizational resilience potential in SMEs of the process industry, a fuzzy approach. *Journal Of Loss Prevention In The Process Industries*, 26(6), 1238-1245. doi:10.1016/j.jlpp.2013.06.004
- Aleksić, A., Stefanović, M., Tadić, D., & Arsovski, S. (2014). A fuzzy model for assessment of organization vulnerability. *Measurement*, 51, 214-223. doi: 10.1016/j.measurement.2014.02.003
- Alias, Z., Zawawi, E., Yusof, K., & Aris, N. (2014). Determining Critical Success Factors of Project Management Practice: A Conceptual Framework. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 153, 61-69. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.10.041
- Al-Mashari, M. (2002). Business process management – a mandatory approach. *Business Process Management Journal*, 8(1). doi: 10.1108/bpmj.2002.15708aaa.001
- Anderson, D.K., & Merna, A. (2003). Project Management Strategy-Project Management Represented as a Process Based Set of Management Domains and the Consequences for Project

- Management Strategy. *International Journal of Project Management*, 21, 387-393. [http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863\(02\)00087-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00087-X)
- Archibald, R.D., & Voropaev, V.I. (2004). *Project categories and lifecycle models: Report on the 2003 IPMA global survey*. 18th IPMA Project management world congress, Budapest, June 18-21, 2004.
- Arias, G., Vilches, D., Banchoff, C., Harari, I., Harari, V., & Iuliano, P. (2012). The 7 key factors to get successful results in the IT Development projects, *Procedia Technology*, 5, 199-207.
- Arsovski, S. (2006). *Менаџмент процесима*, Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет Крагујевац, Центар за квалитет, Крагујевац, 2006
- Arsovski, Z., Arsovski, S., Mirović, Z., Stefanović, M. (2009). Simulation of Quality Goals: A Missing Link Between Corporate Strategy and Business Processes, *Management*, 3(4), 317-326.
- Baccarini, D. (1996). The concept of project complexity—a review. *International Journal Of Project Management*, 14(4), 201-204. doi: 10.1016/0263-7863(95)00093-3
- Barad, M., & Raz, T. (2000). Contribution of quality management tools and practices to project management performance. *International Journal Of Quality & Reliability Management*, 17(4/5), 571-583. doi: 10.1108/02656710010298607
- Barafort, B., Mesquida, A., & Mas, A. (2017). Integrating risk management in IT settings from ISO standards and management systems perspectives. *Computer Standards & Interfaces*, 54, 176-185.
- Barzelay, M., & Campbell, C. (2003). *Preparing for the future*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press.
- Bass, M.S., & Kwakernaak, H. (1977). Rating and Ranking of Multiple-aspect Alternatives using Fuzzy sets, *Automatica*, 3, 47-58.
- Behzadi, G., O'Sullivan, M., Olsen, T., & Zhang, A. (2018). Agribusiness supply chain risk management: A review of quantitative decision models. *Omega*, 79, 21-42. doi: 10.1016/j.omega.2017.07.005
- Bell, D., Keeny, R., & Raiffa, H. (1977). *Conflicting Objectives in Decisions*, USA, NJ: John Wiley&Sons.
- Benner, M., & Veloso, F. (2008). ISO 9000 Practices and Financial Performance: A Technology Coherence Perspective, *Journal of Operational Management*, 26, 611-629.
- Bentley, C. (2012). *PRINCE2*. Milton: Taylor & Francis.
- Bērziša, S. (2015). Project Management Knowledge Retrieval: Project Classification. *Environment. Technology. Resources. Proceedings Of The International Scientific And Practical Conference*, 2(33). doi: 10.17770/etr2011vol2.968
- Besner, C., & Hobbs, B. (2006). The perceived value and potential contribution of project management practices to project success. *Project Management Journal*, 37(3), 37-48.

- Bjorvatn, T., & Wald, A. (2018). Project complexity and team-level absorptive capacity as drivers of project management performance. *International Journal Of Project Management*, 36(6), 876-888. doi: 10.1016/j.ijproman.2018.05.003
- Blomquist, T., Hällgren, M., Nilsson, A., & Söderholm, A. (2010). Project-as-Practice: In Search of Project Management Research that Matters. *Project Management Journal*, 41(1), 5-16. doi: 10.1002/pmj.20141
- Borgonovo, E., Gatti, S., & Peccati, L. (2010). What drives value creation in investment projects? An application of sensitivity analysis to project finance transactions, *European Journal of Operational Research*, 205(1), 227-236.
- Bowman, R. (2003). Sensitivity curves for effective project management. *Naval Research Logistics*, 50(5), 481-497. doi: 10.1002/nav.10064
- Bryde, D. (1997). Underpinning modern project management with TQM principles. *The TQM Magazine*, 9(3), 231-238. doi:10.1108/09544789710169037
- Bryde, D. (2003). Modelling project management performance. *Int J Qual & Reliability Mgmt*, 20(2), 229-254. doi:10.1108/02656710310456635
- Bryde, D. (2008). Perceptions of the impact of project sponsorship practices on project success. *International Journal Of Project Management*, 26(8), 800-809. doi:10.1016/j.ijproman.2007.12.001
- BSI Standards Publication *Project management –Part 2: Vocabulary* (BS 6079-2:2000), (March 2000), available at: <http://shop.bsigroup.com/en/ProductDetail/?pid=000000000030029005>, (accessed April 2015)
- BSI Standards Publication, *Project management – Part 3: Guide to the management of business related project risk* (BS 6079-3:2000) (January 2000), available at: <http://shop.bsigroup.com/en/ProductDetail/?pid=000000000019994545> (accessed April 2015)
- Bu-Bushait, K. (1988). Relationships between the applications of project management techniques and project characteristics. *International Journal Of Project Management*, 6(4), 235-240. doi: 10.1016/0263-7863(88)90008-7
- Burnard, K., Bhamra, R., & Tsinopoulos, C. (2018). Building Organizational Resilience: Four Configurations. *IEEE Transactions On Engineering Management*, 65(3), 351-362. doi: 10.1109/tem.2018.2796181
- Callahan, C., & Soileau, J. (2017). Does enterprise risk management enhance operating performance?. *Advances in Accounting*, 37, 122-139.
- Cano, J., & Lidón, I. (2011). Guided reflection on project definition. *International Journal Of Project Management*, 29(5), 525-536. doi: 10.1016/j.ijproman.2010.04.008

- Cano, J., & Lidón, I. (2011). Guided reflection on project definition. *International Journal Of Project Management*, 29(5), 525-536. doi: 10.1016/j.ijproman.2010.04.008
- Carden, L., Maldonado, T., & Boyd, R. (2018). Organizational resilience. *Organizational Dynamics*, 47(1), 25-31. doi: 10.1016/j.orgdyn.2017.07.002
- Cardona, O.D., M.K. van Aalst, J. Birkmann, M. Fordham, G. McGregor, R. Perez, R.S. Pulwarty, E.L.F. Schipper, and B.T. Sinh, 2012: Determinants of risk: exposure and vulnerability. In: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 65-108.
- Castellano, J., & Roehm, H. (2001). The Problems with Managing by Objectives and Results. *Quality Progress*, 1, 39-46.
- Cerpa, N., Bardeen, M., Astudillo, C.A., & Verner, J. (2016). Evaluating different families of prediction methods for estimating software project outcomes. *Journal of Systems and Software*, 112, 48-64.
- Chakraborty, A. (2016). Importance of PDCA cycle for SMEs. *International Journal Of Mechanical Engineering*, 3(5), 30-34. doi: 10.14445/23488360/ijme-v3i5p105
- Chakravarthy, B.S., & White, R.E. (2002): Strategy Process: Forming, Implementing and Changing Strategies, in: Pettigrew, A.; Thomas, H.; Whittington, R. (ed.): *Handbook of Strategy and Management*, London, pp. 182 - 205
- Chen, C.T., (2000). Extensions of the TOPSIS for Group Decision-Making Under Fuzzy Environment, *Fuzzy Sets and Systems*, 17, 233-247.
- Chen, H.L. (2015). Performance measurement and the prediction of capital project failure. *International Journal of Project Management*, 33(6), 1393-1404.
- Child, J., Hsieh, L., Elbanna, S., Karmowska, J., Marinova, S., & Puthusserry, P. et al. (2017). SME international business models: The role of context and experience. *Journal Of World Business*, 52(5), 664-679. doi: 10.1016/j.jwb.2017.05.004
- Chowdhury, M.M.H., & Quaddus, M.A. (2014). Development and validation of an instrument for supply chain resilience measurement, In *Proceedings of the 12 th ANZAM Operations, Supply Chain and Services Management Symposium*, Auckland, New Zealand.
- Coen, D., & Dannreuther, C. (2002). When size matters. *Politique Européenne*, 7(3). doi: 10.3917/poeu.007.0116

- Collyer, S., & Warren, C. (2009). Project management approaches for dynamic environments. *International Journal Of Project Management*, 27(4), 355-364. doi: 10.1016/j.ijproman.2008.04.004
- Curtis, P. & Carey, M. (2012). *Risk Assessment in Practice*. Deloitte & Touche LLP
- Curwin, J., & Slater, R. (2008). *Quantitative Methods for Business Decisions*, Cengage Learning EMEA, United Kingdom, ISBN: 978-1-84480-574-7.
- Cutter, SL., Emrich, CT., Webb, JJ., Morath, D. (2009). *Social vulnerability to climate variability hazards: a review of the literature*. Report to Oxfam America, Final
- de Wit, A. (1988). Measurement of project success. *International Journal Of Project Management*, 6(3), 164-170. doi:10.1016/0263-7863(88)90043-9
- Deng, X., Phengand, L.S., & Zhao, X. (2014). Project System Vulnerability to Political Risks in International Construction Projects: The Case of Chinese Contractors, *Project Management Journal*, 45(2), 20-33.
- Deslandres, V., & Pierreval, H. (1997). Knowledge acquisition issues in the design of decision support systems in quality control, *European Journal of Operational Research*, 103(1997), 296-311, ISSN: 0377-2217.
- Dimova, L., Sevastianov, P., & Sevastianov, D. (2006). MCDM in a fuzzy setting: Investment projects assessment application, *International Journal of Production Economics*, 100(1), 10-29.
- Doherty, N., & Schlesinger, H. (1995). Severity Risk and the Adverse Selection of Frequency Risk. *The Journal Of Risk And Insurance*, 62(4), 649. doi: 10.2307/253589
- Dubois, D., & Prade, H. (1979). *Decision-making under Fuzziness, Advance in Fuzzy Set Theory and Applications*. Ed. Yager, R.R., North-Holland, 279-302.
- Dudin, M., Frolova, E., Gryzunova, N., & Shuvalova, E. (2014). The Deming Cycle (PDCA) Concept as an Efficient Tool for Continuous Quality Improvement in the Agribusiness. *Asian Social Science*, 11(1). doi: 10.5539/ass.v11n1p239
- Dumbrava, V., & Maiorescu, T. (2013). Using Probability – Impact Matrix in Analysis and Risk Assessment Projects, *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, Special issue.
- Egan, C. (1996). Creating organizational advantage. *Long Range Planning*, 29(4), 593. doi: 10.1016/0024-6301(96)81513-5
- Elbanna, A. (2010). Rethinking IS project boundaries in practice: A multiple-projects perspective. *The Journal Of Strategic Information Systems*, 19(1), 39-51. doi: 10.1016/j.jsis.2010.02.005

- European Competitiveness Report 2014* (2014). Retrieved from: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/6706> (Accessed: June 2015)
- European Small Business Finance Outlook* (June 2017). Retrieved from: http://www.eif.org/news_centre/publications/eif_wp_43.pdf. (Accessed: June 2017)
- Everly, G.S. (2015). Building an organizational culture of resilience through resilient leadership. *International Journal Of Emergency Mental Health And Human Resilience*, 17(02). doi: 10.4172/1522-4821.s1.002
- Floyd, D., & McManus, J. (2005). The role of SMEs in improving the competitive position of the European Union. *European Business Review*, 17(2), 144-150. doi: 10.1108/09555340510588011
- Fortune, J., White, D., Jugdev, K., & Walker, D. (2011). Looking again at current practice in project management. *International Journal Of Managing Projects In Business*, 4(4), 553-572. doi:10.1108/17538371111164010
- Frame, J.D. (1995). *Managing Projects In Organizations*. San Francisco, CA: Jossey-Bass. Print.
- Fuller-Love, N., & Cooper, J. (2000). Deliberate versus emergent strategies: a case study of information technology in the Post Office. *International Journal Of Information Management*, 20(3), 209-223. doi: 10.1016/s0268-4012(00)00006-2
- Gangi, F., Meles, A., Monferrà, S., & Mustilli, M. (2018). Does corporate social responsibility help the survivorship of SMEs and large firms?. *Global Finance Journal*. doi: 10.1016/j.gfj.2018.01.006
- Ghobadian, A., & Gallear, D. (1997). TQM and organization size. *International Journal Of Operations & Production Management*, 17(2), 121-163. doi: 10.1108/01443579710158023
- Godet, M. (1989). Effective strategic management the prospective approach. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1(1), 45-56. doi: 10.1080/09537328908523954
- Golany, B., & Rothblum, U.G. (2008). Optimal investment in development projects, *Operations Research Letters*, 36(6), 657-661.
- Golini, R., Kalchschmidt, M., & Landoni, P. (2014). Adoption of project management practices: The impact on international development projects of non-governmental organizations, *International Journal of Project Management*, In Press, Corrected Proof.
- Grabowska, M. (2014). Economic value added and competitive position of enterprises: Case research. *Business And Economic Horizons*, 10(3), 165-176. doi: 10.15208/beh.2014.14
- Halachmi, A. (2002). Performance Measurement, Accountability, and Improved Performance. *Public Performance & Management Review*, 25(4), 370. doi: 10.2307/3381131
- Hallberg (1999). Small and Medium Scale Enterprises: A Framework for Intervention Small Enterprise Unit. *Private Sector Development the world Bank*, 1-35.

- Hart, S.L. (1992). An integrative framework for strategy-making processes. *Academy of Management Review*, 17, 327-351.
- Hermano, V., & Martín-Cruz, N. (2016). The role of top management involvement in firms performing projects: A dynamic capabilities approach. *Journal of Business Research*. Available online 12 February 2016. In Press, Corrected Proof. doi:10.1016/j.jbusres.2016.01.041.
- Hillson, D. & Hulett, D. T. (2004). *Assessing risk probability: alternative approaches*. Paper presented at PMI® Global Congress 2004—EMEA, Prague, Czech Republic. Newtown Square, PA: Project Management Institute
- Hiriyappa, B. (2009). *Organizational behavior*. New Delhi: New Age International.
- Hitt, M. (2011). Relevance of strategic management theory and research for supply chain management. *Strategic Direction*, 27(7). doi: 10.1108/sd.2011.05627gad.001
- Hofer, C.W. & Schendel, D. (1978). *Strategy formulation: Analytical concepts*. St.Paul, MN: West.
- Howell, G. A. (2012). *Uncertainty and contingency: implications for managing projects*. Proceedings of the 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC 20), San Diego, USA
- Huff, A.S. & Reger, R.K. (1987). A review of strategic process research. *Journal of Management*, 3, 210-236.
- Hutzschenreuter, T., & Kleindienst, I. (2013). (How) Does discretion change over time? A contribution toward a dynamic view of managerial discretion. *Scandinavian Journal Of Management*, 29(3), 264-281. doi: 10.1016/j.scaman.2012.11.009
- Ika, L.A., & Hodgson, D. (2014). Learning from international development projects: Blending Critical Project Studies and Critical Development Studies, *International Journal of Project Management*, 32(7), 1182-1196.
- Ilie, L. (2015). Challenges for Financial Managers in a Changing Economic Environment. *Procedia Economics and Finance*, 27, 726-730.
- Ingason, H., & Schoper, Y. (2017). Project Management and sustainability - review of the 4th IPMA Research Conference 2016. *Project Management Research And Practice*, 4. doi: 10.5130/pmrp.v4i0.5467
- IPMA: mission and goals. (1983). *International Journal Of Project Management*, 1(1), 60-63. doi: 10.1016/0263-7863(83)90042-x
- ISO 9001 (2015). *Quality management principles* [Ebook] (1st ed., pp. 1-12). Geneva, Switzerland. Retrieved from http://www.iso.org/iso/qmp_2012.pdf
- ISO. Risk management—principles and guidelines, ISO 31000:2009, 2009.

- Johnson, C., Dowd, T., & Ridgeway, C. (2006). Legitimacy as a Social Process. *Annual Review Of Sociology*, 32(1), 53-78. doi: 10.1146/annurev.soc.32.061604.123101
- Jovanović, P. (1999). Application of sensitivity analysis in investment project evaluation under uncertainty and risk. *International Journal Of Project Management*, 17(4), 217-222. doi: 10.1016/s0263-7863(98)00035-0
- Jugdev, K., & Moller, R. (2006). A retrospective look at our evolving understanding of project success. *IEEE Engineering Management Review*, 34(3), 110-110. doi:10.1109/emr.2006.261387
- Jugdev, K., & Müller, R. (2005). A retrospective look at our evolving understanding of project success. *Project Management Journal*, 36(4), 19-31.
- Kaplan, S., & Norton, P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Boston: Harvard Business School Press
- Kaplan, S. (1997). The words of risk analysis. *Risk Analysis*, 17(4), 407-417.
- Kendra, K., & Taplin, L. (2004). Project Success: A Cultural Framework. *Project Management Journal*, 35(1), 30-45. doi: 10.1177/875697280403500104
- Khalili-Damghani, K., & Sadi-Nezhad, S. (2013). A hybrid fuzzy multiple criteria group decision making approach for sustainable project selection. *Applied Soft Computing*, 13, 339-352.
- Kim, Y., & Ryu, M. (2017). Towards Entrepreneurial Organization: From the case of Organizational Process Innovation in Naver. *Procedia Computer Science*, 122, 663-670. doi: 10.1016/j.procs.2017.11.421
- Kivilä, J., Martinsuo, M., & Vuorinen, L. (2017). Sustainable project management through project control in infrastructure projects. *International Journal Of Project Management*, 35(6), 1167-1183. doi: 10.1016/j.ijproman.2017.02.009
- Klir, G.J., & Folger, T.A. (1988). *Fuzzy Sets, Uncertainty and Information*, Prentice-Hall, USA, NJ: Englewood Cliffs.
- Knoepfel, H. (1992). Theory and practice of project management in construction. *International Journal Of Project Management*, 10(4), 243-252. doi: 10.1016/0263-7863(92)90085-n
- Kolay, M. (2017). Measurement of Organizational Resilience - An Approach. *SSRN Electronic Journal*. doi: 10.2139/ssrn.2965435
- Kostalova, J., Tetreova, L., & Svedik, J. (2015). Support of Project Management Methods by Project Management Information System, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 210, 96-104.
- Kwan, T., & Leung, H. (2011). A Risk Management Methodology for Project Risk Dependencies. *IEEE Transactions On Software Engineering*, 37(5), 635-648. doi: 10.1109/tse.2010.108

- Labib, A., & Shah, F. (2001). Management decisions for a continuous improvement process in industry using the analytical hierarchy process, *Work Study*, 50(5), 189-193.
- Lappe, M., & Spang, K. (2014). Investments in project management are profitable: A case study-based analysis of the relationship between the costs and benefits of project management. *International Journal of Project Management*, 32(4), 603-612.
- Lathrop, J., & Ezell, B. (2017). A systems approach to risk analysis validation for risk management. *Safety Science*.
- Leblanc, D. (2018). Use Key Performance Indicators to Improve Results. *Opflow*, 44(2), 8-9. doi: 10.5991/opf.2018.44.0019
- Lessard, D., & Miller, R. (2001). Understanding and Managing Risks in Large Engineering Projects. *SSRN Electronic Journal*. doi: 10.2139/ssrn.289260
- Lester, A. (2007) *Project definition, Project Management, Planning and Control (Fifth Edition)*, Pages 1-4.
- Levesque, P. (2012). Book highlight-Building resilience and sustainability into the Chinese supply chain. *Global Business And Organizational Excellence*, 31(3), 69-83. doi: 10.1002/joe.21427
- Lindberg, C., Tan, S., Yan, J., & Starfelt, F. (2015). Key Performance Indicators Improve Industrial Performance. *Energy Procedia*, 75, 1785-1790. doi: 10.1016/j.egypro.2015.07.474
- Lund, O., Haddadi, A., Lohne, J., & Bjørberg, S. (2016). Sustainable Planning in Refurbishment Projects – An Early Phase Evaluation. *Energy Procedia*, 96, 425-434. doi: 10.1016/j.egypro.2016.09.172
- Maddux, R. (2006). *Performance management*. Boston, Mass.: Course Technology.
- Marcelino-Sádaba, S., Pérez-Ezcurdía, A., Echeverría Lazcano, A.M., & Villanuev, P. (2014). Project risk management methodology for small firms, *International Journal of Project Management*, 32, 327-340.
- Maylor, H., Vidgen, R., & Carver, S. (2008). Managerial Complexity in Project-Based Operations: A Grounded Model and Its Implications for Practice. *Project Management Journal*, 39, S15-S26. doi: 10.1002/pmj.20057
- Maytorena, E., Winch, G. M., Freeman, J., & Kiely, T. (2007). The Influence of Experience and Information Search Styles on Project Risk Identification Performancel, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(2), 315-326.
- McAdam, R., Reid, R., & Gibson, D. (2004). Innovation And Organisational Size In Irish Smes: An Empirical Study. *International Journal Of Innovation Management*, 08(02), 147-165. doi: 10.1142/s1363919604001027

- McLain, D. (2009). Quantifying Project Characteristics Related to Uncertainty. *Project Management Journal*, 40(4), 60-73. doi: 10.1002/pmj.20132
- Melum, M., & Collett, C. (1995). Breakthrough leadership. Chicago, IL: American Hospital Pub.
- Menéndez Requejo, S. (2002). SME vs. Large Enterprise Leverage: Determinants and Structural Relations. *SSRN Electronic Journal*. doi: 10.2139/ssrn.302400
- Mintzberg, H., & Waters, J. (1985). Of strategies, deliberate and emergent. *Strategic Management Journal*, 6(3), 257-272. doi: 10.1002/smj.4250060306
- Mintzberg, H., Lampel, J., Quinn, J. B. & Ghoshal, S. (2003). *The Strategy Process. Concepts, Contexts, Cases*. 4th Ed., Upper Sadle River (NJ).
- Mir, F., & Pinnington, A. (2014). Exploring the value of project management: Linking Project Management Performance and Project Success. *International Journal Of Project Management*, 32(2), 202-217. doi:10.1016/j.ijproman.2013.05.012
- Mitchell, D. (2007). *Performance management*. Chandni Chowk, Delhi: Global Media.
- Moss, R.H., Malone, E.L., & Brenkert, A.L. (2001). *Vulnerability to climate change: a quantitative approach*. Joint Global Change Research Institute. PNNL-SA-33642. Pacific Northwest National Laboratory, Washington
- Müller, R., & Turner, R. (2007). The Influence of Project Managers on Project Success Criteria and Project Success by Type of Project. *European Management Journal*, 25(4), 298-309. doi: 10.1016/j.emj.2007.06.003
- Munns, A., & Bjeirmi, B. (1996). The role of project management in achieving project success. *International Journal Of Project Management*, 14(2), 81-87. doi: 10.1016/0263-7863(95)00057-7
- Murphy, D. (2008). *Understanding risk*. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.
- Murphy, D., Baker, N., & Fisher, D. (1974). *Determinants of project success*. Boston College, National Aeronautics and Space Administration, Boston.
- Nakajima, Y., Uchida, Y., Nagahama, T., Tanno, K., & Morimura, N. (2012). Usefulness and instructiveness of the disaster training for START method using the PDCA cycle. *Nihon Kyukyū Igakukai Zasshi*, 23(7), 295-303. doi: 10.3893/jjaam.23.295
- Neal, R. (1995). Project definition: The soft-systems approach. *International Journal Of Project Management*, 13(1), 5-9. doi: 10.1016/0263-7863(95)95697-c
- Ngacho, C., & Das, D. (2014). A performance evaluation framework of development projects: An empirical study of Constituency Development Fund (CDF) construction projects in Kenya. *International Journal Of Project Management*, 32(3), 492-507. doi:10.1016/j.ijproman.2013.07.005

- Niknazar, P., & Bourgault, M. (2017). Theories for classification vs. classification as theory: Implications of classification and typology for the development of project management theories. *International Journal Of Project Management*, 35(2), 191-203. doi: 10.1016/j.ijproman.2016.11.002
- Pandremmenou, H., Sirakoulis, K., & Blanas, N. (2013). Success Factors in the Management of Investment Projects: A Case Study in the Region of Thessaly, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 74, 438-447.
- Papke-Shields, K., & Boyer-Wright, K. (2017). Strategic planning characteristics applied to project management. *International Journal Of Project Management*, 35(2), 169-179. doi: 10.1016/j.ijproman.2016.10.015
- Patel, S.C., Grahamb, J.H., & Ralstonb, P. (2008). Quantitatively assessing the vulnerability of critical information systems: A new method for evaluating security enhancements. *International Journal of Information Management*, 28, 83-491.
- Peel, M. (1998). How Planning and Capital Budgeting Improve SME Performance. *Long Range Planning*, 31(6), 848-856. doi: 10.1016/s0024-6301(98)00102-2
- Peel, M., & Bridge, J. (1998). How planning and capital budgeting improve SME performance. *Long Range Planning*, 31(6), 848-856. doi: 10.1016/s0024-6301(98)80021-6
- Perkins, D., Jugdev, K., & Mathur, G. (2018). Characteristics of Project Management Assets and Project Management Process Outcomes. *International Journal Of Information Technology Project Management*, 9(1), 59-77. doi: 10.4018/ijitpm.2018010104
- Pingue, F., Petrazzuoli, S.M., Obrizzo, F., Tammaro, U., De Martino, P., & Zuccaro, G. (2011). Monitoring system of buildings with high vulnerability in presence of slow ground deformations (The Campi Flegrei, Italy, case), *Measurement*, 44, 1628-1644.
- Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1989). Critical success factors in R&D projects. *Research Technology Management*, 32(1), 31-35.
- Quality management – Guidelines for quality management in projects (ISO 10006:2017)* (2017), available at: <https://www.iso.org/standard/70376.html> (accessed April 2015)
- Quinn, J., Andersen, P., & Finkelstein, S. (1996) *Managing Professional Intellect: Making the most of the best*. Harvard Business Review. March-April.
- Rakićević, Z., Omerbegović-Bijelović, J., & Lečić-Cvetković, D. (2016). A model for effective planning of SME support services. *Evaluation And Program Planning*, 54, 30-40. doi: 10.1016/j.evalprogplan.2015.09.004
- Ramazani, J., & Jergeas G. (2015). Project managers and the journey from good to great: The benefits of investment in project management training and education, *International Journal of Project Management*, 33(1), 41-52.

- Remenyi, D., & Heafield, A. (1996). Business process re-engineering: some aspects of how to evaluate and manage the risk exposure. *International Journal Of Project Management*, 14(6), 349-357. doi: 10.1016/0263-7863(96)00013-0
- Rolstad, L. (1991). Project start-up in tough practice. *International Journal Of Project Management*, 9(1), 10-14. doi: 10.1016/0263-7863(91)90049-2
- Rose, K. (2013). Contextualization of Project Management Practice and Best Practice. *Project Management Journal*, 44(6), e2-e2. doi: 10.1002/pmj.21374
- Ross, J. (1989). Contraception: Short-Term vs. Long-Term Failure Rates. *Family Planning Perspectives*, 21(6), 275. doi: 10.2307/2135382
- Royer, P.S. (2000). Risk management: the undiscovered dimension of project management. *Proj. Manag. J.*, 13(1), 6-13.
- Sahebjamnia, N., Torabi, S., & Mansouri, S. (2018). Building organizational resilience in the face of multiple disruptions. *International Journal Of Production Economics*, 197, 63-83. doi: 10.1016/j.ijpe.2017.12.009
- Salcito, K., Utzinger, J., Weiss, M.G., Münch, A.K., Singer, B.H., Krieger, G.R., & Wielga, M. (2013). Assessing human rights impacts in corporate development projects, *Environmental Impact Assessment Review*, 42, 39-50.
- Samsonowa, T. (2014). *Industrial research performance management*. Physica-Verlag Gmbh & Co.
- Security and resilience -- Organizational resilience -- Principles and attributes (ISO 22316:2017)* (2017), Available at: <https://www.iso.org/standard/50053.html> (accessed April 2015)
- Shenhar, A. & Dvir, D. (2004). *Project management evolution: past history and future research directions*. Paper presented at PMI® Research Conference: Innovations, London, England. Newtown Square, PA: Project Management Institute
- Shenhar, A. J., & R. M. Wideman, (1996). *Project Management: From Genesis to Content to Classification*, paper presented at Operations Research and Management Science (INFORMS), Washington, DC.
- Shenhar, A. J., Dvir, D., Milosevic, D., Mulenburg, J., Patanakul, P., Reilly, et al. (2005). Toward a NASA-specific project management framework. *Engineering Management Journal*, 17(4), 8-14.
- Shenhar, A.J. & Dvir, D. (2007). *How Projects Differ, And What to Do About It*, John Wiley & Sons, Inc.
- Shigang, Y. (2010). Competitive Strategy and Business Environment: The Case of Small Enterprises in China. *Asian Social Science*, 6(11). doi: 10.5539/ass.v6n11p64

- Shimizu, T., Park, Y., & Choi, S. (2014). Project managers and risk management: A comparative study between Japanese and Korean firms, *International Journal of Production Economics*, 147 (Part B), 437-447.
- Singh, R. (2017). 2 – Basic Concept of Risk Management and Risk Defined. *Management and Risk Evaluation*, 7-15. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813045-2.00002-8>
- SME Financing Data Initiative—Building a Better Understanding of SME Financing. (2005). *Journal Of Small Business & Entrepreneurship*, 18(3), 375-386. doi: 10.1080/08276331.2005.10593349
- Son, E., Hoshino, S., & Song, J. (2013). A Study on the Application of PDCA Cycle for Performance Management of Promotion Project for Local Industry. *Journal Of Korean Society Of Rural Planning*, 19(2), 139-148. doi: 10.7851/ksrp.2013.19.2.139
- Sook Ling, L. (2017). Impacts Of Information Technology Capabilities on Small and Medium Enterprises (Smes) and Large Enterprises. *Journal Of Innovation Management In Small And Medium Enterprises*, 1-9. doi: 10.5171/2017.133143
- Stein, C. (1981). Estimation of the mean of a multivariate normal distribution, *Annals of Statistics*, 9(6), 1135-1151.
- St-Pierre, J., Foleu, L., Abdounour, G., Nomo, S., & Fouda, M. (2015). SME Development Challenges in Cameroon: An Entrepreneurial Ecosystem Perspective. *Transnational Corporations Review*, 7(4), 441-462. doi: 10.5148/tncr.2015.7405
- Strnad, D., & Guid, N. (2010). A fuzzy-genetic decision support system for project team formation, *Applied Soft Computing*, 10(4), 1178-1187, ISSN:1568-4946.
- Tadic D., Pravdic P., Arsovski Z., Arsovski S., & Aleksic A. (2013). Ranking and managing business goals of manufacturing organizations by balanced scored approach under uncertainties, *Journal of Technics Technologies Education Management*, 8(2), 740-744, ISSN 1840-1503.
- Tadic, D., Aleksic, A., Stefanovic, M., & Arosvski, S. (2014). Evaluation and Ranking of Organizational Resilience Factors by Using a Two Step Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS, *Mathematical Problems in Engineering*, No.Article ID 418085, pp. 13 pages, ISSN 1024-123, Doi 10.1155/2014/418085, 2014
- Taherdoost, H. and Keshavarzsaleh, A. (2016). *Critical Factors that Lead to Projects' Success/Failure in Global Marketplace*, in 9th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2015, 8-9 October 2015, Tirgu Mures, Romania. Procedia Technology. 22 (2016), 1066-1075.
- Tavana, M., Khalili-Damghani, K., & Sadi-Nezhad, S. (2013). A fuzzy group data envelopment analysis model for high-technology project selection: A case study at NASA. *Computers & Industrial Engineering*, 66, 10-23.
- Taylor, J. (2014). Organizational Culture and the Paradox of Performance Management. *Public Performance & Management Review*, 38(1), 7-22. doi: 10.2753/pmr1530-9576380101

- Telha, A., Andrade, N., Páscoa, C., & Tribolet, J. (2015). Representing the Attributes of an Organizational Position in Business Processes. *Procedia Computer Science*, 64, 562-569. doi: 10.1016/j.procs.2015.08.567
- Teoh, P., & Case, K. (2004). Failure modes and effects analysis through knowledge modelling. *Journal Of Materials Processing Technology*, 153-154, 253-260. doi: 10.1016/j.jmatprotec.2004.04.298
- Thekdi, S., & Aven, T. (2016). An enhanced data-analytic framework for integrating risk management and performance management. *Reliability Engineering & System Safety*, 156, 277-287.
- Thomas, J., & Mullaly, M. (2007). Understanding The Value Of Project Management: First Steps On An International Investigation In Search Of Value. *Project Management Journal*, 38(3), 74-89.
- Thompson, P. (1992). Project management without boundaries. *International Journal Of Project Management*, 10(4), 195. doi: 10.1016/0263-7863(92)90077-m
- Thunnissen, D.P. (2003). Uncertainty Classification for the Design and Development of Complex Systems.
- Tran, L.T., Knight, C.G., O'Neill, R.V., Smith, E.R., Riitersand, K.H. and Wickham, J. (2002). Fuzzy decision analysis for integrated environmental vulnerability assessment of the Mid-Atlantic region, *Environmental Management*, 29, 845-859.
- Turner II, B.L., Kasperson, R.E., Matson, P.A., et al. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8074-8079.
- Turner, J R, & Cochrane, R A. (1993). The Goals and Methods Matrix: coping with projects with ill-defined goals and/or methods of achieving them. *International Journal of Project Management*, 11(2).
- Turner, J. R. & Zolin, R. (2012). Forecasting success on large projects: developing reliable scales to predict multiple perspectives by multiple stakeholders over multiple time frames. *Project Management Journal*, 43(5), 87-99.
- Turner, J. R., Ledwith, A., & Kelly, J. (2009). Project management in small to medium-sized enterprises. *International Journal of Managing Projects in Business*, 2(2), 282-296. doi: doi:10.1108/17538370910949301
- Turner, R., Ledwith, A., & Kelly, J. (2010). Project management in small to medium-sized enterprises: Matching processes to the nature of the firm. *International Journal Of Project Management*, 28(8), 744-755. doi: 10.1016/j.ijproman.2010.06.005
- Uher, T., & Toakley, A. (1999). Risk management in the conceptual phase of a project. *International Journal Of Project Management*, 17(3), 161-169. doi: 10.1016/s0263-7863(98)00024-6

- Vecchiato, R. (2012). Strategic foresight: matching environmental uncertainty. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(8), 783-796. doi: 10.1080/09537325.2012.715487
- Veliyath, R. (1993). Strategic planning: Balancing short-run performance and longer term prospects. *Long Range Planning*, 26(1), 151. doi: 10.1016/0024-6301(93)90283-1
- Vicenç, T., & Yasuo, N. (2007). *Modeling Decisions: Information Fusion and Aggregation Operators*, Springer Berlin Heidelberg, New York, ISBN: 978-3-540-68789-4.
- Vidal, L.A., & Marle, F. (2012). A systems thinking approach for project vulnerability management. *Kybernetes*, 41(1/2), 206 – 228.
- Villa, A., & Taurino, T. (2017). Event-driven production scheduling in SME. *Production Planning & Control*, 29(4), 271-279. doi: 10.1080/09537287.2017.1401143
- Wagner, S., & Neshat, S. (2010). Assessing the vulnerability of supply chains using graph theory, *Int. J. Production Economics*, 126, 121-129.
- Ward, S. (2004). *Developing project risk management*. Paper presented at PMI® Research Conference: Innovations, London, England. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Westerveld, E. (2003). The Project Excellence Model®: linking success criteria and critical success factors. *International Journal Of Project Management*, 21(6), 411-418. doi: 10.1016/s0263-7863(02)00112-6
- Westland, J. (2006). *The Project Management Life Cycle: A Complete Step by Step Methodology for Initiating, Planning, Executing & Closing a Project Successfully*. Kogan Page, Business & Economics.
- Wongbusarakum, S., & Loper, C. (2011). *Indicators to assess community-level social vulnerability to climate change: an addendum to SocMon and SEM-Pasifika regional socioeconomic monitoring guidelines*.
- Woodward, D. (1995). Use of sensitivity analysis in build-own-operate-transfer project evaluation. *International Journal Of Project Management*, 13(4), 239-246. doi: 10.1016/0263-7863(95)00016-j
- Wu, D.D., & Olson, L.D. (2013). Computational simulation and risk analysis: An introduction of state of the art research. *Mathematical and Computer Modelling*, 58, 1581-1587.
- Wysocki, R. (2004). *Project management process improvement*. Boston: Artech House.
- Yeo, K. (1991). Project cost sensitivity and variability analysis. *International Journal Of Project Management*, 9(2), 111-116. doi: 10.1016/0263-7863(91)90070-c
- Yescombe, E.R. (2014). *Chapter 3 - Project Development and Management*, Principles of Project Finance (Second edition), 29-60.

- Yim, R., Castaneda, J., Doolen, T., Tumer, I., & Malak, R. (2015). A study of the impact of project classification on project risk indicators. *International Journal Of Project Management*, 33(4), 863-876. doi: 10.1016/j.ijproman.2014.10.005
- Yip, G., Devinney, T., & Johnson, G. (2009). Measuring Long Term Superior Performance. *Long Range Planning*, 42(3), 390-413. doi: 10.1016/j.lrp.2009.05.001
- Zadeh, L.A. (1975). The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning, *Information Science*, 8(3), 199-249.
- Zadeh, L.A., (1971). Quantitative fuzzy-semantics. *Information science*, 3, 159-176.
- Zerjav, V. (2015). Design boundary dynamics in infrastructure projects: Issues of resource allocation, path dependency and problem-solving. *International Journal Of Project Management*, 33(8), 1768-1779. doi: 10.1016/j.ijproman.2015.09.009
- Zhang, Q., Sun, X., & Wang, C. (2012). The Quality Management of Food Cold Chain Logistics Based on PDCA Cycle. *Advanced Materials Research*, 424-425, 1338-1341. doi: 10.4028/www.scientific.net/amr.424-425.1338
- Zimmermann, H.J. (2001). *Fuzzy set Theory and its Applications*. Lower Nijhoff Publishing, USA: Boston.
- Алексић, А. (2013). Квантификација капацитета за опоравак након наглог пада перформанси код организација које су зависне од информационих и комуникационих технологија, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, докторска дисертација.

9. ДОДАЦИ

Додатак 1. Општа подешавања софтвера и математичког модела (*engine.php*)

```
<?php

class engine{

    function close(){
        $this->mysqli = mysqli_close();
    }

    //USERNAME PARAMETERS
    var $name = "";
    var $lastname = "";
    var $user_name = "";
    var $islogged = "0";

    //USER LOGIN

    function session_start(){
        session_start();
    }

    // GROUP OF RISKS

    var $risks = array(
        array(0, "General factors"),
        array(1, "Human factors"),
        array(2, "Political/Societal"),
        array(3, "Environmental"),
        array(4, "Legal"),
        array(5, "Economic/financial"),
        array(6, "Commercial"),
        array(7, "Technical/operational")
    );

    var $risk_factors = array(
        array(0, ""),
        array(1, "Management competence", "Corporate polices",
"Management practice", "Poor leadership", "Inadequate authority", "Poor
staff selection procedures", "Lack of clarity over roles and
responsibilities", "Vested interests", "Perceptual errors regarding
risk", "Individual group interests", "Personality clashes"),
        array(2, "Unexpeced regulatory controls or licensing
requirements", "Changes in tax or tariff structures", "Nationalization",
"Change of government", "War and disorder", "Failure to obtain
appropriate approval (e.g. planning consent)", "Higher than anticipated
compensation costs"),
        array(3, "Natural disasters", "Storm/tempests", "Pollution
incidents", "Aircraft/ship/vehicle collisions"),
        array(4, "Unforseen inclusion of contingent liabilities", "Loss of
intellectual property rights", "Failure to achieve satisfactory
contractual arrangements"),
```

```

    array(5, "Exchange rate fluctuation", "Interest rate
instability", "Inflation", "Shortage of working capital", "Failure to
meet revenue targets"),
    array(6, "Under performance to specification", "Management under
performance", "Collapse of contractors", "Insolvency of promoter",
"Failure of suppliers to meet contracts (quality or timescales)", "Cost
and time over-runs", "Failure of plant and machinery", "Insufficient
capital revenues", "Market fluctuations", "Fraud", "Increased costs of
revenue collection"),
    array(7, "Inadequate design", "Professional negligence", "Human
error/incompetence", "Structural failure", "Operation lifetime lower than
expected", "Residual value of assets lower than expected",
"Dismantling/decommissioning costs", "Safety", "Performance failure",
"Residual maintenance problems")
);

//SENSITIVITY

var $sensitivity_expressions = array(
    array("", "", "", "", ""),
    array("R1", 0, 0, 0.25),
    array("R2", 0.1, 0.3, 0.5),
    array("R3", 0.3, 0.5, 0.7),
    array("R4", 0.5, 0.7, 0.9),
    array("R5", 0.75, 1, 1)
);

//EXPOSURE

var $exposure_expressions = array(
    array("", "", "", "", ""),
    array("R1", 0, 0, 0.25),
    array("R2", 0.1, 0.3, 0.5),
    array("R3", 0.3, 0.5, 0.7),
    array("R4", 0.5, 0.7, 0.9),
    array("R5", 0.75, 1, 1)
);

//ADAPTIVE CAPACITY

var $adaptive_capacity_expressions = array(
    array("", "", "", "", ""),
    array("R1", 1, 1, 2.5),
    array("R2", 1, 3, 5),
    array("R3", 3.5, 5, 5)
);
}
?>

```

Додатак 2. Скрипта за израчунавање осетљивости фазе пројекта према математичком моделу (*sensitivity.php*)

```

<?php

$_SESSION["consortium"] = $mysqli->query("SELECT ID FROM enterprise WHERE
project_id=$_SESSION[project_id]")->num_rows;
$divider = $_SESSION["consortium"]*5;

$query = $mysqli->query("SELECT * FROM enterprise WHERE
project_id=$_SESSION[project_id]");
$i = 0;

while($data = $query->fetch_object()){
    $i++;
    $_SESSION["enterprise_id" . $i] = $data->ID;
}

for($risk=1; $risk<=(count($_SESSION["engine"]->phases_factors) - 1);
$risk++){
    for($i=1; $i<=5; $i++){
        for($j=1; $j<=(count($_SESSION["engine"]->phases_factors[$risk]
- 1); $j++){
            if($risk == 1){
                $tbl_name = "human_factors_sensitivity";
            }
            elseif($risk == 2){
                $tbl_name = "political_sensitivity";
            }
            elseif($risk == 3){
                $tbl_name = "environmental_sensitivity";
            }
            elseif($risk == 4){
                $tbl_name = "legal_sensitivity";
            }
            elseif($risk == 5){
                $tbl_name = "economical_sensitivity";
            }
            elseif($risk == 6){
                $tbl_name = "comercial_sensitivity";
            }
            elseif($risk == 7){
                $tbl_name = "technical_sensitivity";
            }
            $r1_count = 0;
            $r2_count = 0;
            $r3_count = 0;
            $r4_count = 0;
            $r5_count = 0;
            for($k=1; $k<=$_SESSION["consortium"]; $k++){
                $id = $_SESSION["enterprise_id" . $k];
                for($l=1; $l<=5; $l++){
                    $cell = $i . $j . "_" . $l;
                    $query_r1 = $mysqli->query("SELECT $cell FROM
$tbl_name WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$id AND
$cell='R1'")->num_rows;
                    $r1_count = $r1_count + $query_r1;
                    $query_r2 = $mysqli->query("SELECT $cell FROM
$tbl_name WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$id AND
$cell='R2'")->num_rows;

```

```

        $r2_count = $r2_count + $query_r2;
        $query_r3 = $mysqli->query("SELECT $cell FROM
$tbl_name WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$id AND
$cell='R3'")->num_rows;
        $r3_count = $r3_count + $query_r3;
        $query_r4 = $mysqli->query("SELECT $cell FROM
$tbl_name WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$id AND
$cell='R4'")->num_rows;
        $r4_count = $r4_count + $query_r4;
        $query_r5 = $mysqli->query("SELECT $cell FROM
$tbl_name WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$id AND
$cell='R5'")->num_rows;
        $r5_count = $r5_count + $query_r5;
    }
}
$_SESSION[$risk . "_" . $i . $j . "R1"] = $r1_count;
$_SESSION[$risk . "_" . $i . $j . "R2"] = $r2_count;
$_SESSION[$risk . "_" . $i . $j . "R3"] = $r3_count;
$_SESSION[$risk . "_" . $i . $j . "R4"] = $r4_count;
$_SESSION[$risk . "_" . $i . $j . "R5"] = $r5_count;

$data = array();

    $data[0][0] = $_SESSION[$risk . "_" . $i . $j .
"R1"]/$divider;
    $data[1][0] = $_SESSION[$risk . "_" . $i . $j .
"R2"]/$divider;
    $data[2][0] = $_SESSION[$risk . "_" . $i . $j .
"R3"]/$divider;
    $data[3][0] = $_SESSION[$risk . "_" . $i . $j .
"R4"]/$divider;
    $data[4][0] = $_SESSION[$risk . "_" . $i . $j .
"R5"]/$divider;

    $data[0][1] = "R1";
    $data[1][1] = "R2";
    $data[2][1] = "R3";
    $data[3][1] = "R4";
    $data[4][1] = "R5";

    rsort($data);

    $value_1 = 1;
    $value_2 =
2*$data[1][0]+($data[2][0]+$data[3][0]+$data[4][0]);
    $value_3 = 3*$data[2][0]+($data[3][0]+$data[4][0]);
    $value_4 = 4*$data[3][0]+($data[4][0]);
    $value_5 = 5*$data[4][0];

    $calculations = array();

    $calculations[0][0] = $data[0][1];
    $calculations[1][0] = $data[1][1];
    $calculations[2][0] = $data[2][1];
    $calculations[3][0] = $data[3][1];
    $calculations[4][0] = $data[4][1];

    $calculations[0][1] = $value_1;
    $calculations[1][1] = $value_2;
    $calculations[2][1] = $value_3;
    $calculations[3][1] = $value_4;

```



```

        $calculations[4][1] = $value_5;

        sort($calculations);

        $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "00"] =
$calculations[0][0];
        $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "10"] =
$calculations[1][0];
        $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "20"] =
$calculations[2][0];
        $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "30"] =
$calculations[3][0];
        $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "40"] =
$calculations[4][0];

        $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "01"] =
$calculations[0][1];
        $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "11"] =
$calculations[1][1];
        $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "21"] =
$calculations[2][1];
        $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "31"] =
$calculations[3][1];
        $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "41"] =
$calculations[4][1];

        $_SESSION["sens_res" . $_SESSION["project_id"] . $risk . $i .
$j] = (0*$_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "01"] +
0.3*$_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "11"] + 0.5*$_SESSION["sens" .
$risk . $i . $j . "21"] + 0.7*$_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "31"]
+ 1*$_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "41"])/($_SESSION["sens" . $risk
. $i . $j . "01"] + $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "11"] +
$_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "21"] + $_SESSION["sens" . $risk .
$i . $j . "31"] + $_SESSION["sens" . $risk . $i . $j . "41"]);
    }
    echo "<br />";
}
}
?>

```

Додатак 3. Скрипта за израчунавање изложености фазе пројекта према математичком моделу (*exposure.php*)

```

<?php

$_SESSION["consortium"] = $mysqli->query("SELECT ID FROM enterprise WHERE
project_id=$_SESSION[project_id]")->num_rows;
$divider = $_SESSION["consortium"]*5;

$query = $mysqli->query("SELECT * FROM enterprise WHERE
project_id=$_SESSION[project_id]");

$counter = 0;
while($data = $query->fetch_object()){
    $counter++;
    $_SESSION["exp_id" . $counter] = $data->ID;
}
for($number=1; $number<=$_SESSION["consortium"]; $number++){
    for($risk=1; $risk<=(count($_SESSION["engine"]->phases_factors)-1);
    $risk++){
        if($risk==1){
            $tbl_name = "human_factors_exposure";
            $cell = 0;
            for($i=1; $i<=5; $i++){
                for($j=1; $j<=(count($_SESSION["engine"]-
>phases_factors[$risk])-1); $j++){
                    for($k=1; $k<=3; $k++){
                        $cell = $i . $j . "_" . $k;
                        $ID = $_SESSION["exp_id" . $number];
                        $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM
$_tbl_name WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")-
>fetch_array();
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID .
$i . $j . $k] = $query[$cell];
                        if($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k] == "R1"){
                            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][1];
                            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][2];
                            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][3];
                        }
                        elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R2"){
                            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][1];
                            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][2];
                            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][3];
                        }
                        elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R3"){

```

```

    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][1];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][2];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R4"){
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][1];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][2];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R5"){
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][1];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][2];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][3];
    }
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "1"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "11"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "21"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "31"])/3;
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "2"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "12"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "22"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "32"])/3;
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "3"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "13"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "23"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "33"])/3;
    }
    }
    }
    }
    }
    elseif($risk==2){
        $tbl_name = "political_exposure";
        $cell = 0;
        for($i=1; $i<=5; $i++){
            for($j=1; $j<=(count($_SESSION["engine"]-
>phases_factors[$risk])-1); $j++){
                for($k=1; $k<=3; $k++){
                    $cell = $i . $j . "_" . $k;

```

```

        $ID = $_SESSION["exp_id" . $number];
        $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM
$tbl_name WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")-
>fetch_array();
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID .
$i . $j . $k] = $query[$cell];
        if($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k] == "R1"){
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][1];
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][2];
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][3];
        }
        elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R2"){
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][1];
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][2];
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][3];
        }
        elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R3"){
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][1];
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][2];
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][3];
        }
        elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R4"){
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][1];
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][2];
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][3];
        }
        elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R5"){
            $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][1];

```



```

    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R3"){
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][1];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][2];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R4"){
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][1];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][2];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R5"){
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][1];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][2];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][3];
    }
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "1"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "11"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "21"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "31"])/3;
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "2"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "12"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "22"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "32"])/3;
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "3"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "13"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "23"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "33"])/3;
    }
    }
}
elseif($risk==4){

```

```

        $tbl_name = "legal_exposure";
        $cell = 0;
        for($i=1; $i<=5; $i++){
            for($j=1; $j<=(count($_SESSION["engine"]-
>phases_factors[$risk])-1); $j++){
                for($k=1; $k<=3; $k++){
                    $cell = $i . $j . "_" . $k;
                    $ID = $_SESSION["exp_id" . $number];
                    $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM
$tbl_name WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")-
>fetch_array();
                    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID .
$i . $j . $k] = $query[$cell];
                    if($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k] == "R1"){
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][1];
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][2];
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][3];
                    }
                    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R2"){
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][1];
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][2];
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][3];
                    }
                    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R3"){
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][1];
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][2];
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][3];
                    }
                    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R4"){
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][1];
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][2];
                        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][3];
                    }
                }
            }
        }

```

```

elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R5"){
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][1];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][2];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][3];
    }
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "1"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "11"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "21"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "31"])/3;
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "2"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "12"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "22"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "32"])/3;
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "3"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "13"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "23"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "33"])/3;
    }
    }
}
elseif($risk==5){
    $tbl_name = "economical_exposure";
    $cell = 0;
    for($i=1; $i<=5; $i++){
        for($j=1; $j<=(count($_SESSION["engine"]-
>phases_factors[$risk])-1); $j++){
            for($k=1; $k<=3; $k++){
                $cell = $i . $j . "_" . $k;
                $ID = $_SESSION["exp_id" . $number];
                $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM
$tbl_name WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")-
>fetch_array();
                $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID .
$i . $j . $k] = $query[$cell];
                if($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k] == "R1"){
                    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][1];
                    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][2];
                    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][3];
                }
                elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R2"){

```



```

    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][1];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][2];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R3"){
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][1];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][2];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R4"){
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][1];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][2];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R5"){
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][1];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][2];
    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][3];
    }
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "1"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "11"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "21"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "31"])/3;
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "2"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "12"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "22"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "32"])/3;
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "3"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "13"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "23"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "33"])/3;

```

```

    }
  }
}
elseif($risk==6){
  $tbl_name = "comercial_exposure";
  $cell = 0;
  for($i=1; $i<=5; $i++){
    for($j=1; $j<=(count($_SESSION["engine"])-
>phases_factors[$risk])-1); $j++){
      for($k=1; $k<=3; $k++){

        $cell = $i . $j . "_" . $k;
        $ID = $_SESSION["exp_id" . $number];
        $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM
$tbl_name WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")-
>fetch_array();

        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" . $ID .
$i . $j . $k] = $query[$cell];
        if($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
$ID . $i . $j . $k] == "R1"){
          $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][1];
          $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][2];
          $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][3];
        }
        elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
. $ID . $i . $j . $k] == "R2"){
          $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][1];
          $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][2];
          $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][3];
        }
        elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
. $ID . $i . $j . $k] == "R3"){
          $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][1];
          $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][2];
          $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][3];
        }
        elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
. $ID . $i . $j . $k] == "R4"){
          $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id" .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][1];

```

```

        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][2];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R5"){
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][1];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][2];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][3];
    }
        $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "1"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "11"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "21"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "31"])/3;
        $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "2"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "12"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "22"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "32"])/3;
        $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "3"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "13"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "23"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "33"])/3;
    }
    }
}
}
elseif($risk==7){
    $tbl_name = "technical_exposure";
    $cell = 0;
    for($i=1; $i<=5; $i++){
        for($j=1; $j<=(count($_SESSION["engine"]-
>phases_factors[$risk])-1); $j++){
            for($k=1; $k<=3; $k++){
                $cell = $i . $j . "_" . $k;
                $ID = $_SESSION["exp_id" . $number];
                $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM
$tbl_name WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")-
>fetch_array();
                $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID .
$i . $j . $k] = $query[$cell];
                if($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k] == "R1"){
                    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][1];
                    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][2];

```

```

    $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[1][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R2"){
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][1];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][2];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[2][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R3"){
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][1];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][2];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[3][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R4"){
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][1];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][2];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[4][3];
    }
    elseif($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . $k] == "R5"){
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "1"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][1];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "2"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][2];
        $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j . $k . "3"] = $_SESSION["engine"]-
>exposure_expressions[5][3];
    }
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "1"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "11"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j . "21"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID . $i
. $j . "31"])/3;
    $_SESSION["exp_res" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $risk . $i . $j . "2"] = ($_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j . "12"] + $_SESSION["exp" . $_SESSION["project_id"] . $ID

```


Додатак 4. Скрипта за израчунавање адаптивног капацитета фазе пројекта према математичком моделу (*adaptive_capacity.php*)

```

<?php

$_SESSION["consortium"] = $mysqli->query("SELECT ID FROM enterprise WHERE
project_id=$_SESSION[project_id]")->num_rows;
$divider = $_SESSION["consortium"]*5;

$query = $mysqli->query("SELECT * FROM enterprise WHERE
project_id=$_SESSION[project_id]");

$count = 0;
while($data = $query->fetch_object()){
    $count++;
    $_SESSION["adaptive_id" . $count] = $data->ID;
}
for($number=1; $number<=$_SESSION["consortium"]; $number++){
    for($risk=1; $risk<=(count($_SESSION["engine"]->phases_factors)-1);
    $risk++){
        if($risk==1){
            $project_factors = (count($_SESSION["engine"]-
>phases_factors[$risk])-1);
            $tbl_name = "human_factors_adaptive";
            $cell = 0;
            for($i=1; $i<=5; $i++){
                for($j=1; $j<=$project_factors; $j++){
                    $cell = $i . $j . "_1";
                    $ID = $_SESSION["adaptive_id" . $number];
                    $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM $tbl_name
WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")->fetch_array();
                    $_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j] = $query[$cell];
                    if($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j] == "R1"){
                        $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][3];
                        $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][2];
                        $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1];
                    }
                    elseif($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R2"){
                        $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][3];
                        $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-

```



```

elseif($_SESSION["adaptive"] . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R2"){
    $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1" =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][3];
    $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2" =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][2];
    $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3" =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1];
}
elseif($_SESSION["adaptive"] . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R3"){
    $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1" =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][3];
    $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2" =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][2];
    $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3" =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1];
}
}
}
elseif($risk==3){
    $tbl_name = "environmental_adaptive";
    $project_factors = (count($_SESSION["engine"])-
>phases_factors[$risk]-1);
    $cell = 0;
    for($i=1; $i<=5; $i++){
        for($j=1; $j<=$project_factors; $j++){
            $cell = $i . $j . "_1";
            $ID = $_SESSION["adaptive_id"] . $number];
            $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM $tbl_name
WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")->fetch_array();
            $_SESSION["adaptive"] . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j] = $query[$cell];
            if($_SESSION["adaptive"] . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j] == "R1"){
                $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1" =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][3];
                $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2" =

```



```

$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][2];
        $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1];
    }
        elseif($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R2"){
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][3];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][2];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1];
        }
        elseif($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R3"){
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][3];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][2];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1];
        }
    }
}
elseif($risk==4){
    $tbl_name = "legal_adaptive";
    $project_factors = (count($_SESSION["engine"]-
>phases_factors[$risk])-1);
    $cell = 0;
    for($i=1; $i<=5; $i++){
        for($j=1; $j<=$project_factors; $j++){
            $cell = $i . $j . "_1";
            $ID = $_SESSION["adaptive_id" . $number];
            $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM $tbl_name
WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")->fetch_array();
            $_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j] = $query[$cell];
        }
    }
}

```

```

        if($_SESSION["adaptive"] . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j] == "R1"){
            $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][3];
            $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][2];
            $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1];
        }
        elseif($_SESSION["adaptive"] . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R2"){
            $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][3];
            $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][2];
            $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1];
        }
        elseif($_SESSION["adaptive"] . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R3"){
            $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][3];
            $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][2];
            $_SESSION["adaptive_res"] .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1];
        }
    }
}
}
}
elseif($risk==5){
    $tbl_name = "economical_adaptive";
    $project_factors = (count($_SESSION["engine"])-
>phases_factors[$risk])-1);

```

```

$cell = 0;
for($i=1; $i<=5; $i++){
    for($j=1; $j<=$project_factors; $j++){

        $cell = $i . $j . "_1";
        $ID = $_SESSION["adaptive_id" . $number];
        $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM $tbl_name
WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")->fetch_array();
        $_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j] = $query[$cell];
        if($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j] == "R1"){
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][3];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][2];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1];
        }
        elseif($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R2"){
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][3];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][2];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1];
        }
        elseif($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R3"){
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][3];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][2];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-

```

```

>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1];
    }
    }
}
elseif($risk==6){
    $tbl_name = "comercial_adaptive";
    $project_factors = (count($_SESSION["engine"]-
>phases_factors[$risk])-1);
    $cell = 0;
    for($i=1; $i<=5; $i++){
        for($j=1; $j<=$project_factors; $j++){
            $cell = $i . $j . "_1";
            $ID = $_SESSION["adaptive_id" . $number];
            $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM $tbl_name
WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")->fetch_array();
            $_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j] = $query[$cell];
            if($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j] == "R1"){
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][3];
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][2];
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1];
            }
            elseif($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R2"){
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][3];
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][2];
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1];
            }
            elseif($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R3"){
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-

```

```

>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][3];
    $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][2];
    $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1];
    }
    }
}
}
}
elseif($risk==7){
    $tbl_name = "technical_adaptive";
    $project_factors = (count($_SESSION["engine"]-
>phases_factors[$risk])-1);
    $cell = 0;
    for($i=1; $i<=5; $i++){
        for($j=1; $j<=$project_factors; $j++){
            $cell = $i . $j . "_1";
            $ID = $_SESSION["adaptive_id" . $number];
            $query = $mysqli->query("SELECT $cell FROM $tbl_name
WHERE ID_PR=$_SESSION[project_id] AND ID_EN=$ID")->fetch_array();
            $_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"] . $ID
. $i . $j] = $query[$cell];
            if($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"] .
$ID . $i . $j] == "R1"){
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][3];
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][2];
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[1][1];
            }
            elseif($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R2"){
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][3];
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][2];
                $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id"] . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =

```

```

$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[2][1];
    }
        elseif($_SESSION["adaptive" . $_SESSION["project_id"]
. $ID . $i . $j] == "R3"){
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id" . $ID . $risk . $i . $j . "1"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][3];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id" . $ID . $risk . $i . $j . "2"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][2];
            $_SESSION["adaptive_res" .
$_SESSION["project_id" . $ID . $risk . $i . $j . "3"] =
$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1]/$_SESSION["engine"]-
>adaptive_capacity_expressions[3][1];
        }
    }
}
}
}
}
?>

```

Додатак 5. Људски фактори

| | Концепција и иницијација пројекта | Дефинисање и планирање пројекта | Лансирање или извршење пројекта | Контрола перформанси пројекта | Затварање пројекта |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Компетенција менаџмент тима | | | | | |
| Корпоративна политика | | | | | |
| Менаџмент праксе | | | | | |
| Лоше руководство | | | | | |
| Неадекватан ауторитет | | | | | |
| Лоше процедуре за селекцију особља | | | | | |
| Нејасноће о улогама и одговорностима запослених | | | | | |
| Стечена права | | | | | |
| Перцептуалне грешке у вези са ризицима | | | | | |
| Индивидуални или групни ризици | | | | | |
| Сукоби личности | | | | | |

Додатак 6. Политичко-социјални фактори

| | Концепција и иницијација пројекта | Дефинисање и планирање пројекта | Лансирање или извршење пројекта | Контрола перформанси пројекта | Затварање пројекта |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Неадекватне регулаторне контроле или захтеви за лиценцирање | | | | | |
| Промена пореске или тарифне структуре | | | | | |
| Национализација | | | | | |
| Промена власти | | | | | |
| Немири | | | | | |
| Немогућност да се добије одговарајуће одобрење (нпр. сагласност за планирање) | | | | | |
| Трошкови компензације виши од очекиваних | | | | | |

Додатак 7. Правни фактори

| | Концепција и иницијација пројекта | Дефинисање и планирање пројекта | Лансирање или извршење пројекта | Контрола перформанси пројекта | Затварање пројекта |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Непредвиђено увођење нових врста правних обавеза | | | | | |
| Губитак права над интелектуалним својинама | | | | | |
| Непостојање задовољавајућих уговорних аранжмана | | | | | |

Додатак 8. Економско-финансијски фактори

| | Концепција и иницијација пројекта | Дефинисање и планирање пројекта | Лансирање или извршење пројекта | Контрола перформанси пројекта | Затварање пројекта |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Флукуација девизног курса | | | | | |
| Нестабилност каматних стопа | | | | | |
| Инфлација | | | | | |
| Недостатак обртног капитала | | | | | |
| Немогућност да се испуне циљеви прихода | | | | | |

Додатак 9. Фактори животне средине

| | Концепција и иницијација пројекта | Дефинисање и планирање пројекта | Лансирање или извршење пројекта | Контрола перформанси пројекта | Затварање пројекта |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Природне непогоде (земљотреси, поплаве, одрони итд.) | | | | | |
| Олује и грмљавине | | | | | |
| Инциденти загађења | | | | | |
| Инциденти саобраћајних незгода | | | | | |

Додатак 10. Комерцијални фактори

| | Концепција и иницијација пројекта | Дефинисање и планирање пројекта | Лансирање или извршење пројекта | Контрола перформанси пројекта | Затварање пројекта |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Перформансе нису по спецификацији | | | | | |
| Пад перформанси менаџмента | | | | | |
| Раскиди уговора | | | | | |
| Инсолвентност промотера | | | | | |
| Неуспех добављача да испуни уговор (квалитет, количина или временски рокови) | | | | | |
| Прекорачење трошкова и временских оквира | | | | | |
| Отказ машина и алата | | | | | |
| Недовољни капитални приходи | | | | | |
| Флукуације тржишта | | | | | |
| Преваре | | | | | |
| Повећани трошкови прикупљања прихода | | | | | |

Додатак 11. Техничко-операциони фактори

| | Концепција и иницијација пројекта | Дефинисање и планирање пројекта | Лансирање или извршење пројекта | Контрола перформанси пројекта | Затварање пројекта |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Неадекватан дизајн | | | | | |
| Професионална немарност | | | | | |
| Људска грешка или некомпетентност | | | | | |
| Структурални отказ | | | | | |
| Животни циклус операције краћи од очекиваног | | | | | |
| Резидуална вредност имовине нижа од очекиване | | | | | |
| Трошкови декомисије и демонтаже | | | | | |
| Сигурност | | | | | |
| Пад перформанси | | | | | |
| Проблеми одржавања | | | | | |