

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ**

Дејан Д. Ранђић

**Модификација приступа управљању
пројектима у монтажи машинских
инсталација и опреме**

Докторска дисертација

Београд, 2013.

**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING**

DEJAN D. RANDJIC

**Modification of Approach to Project
Management in Mechanical Equipment
Installation Projects**

PhD dissertation

Belgrade, 2013.

Комисија за преглед и одбрану:

Ментор:

Др Драган Љ. Милановић, ван.проф.

Машински факултет у Београду,

Чланови комисије:

Др Драган Д. Милановић, ред.проф.

Машински факултет у Београду,

Др Александар Жуњић, ван.проф.

Машински факултет у Београду,

Др Мирјана Мисита, ван.проф.

Машински факултет у Београду,

Др Мирослав Радојичић, ред.проф.

Технички факултет Чачак, Универзитет у Крагујевцу.

Изјава захвалности

Аутор се захваљује свим члановима комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на подршци у реализацији истраживања. Посебну захвалност изражавам свом ментору Др Драгану Љ. Милановићу, ван.проф. чији су савети и сугестије у значајној мери допринели квалитету дисертације.

Резиме:

У дисертацији је разматрана модификација пројектног приступа у монтажи машинских инсталација и опреме код квалификованих предузећа која се баве монтажом машинских инсталација и опреме у изградњи инвестиционих објеката, сагледано постојеће стање и дати квантитативни показатељи оцене пројектног приступа. Прилагођена је и организациони дијаграм инвестиционог пројекта у коме се користе Интернет технологије. На основу резултата истраживања закључено је да преовлађује неформализован приступ управљању пројектима, па је предложена модификација пројектног приступа, тако да се у већој мери примењују савремене информационо-комуникационе технологије. Поред тога, модификована је и метода за управљање ризиком, и предложена формализација метода управљања ризиком у пројекту.

Кључне речи: управљање пројектима, Интернет технологије, инвестициони пројекти, управљање ризиком, матрица ризика.

Научна област: Машинско инжењерство,

Ужа научна област: Индустијско инжењерство.

Resume:

This dissertation considers the project approach to mechanical equipment installation projects for qualified Serbian companies that perform the installation of mechanical equipment in the construction of investment facilities. It also reviews the current situation and provides quantitative indicators of the project approach. Furthermore, the dissertation presents an adjusted diagram of the investment project that uses Internet technologies. Then, on the basis of research results, it was concluded that non-formalized approach of project management prevails, so it is proposed to modify the project approach in order to use modern information-communication technologies and the Internet to a larger extent. Also, the method for risk management is modified and suggested formalization of method for project risk management.

Keywords: project management, Internet technologies, investment projects, risk management, risk matrix.

Scientific discipline: Mechanical engineering,

Scientific subdiscipline: Industrial engineering.

Садржај

1.	Увод.....	8
2.	Преглед литературе.....	13
2.1.	Основе управљања пројектима	13
2.2.	Преглед досадашњих истраживања.....	52
2.3.	Преглед истраживања која су спроведена у Србији	58
3.	Предмет истраживања	62
4.	Методологија истраживања и основне претпоставке.....	64
4.1.	Хипотезе	66
4.2.	Методологија истраживања.....	66
5.	Студија случаја.....	69
5.1.	Реконструкција система даљинског грејања у Крушевцу.....	69
5.2.	Пример динамичког плана изградње у монтажи машинских инсталација.....	72
6.	Резултати истраживања и анализа резултата истраживања.....	75
6.1.	Резултати истраживања	75
6.2.	Анализа резултата истраживања.....	116
7.	Закључна разматрања и предлог даљих истраживања	122
8.	Литература.....	131
	Прилози:	146

*Докторска дисертација:
Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

1. УВОД

У овој дисертацији биће приказана модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме у инвестиционим пројектима у Србији. Услед промена у пословном окружењу, као и развоја нових информационо-комуникационих технологија, неопходно је модификовати приступ управљању пројектима. Промене у пословном окружењу и појачана конкуренција на тржишту стварају притисак на организације да пројекат буде успешан. Иначе, организације примењују управљање пројектима у циљу постизања успеха пројекта.

Управљање пројектима се практикује хиљадама година још од египатског доба, међутим, тек око пола века организације систематски примењују алатке и технике за управљање пројектима у комплексним пројектима.[1]

Данас се ретко поставља питање, да ли је управљање пројектима неопходно.[2] Претече управљања пројектима су Хенри Гант, који је увео Гантове карте, и Хенри Фајол који је увео пет функција управљања, које представљају основу управљања пројектима. Према Снајдеру и Клајнију модерна ера управљања пројектима је почела 1958. године с развојем СРМ/PERT методе.[3] Морис је тврдио да управљање пројектима потиче из времена нешто пре другог светског рата и то из хемијске индустрије; такође Морис наводи да је управљање пројектима јасно раздвојено као посебна дисциплина у ракетном програму Атлас, посебно у пројекту Поларис. [4]

Карактеристика пројеката је да постоји одређен степен непредвидивости у вези са пројектом. Један од циљева овог истраживања јесте да смањи степен непредвидивости у пројектима формализацијом метода управљања пројектима.

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Да би успешно формализовали метод управљања пројектима монтаже машинских инсталација и опреме, навешћемо на почетку кључне факторе.

Генерално може се рећи да су кључни фактори приликом монтаже машинских инсталација и опреме:

- безбедност радника и опреме приликом монтаже,
- безбедност постројења у раду након монтаже,
- заштита човекове околине током монтаже и након пуштања постројења у рад,
- благовремена набавка опреме,
- квалитет радова.

Анализом кључних фактора може се видети да је поред осталог неопходно у припреми пројекта развити:

- план управљања квалитетом,
- план набавке,
- план управљања ризиком,
- процену безбедности радника и објекта,
- анализу даљег одржавања опреме након пуштања у погон.

На основу наведеног може се рећи да су управљање ризиком, набавком и квалитетом од пресудног значаја за успех пројекта монтаже машинских инсталација и опреме.

У овој дисертацији биће детаљно обрађено управљање ризиком, и биће модификована једна од стандардно коришћених матрица ризика.

Пре формулације анкете која је коришћена у овом истраживању праћено је неколико пројеката монтаже машинске опреме и инсталација и то:

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

1. реконструкција црпних станица у Општини Смедерево,
2. реконструкција водоводне мреже у Општини Мионица,
3. реконструкција система даљинског грејања у Крушевцу,
4. пројекат изградње машинских инсталација у пословној згради на Новом Београду.

Анализом ових пројеката идентификовани су проблеми, и након тога се приступило формулацији анкете.

Према Водичу за управљање пројектима (*енгл. Project Management Body of Knowledge Guide*) да би организација била успешна неопходно је да буде посвећена управљању ризиком доследно и проактивно током трајања пројекта.[5]

Управљање ризиком јесте критични део управљања пројектима пошто су неуправљани или неублажени ризици један од основних разлога неуспеха пројеката.[6]

У сваком пројекту постоји одређена доза ризика која настаје услед чињенице да су пројекти скуп привремених активности којима се настоји достићи скуп јединствених циљева у предвиђеном времену и трошковима, и са задатим перформансама.[7]

Први, прави прототип квантитативне анализе ризика урадио је Лаплас 1792. Године анализирајући вероватноћу умирања са и без вакцинације од великих богиња.[8] На слици 1.1. приказан је један типичан пример монтаже машинске опреме и инсталација.

Докторска дисертација:
Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме



Слика 1.1. Монтажа котла [9]

За потребе ове дисертације урађено је истраживање и на основу тог истраживања у овој дисертацији биће доказана претпоставка да у пројектном приступу изградњи машинских инсталација преовлађује неформализован приступ управљању пројектима.

Неформализовани приступ управљању пројектима се може дефинисати као приступ управљању пројектима који се углавном заснива на искуству пројект менаџера и пројектног тима у управљању пројектима.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Данас је Интернет постао саставни део живота и незаобилазан алат у пословању, тако да ће бити обрађен начин коришћења Интернет технологија у управљању пројектима монтаже машинске опреме. Имајући у виду ову чињеницу, прилагођен је организациони дијаграм инвестиционог пројекта, тако да се у управљању пројектима користе Интернет технологије.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

2.1. ОСНОВЕ УПРАВЉАЊА ПРОЈЕКТИМА

Од првих дана развоја цивилизације, па све до данашњих дана пројекти карактеришу цивилизацију. Можемо рећи да је и изградња пирамида у старом Египту пројекат. Данас је тридесет процената глобалне економије засновано на пројектном прилазу [10]. Чак су Гарис и Хуман закључили да изгледа да је ново друштво пројектно оријентисано друштво [11] Управљање пројектима јесте посебна врста операционог, односно продукционог менаџмента.[12] Без примене последних и стандардизованих метода управљања пројектима потребно је откривати већ откривено за сваки нови пројект чиме се губи време, расту трошкови, а тиме опада профит. [13]

Често, сваки посао који раде, људи називају пројектом.[14] Према Данкану организације изводе или операције или пројекте, с тим што се операције и пројекти могу преклапати.[15] Операција је организациона функција, која представља извршавање активности које производе исти производ или пружају исту услугу. [5]

Према за Водичу за управљање пројектима под пројектом се подразумева привремена активност предузета у циљу креирања јединственог производа, услуге или резултата.[5]

Стандард ISO 9000 пројекат дефинише као посебан процес, који садржи скуп координисаних и контролисаних активности које почињу и завршавају се подацима, предузет да би се достигли одговарајући циљеви за специфичне захтеве, укључујући ограничења у времену, трошковима и ресурсима.[16]

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Радна верзија стандарда ISO 21500 пројекат дефинише као јединствен скуп процеса који се састоје од координисаних и контролисаних активности, са познатим датумом почетка и завршетка, а које су предузете да би се постигао циљ.[17]

Европска комисија сматра да пројекат представља серију активности у циљу постизања јасно дефинисаних циљева у унапред дефинисаном временском периоду и у оквиру дефинисаног буџета.[18]

Према редоследу извршавања активности пројекти могу бити серијски, паралелни и комбиновани. Монтажа машинске опреме и инсталација најчешће представља комбиновани тип пројекта.

Водич за управљање пројектима дефинише управљање пројектима као примену знања, вештина, алата и техника на пројектне активности да би се постигао циљ пројекта.[5]

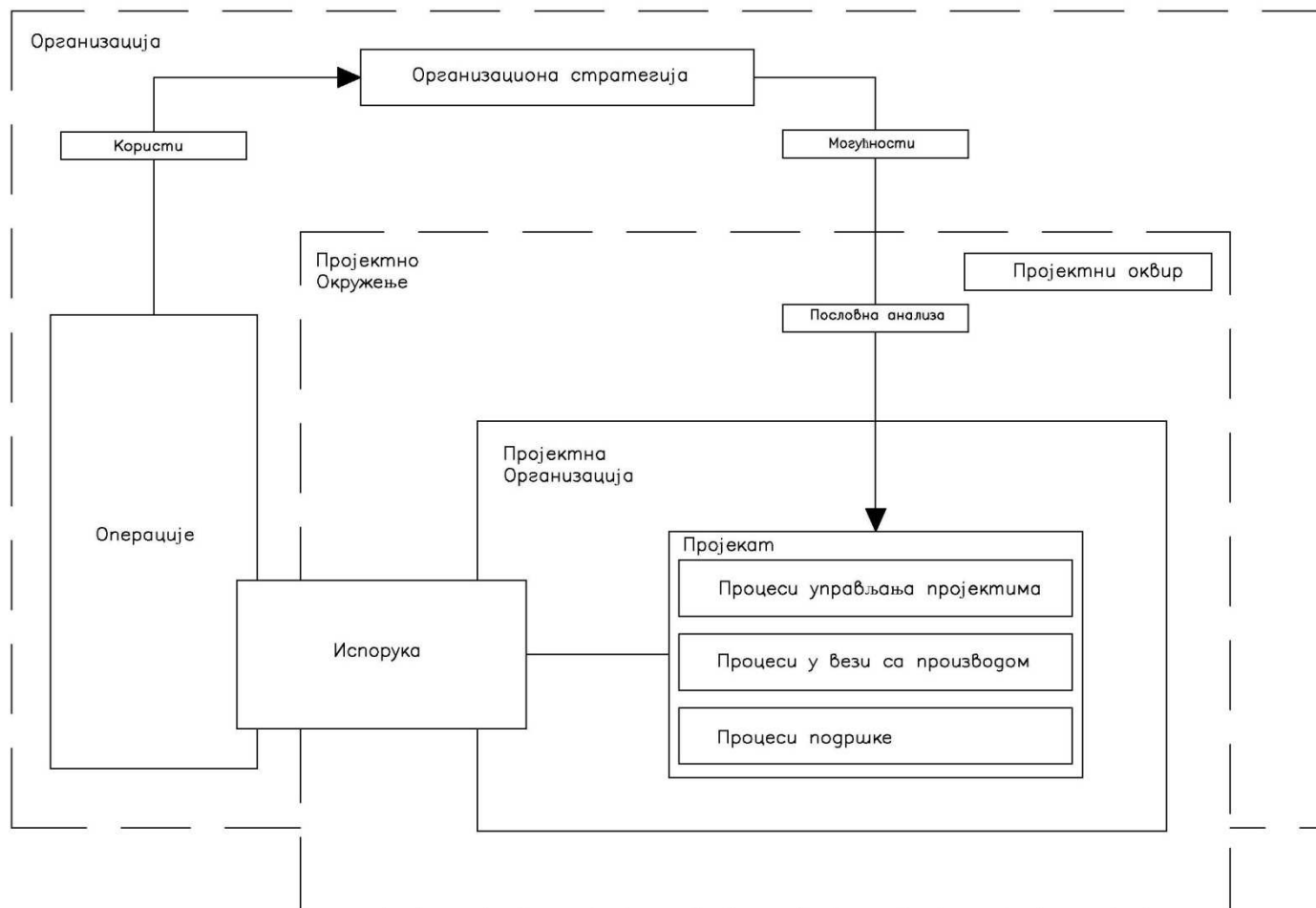
Према стандарду, ISO 10006 управљање пројектима представља организовање, надзирање, контролисање и извештавање о свим аспектима пројекта, као и мотивацију свих који учествују у пројекту како би се постигли циљеви пројекта. [19]

На слици 2.1. приказано је како се односе концепти управљања пројектима једни према другима.

Организационом стратегијом се дефинишу могућности. Могућности су евалуиране и обрађене у пословној анализи, или неком другом сличном документу. Изабране могућности могу довести до пројекта који има резултате (испоруке). Ти резултати се могу користити у циљу добијања користи. Користи могу представљати улаз за пословну стратегију.[17]

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме



Слика 2.1. Преглед концепата управљања пројектата и веза међу њима [17]

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

- Правоугаоницима су приказани концепти управљања пројектима
- Стрелице приказују везе између концепата
- Испрекидане линије приказују границе између организационих целина.

За успешан менаџмент пројекта битно је разумевање шестостепеног циклуса пројекта [20]:

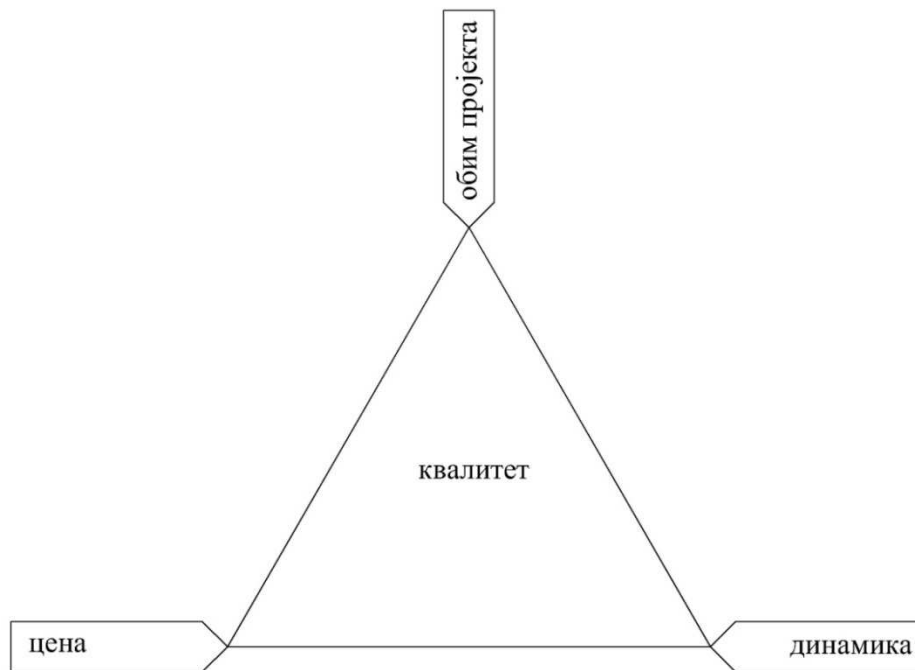
- идентификација проблема,
- дефинисање,
- планирање пројекта,
- реализација,
- примена,
- процена.

Водич за управљање пројектима наводи области управљања пројектима [5]:

1. управљање формирањем пројекта,
2. управљање обимом пројекта,
3. управљање динамиком пројекта,
4. управљање ценом пројекта ,
5. управљање комуникацијама,
6. управљање ризиком,
7. управљање набавком,
8. управљање квалитетом,
9. управљање људским ресурсима.

Према Водичу за управљање пројектима постоје три ограничења у управљању пројектима у циљу постизања захтева пројекта: обим пројекта, цена и време. Баланс ова три фактора утиче на квалитет пројекта,[5] што је и приказано на слици 2.2. троугао управљања пројектима.

Докторска дисертација:
Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме



Слика 2.2. Троугао управљања пројектима [21]

Када се говори о управљању пројектима, морају се поменути и стејкхолдери. Термин је тешко превести на српски језик, те се најчешће користи као непреведен. Према Данкану стејкхолдери су појединци или организације, који активно учествују у пројекту, или на чије интересе могу позитивно или негативно утицати резултати пројекта као и успешан завршетак пројекта.[15]

Према радној верзији стандарда ISO 21500 стејкхолдер је особа или организација која може утицати или на коју утиче или сматра да утиче на било који аспект пројекта.[17]

*Докторска дисертација:
Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Према Водичу за управљање пројектима кључни стејкхолдери у сваком пројекту су [5]:

- Пројект менаџер,
- Корисник,
- Организација која имплементира пројекат,
- Чланови пројектног тима,
- Чланови тима за управљање пројектом,
- Спонзор,
- Утицајне групе или људи,
- Канцеларија пројект менаџера (ако постоји).

Поред набројаних могу постојати и други стејкхолдери који су карактеристични за неки пројекат.

Као што је наведено у случају монтаже машинске опреме један од кључних елемената управљања пројектима је и управљање квалитетом. Процес управљања квалитетом укључује све активности које организација спроводи и којима се одређују политика квалитета, циљеви и одговорности тако да пројекат задовољи потребе због којих је и почео.[5]

Даље, према Водичу под управљањем квалитетом постоје три елемента управљања квалитетом [5]:

- планирање квалитета,
- потврђивање квалитета,
- контрола квалитета.

Поред управљања квалитетом код монтаже машинске опреме веома је значајно управљање набавком. У случају инвестиционих пројеката, машинска опрема није серијски производ и неопходно је неко време од набавке до уградње опреме, тако да је врло значајно правовремено набавити опрему.

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Набавка се може дефинисати као прибављање неопходних добара и услуга. Водич за управљање пројектима дефинише управљање набавком као процес куповине или стицања производа, услуга или резултата у циљу успешног завршетка посла, а сам пројектни тим није у могућности да обезбеди производ, услугу или резултат. [5]

2.1.1. УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ

У овој дисертацији посебно ће бити обрађено управљање ризиком, и биће модификована једна од метода за управљање ризиком.

Ризик се традиционално дефинише као комбинација вероватноће и последица негативног догађаја или губитка. Комбинацијом ових компоненти добија се очекивана вредност ризика.

Ризик Е (губитак) = Вероватноћа (губитак) x Последица (губитак) [22]

У литератури постоји велики број дефиниција пројектних ризика. Према водичу за управљање пројектима пројектни ризик јесте несигуран догађај или услов, који ако се деси, може имати позитиван или негативан утицај на најмање један од циљева пројекта као што су време, цена, обим или квалитет.[5] Амерички национални савет за истраживања сматра да је пројектни ризик могућност појаве догађаја са могућим нежељеним последицама.[23]

NASA(*engl.* National Aeronautics and Space Administration) сматра да се ризик одликује комбинацијом вероватноће да ће програм или пројекат доживети нежељени догађај (на пример: прекорачење буџета, померање термин плана, безбедносни и здравствени проблеми, злонамерне активности, негативан утицај на животну средину, неуспех у достизању научног или технолошког продора или критеријума за успех мисије) и последице утицаја или озбиљности нежељеног догађаја ако се догоди.[24]

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Према стандарду ISO 10006 процена ризика је процес анализе и евалуације идентификованих ризика у пројектном процесу и продукту пројекта.[19]

Ризик можемо дефинисати и као потенцијални догађај који се може описати терминима вероватноће појављивања и последицама након што се догађај појави.
[25]

$$\text{Ризик} = [(P1, C1), (P2, C2), \dots, (Pn, Cn)],$$

где је P_n вероватноћа појаве неког догађаја, док је C_n последица поменутог догађаја.

Ризик се може још прецизније дефинисати на следећи начин[26]:

$$\text{Ризик} = [(l1, o1, u1, cs1, po1), (l2, o2, u2, cs2, po2), \dots, (ln, on, un, csn, pon)],$$

Где је l вероватноћа појаве неког догађаја, o је последица тог догађаја, u је значај последице догађаја, cs узрочни сценарио који резултује догађајем и po је број људи на које догађај утиче.

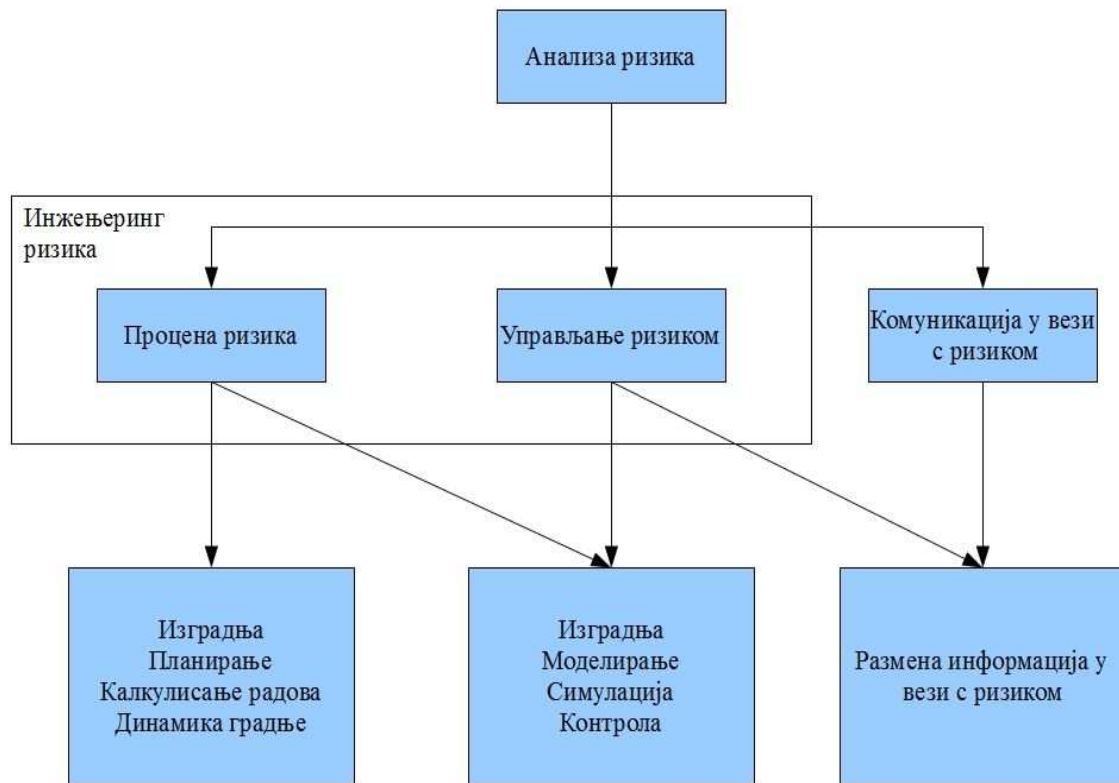
Раније је ризик био дефинисан и обрађиван у литератури само као могућност појаве штетног догађаја и био у вези са негативним последицама.[27],[28] У случају управљања пројектима, пројектни тим треба да максимизира резултате позитивних догађаја и да минимизира последице штетних догађаја.[5] Свеобухватна анализа ризика састоји се од процене ризика, управљања ризиком и комуникацијом у вези са ризиком.[29]

У случају монтаже машинске опреме и инсталација анализа ризика може бити рађена на исти начин као и у пројектима изградње.

На слици 2.3. приказан је дијаграм анализе ризика у пројектима изградње.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*



Слика 2.3. Анализа ризика у пројектима изградње [29]

Догађаји који доводе до последица у неком пројекту могу се догодити и у окружењу пројекта које може допринети успеху, или неуспеху пројекта.[26]

Пројекти монтаже машинских инсталација су услед своје природе изложени различитим утицајима из окружења.

2.1.2. ПРОЦЕНА РИЗИКА

Осим идентификације ризика, неопходно је и проценити ризике. Према Андерсону и Нарасиману процена ризика се односи на експлицитну идентификацију потешкоћа које се могу догодити у циљу успешне реализације пројекта.[30] Такође, битно је напоменути да ако процена ризика није свеобухватна и потпуна, онда је и ваљаност резултата дискутабилна.[31] Тамаин и

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Вилимон су интервјуисали више од 500 инжењера, и резултати анкете показују да више од 90% инжењера наводи техничке перформансе, цену пројекта као и динамику радова као најважније факторе успеха тима.[32]

Према овоме и пројектне ризике можемо поделити на техничке, финансијске, и ризике одступања од планиране динамике радова. Технички ризик можемо дефинисати као ризик да пројекат или процес не задовољавају корисникова очекивања у виду техничких захтева или перформанси. Финансијски ризик може се дефинисати као ризик прекорачења буџета на нивоу пројекта или задатка. На крају, ризик одступања од планиране динамике радова можемо дефинисати као ризик одступања од критичних тачака у динамици пројекта.[33]

Водич за управљање пројектима наводи да се управљање ризиком састоји од следећих процеса [5]:

- Планирање управљања ризиком – одлучивање како приступити, планирати и извршити активности у вези са управљањем ризиком.
- Идентификацију ризика – процењивање који ризици постоје у пројекту и опис карактеристика ризика.
- Квалитативну анализу ризика – прављење листе приоритета ризика за даљу анализу према комбинацији вероватноће појаве неког ризика и утицаја који ризик има на пројекат.
- Квантитативну анализу ризика – нумеричку анализу идентификованих ризика на пројекту.
- Планирање одговора на појаву ризика – развој начина понашања у случају појаве ризика.
- Надзор и контрола ризика – праћење идентификованих ризика, надзор преосталих ризика, идентификовање нових ризика, извршење планова одговора на појаву ризика и евалуација утицаја ризика на пројекат.

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Ризици се процењују на основу вероватноће и утицаја који имају. За евалуацију значаја сваког ризика, и у складу са тим и његовог приоритета, користи се матрица вероватноће и утицаја.[5] Матрица вероватноће и утицаја је приказана у табели 2.1.

Табела 2.1. Матрица вероватноће и утицаја [5]

Вероватноћа	Претње					Могућности				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01

Сваки ризик се према наведеној табели процењује, и на основу процене ризика организација управља ризиком. У горњој табели тамно сивим је означена зона у којој негативни ризици имају и велики утицај и велику вероватноћу појављивања, тако да је за тај случај неопходно предузети одговарајуће акције. На сличан начин позитивни ризици у тамно сивој зони имају највећи позитиван утицај и вероватноћу појављивања па је неопходно искористити ту могућност. У случају негативних ризика који се налазе у зони која је осенчена средње сивом бојом, није потребно предузимати неке акције већ само надгледати те ризике. На сличан начин, и могућности које се налазе у зони која је осенчена светло сиво, треба само надгледати.

2.1.2.1. СПИСАК РИЗИКА

Ово је вероватно најједноставнија метода процене ризика и своди се на списак могућих ризика на пројекту. Бендер наводи генерички списак ризика за грађевинске пројекте који је могуће користити и у пројектима монтаже машинске опреме и инсталација. Овај списак је приказан у табели 2.2.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Табела 2.2. Уобичајени списак ризика у пројектима изградње[29]

Извор ризика	Опис извора ризика
Цена	Процена је неизвесна јер се заснива на претходним искуствима и пројектованим трошковима. Последице су утицаји финансија на пројект, док су могућности већа профитна маргина или уштеда.
Динамика радова	Процена динамике радова је неизвесна јер се заснива на претходним искуствима и пројектованим перформансама. Последице се кашњења у динамици пројекта, док је могућност скраћење трајање пројекта.
Проблеми у вези са радном снагом	Продуктивност радне снаге је неизвесна. Последице су скупљи трошкови радне снаге, као проблеми у вези са квалитетом, док је могућност повећавање продуктивности.
Проблеми у вези са управљањем пројектом	Недовољно познато радно искуство и кохезивност пројектног тима. Недовољно познати квалитети пројект менаџера и подизвођача. Последице могу бити неефикасност, виша цена или умањен углед. Могућности су креативност и повећање ефикасности.
Безбедносни проблеми	Могућност да се догоди незгода чија последица је повреда или чак смртни случај, као повећање трошкова. Могућност за смањивање трошкова осигурања у случају доброг програма заштите.
Велике промене у предмеру и спецификацијама	Ове промене могу да изазову смањење продуктивности. Последице су повећање цене, кашњење у динамици радова, и лошијих техничких перформанси. Могућност је да се смањи обим пројекта или унапреди пројекат.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Табела 2.2. (наставак) Уобичајени списак ризика у пројектима изградње[29]

Извор ризика	Опис извора ризика
Непредвиђене околности	Непознат састав тла, скривени детаљи на градилишту или друге непознанице могу довести до повећаних трошкова и кашњења у динамици радова.
Еколошки проблеми	Одобрења као и начин решавања могућих еколошких проблема, што може довести до повећаних трошкова и кашњења у динамици .
Проблеми у вези са опремом	Избор опреме и техничких средстава, као и могућност квара опреме и техничких средстава могу довести до повећаних трошкова и кашњења у динамици радова.
Инфлација	Опасност од повећања материјалних трошкова као и трошкова радне снаге. Могућност да се добију повољни кредити.
Временски услови	Могућа кашњења, повећање трошкова као и лошије техничке перформансе услед лоших временских услова. Могућа прилика је лепо време.
Сложеност пројекта	Ниво сложености пројекта повећава и могућност да дође до повећаних трошкова и кашњења у реализацији пројекта. Једна од последица су и могуће слабије техничке перформансе. Потенцијална могућност за уштеду је поједностављени модуларни пројекат.
Ризици изазвани од клијента или власника пројекта	Представници власника, архитекте, инжењери, и инспектори су претерано критични или тешки за сарадњу. Последице су повећање трошкова и кашњења у динамици радова. Могућност је за рад са хомогеним пројектним тимом који је фокусиран на могућност укупне уштеде.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Табела 2.2. (наставак) Уобичајени списак ризика у пројектима изградње[29]

Извор ризика	Опис извора ризика
Ватра	Опасност од пожара у процесу рада или услед удара грома као и вандализма. Пожари могу довести до повећања цене.
Добављачи	Опасност да добављачи и подизвођачи не извршавају своје обавезе на одговарајући начин може довести до повећаних трошкова и кашњења у динамици радова.
Квалитет	Могућност извођења радова лошег квалитета и лоших техничких перформанси. У случају извођења радова доброг квалитета постоји могућност будуће сарадње.
Политички	Опасност од губитка политичке подршке. Могућност је у успостављању нових контаката и добијању нових послова.
Губитак имовине	Опасност од губитка имовине услед крађе, саботаже или вандализма.
Пројекат	Опасност да је пројекат некомплетан или мањкав. Могућност да се ради с пројектантом који схвата услове приликом изградње.

2.1.2.2. МАТРИЦА РИЗИКА

Матрица ризика је дводимензионална презентација вероватноће и последица у којој се се за ове величине користе квалитативни описи и то висок, средњи и низак.[26] Помоћу матрице на једноставан начин се приказују ризици и олакшава се начин управљања ризицима. Постоји више стандардних матрица ризика које су развиле различита организације и аутори (од којих је једна приказана у следећој табели).

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме

Табела 2.3. Матрица ризика [26]

Вероватноћа	Вероватно Вероватноћа догађаја $\geq 0,1$ годишње (1 од 10)						
	Мало вероватно Вероватноћа догађаја $\geq 0,01$ годишње (1/100) али не више од 0,1						
	Врло мало вероватно Вероватноћа догађаја $\geq 0,001$ годишње (1/1000) али не више од 0,01						
	Слабо могуће Вероватноћа догађаја $\geq 0,0001$ годишње (1/10000) али не више од 0,001						
	Врло невероватно Вероватноћа догађаја $\geq 0,00001$ годишње (1/100000) али не више од 0,0001						
	Скоро немогуће Вероватноћа догађаја $\geq 0,000001$ годишње (1/1000000) али не више од 0,00001						
Легенда:							
	Мали ризик						
	Средњи ризик						
	Велики ризик						
		Без последица, нема значајних последица	Мале последице, повреде које захтевају само третман првом помоћи, и/или минималан утицај на околину	Значајне последице, мање повреде, и/или краткотрајан утицај на околину	Озбиљне последице, озбиљне повреде, и/или значајан утицај на околину	Велике последице, смртни случајеви, и/или велики краткотрајни утицај на околину	Катастрофалне последице, велики број смртних случајева, и/или велики дуготрајни утицај на околину
		Последице					

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

У овој матрици ризика наведена је вероватноћа одређених догађаја, али у пројектима монтаже машинских инсталација и опреме не могу се тачно дефинисати вероватноће неких догађаја него најчешће само оценити. У ту сврху може се користити следећа матрица, која је приказана у табели 2.4, и у којој су вероватноће приказане описно.

Табела 2.4. Вероватноћа појављивања штетног догађаја [29]

Опис нивоа	
A	Скоро немогуће, може да се претпостави да се неће догодити у току трајања програма.
B	Невероватно, мала вероватноћа али ипак се може догодити у току трајања програма
C	Могуће, вероватно ће се догодити у току трајања пројекта
D	Вероватно, велика вероватноћа да ће се догодити у току трајања пројекта
E	Фреквентно, вероватно ће се догодити више пута у току трајања пројекта

У табели 2.5. приказана су последице штетних догађаја у вези са динамиком радова и ценом.

Табела 2.5. Последице штетних догађаја[29]

Опис	Динамика радова	Цена
I занемарљив	Мали или безначајан утицај	Мали или безначајан утицај
II прихватљив	Мало померање кључних тачака, могуће је искористити временску резерву у пројекту	< 5% раста трошкова

Докторска дисертација:

**Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме**

Табела 2.5.(наставак) Последице штетних догађаја[29]

Опис	Динамика радова	Цена
III маргиналан	Неке од критичних путања на пројекту су угрожене што резултује мањим закашњењем.	5-10% раста трошкова
IV критичан	Велика и дуготрајна кашњења на критичном путу пројекта.	10-15% раста трошкова
V катастрофалан	Вишеструка кашњења на критичном путу пројекта што резултује вишеструким и дуготрајним кашњењем пројекта..	> 15% раста трошкова

У табели 2.6. приказана је матрица процене ризика штетних догађаја, у којој је коришћена нелинеарна скала за процену индекса ризика.

Табела 2.6. Матрица процене ризика штетних догађаја [29]

Ниво вероватноће	Ниво последица				
	I	II	III	IV	V
A	1	2	4	8	10
B	3	4	8	13	14
C	5	6	12	16	18
D	7	8	16	20	22
E	9	10	21	24	25
Индекс ризика	Препоручени критеријуми				
1-5	Прихватљив				
6-10	Прихватљив уз одобрење менаџмента				
11-19	Нежељен, неопходно је донети одлуке				
20-25	Неприхватљив, потребно је наћи алтернативно решење				

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Поред штетних догађаја у пројектима монтаже машинске опреме и инсталација, постоје ризици који су у вези са потенцијалним могућностима на пројекту. У табели 2.7. приказане су потенцијалне могућности на пројекту.

Табела 2.7. Последице потенцијалних могућности на пројекту [29]

Опис	Динамика радова	Цена
I занемарљиве	Мали или безначајан утицај	Мали или безначајан утицај
II прихватљиве	Мало померање кључних тачака, могуће је искористити временску резерву у пројекту	< 1% уштеде
III добре	Неке од критичних путања на пројекту је могуће скратити што резултује уштедом.	1-2% уштеде
IV врло добре	Велика и значајна скраћења критичном путање пројекта.	2-4% уштеде
V изванредне	Комбинација више догађаја таква да доводи до значајног скраћења трајања пројекта.	> 4% уштеде

У табели 2.8. приказане су матрица процене потенцијалних могућности на пројекту. Индекс ризика k_e и у овом случају процењен коришћењем нелинеарне скале.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Табела 2.8. Матрица процене ризика потенцијалних могућности на пројекту [29]

Ниво вероватноће	Ниво последица				
	I	II	III	IV	V
A	1	2	4	8	10
B	3	4	8	13	14
C	5	6	12	16	18
D	7	8	16	20	22
E	9	10	21	24	25
Индекс ризика	Препоручени критеријуми				
1-5	Прихватљив				
6-10	Прихватљив уз одобрење менаџмента				
11-19	Пожељан, неопходно је донети одлуке				
20-25	Врло пожељан, мора се наставити са алтернативним решењем.				

Поред повреда на раду и могућих еколошких последица, у пројектима монтаже машинских инсталација и опреме могући су и ризици у вези са техничким перформансама и квалитетом. Ризици који су у вези са техничким перформансама и квалитетом у многоме зависе од типа пројекта, тако да у сваком случају табеле се разликују за пројекат изградње нуклеарне електране у односу на пројекат изградње котларнице.

*2.1.3. НАБАВКА ОПРЕМЕ У ПРОЈЕКТИМА МОНТАЖЕ МАШИНСКИХ
ИНСТАЛАЦИЈА И ОПРЕМЕ*

У процесу набавке први корак је да се дефинише пројекат, посебно потребе пројекта. Ово се назива циклусом потреба и укључује следеће[34]:

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

- Дефинисање потреба пројекта,
- Развијање изјаве о методологији рада, спецификације и структуре пројекта,
- Спровођење анализе купи или направи,
- Утврђивање кључних тачака као динамичког плана радова,
- Процена цене коштања укључујући и цену комплетног циклуса,
- Добијање дозвола и одобрења.

Након што се утврде потребе пројекта, прави се план набавке. У оквиру овог плана утврђују се: шта треба набавити, начин уговарања са добављачима, начин избора добављача, динамика набавке појединих ставки, начин примопредаје добара и услуга која се набављају као и све друго што је неопходно за успех пројекта.

Једна од битних анализа коју је неопходно спровести за сваки пројекат је и направи-купи анализа. Том анализом се утврђује да ли је неки производ или услугу погодније набавити из окружења или направити у оквиру пројекта.

2.1.4. ЗНАЧАЈ ПОСЕДОВАЊА ТЕХНИЧКИХ ЗНАЊА ЗА ПРОЈЕКТ МЕНАџЕРА МОНТАЖЕ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА И ОПРЕМЕ

Као што је већ речено промене у окружењу, нове информационо-комуникационе технологије, диктирају промене у приступу пројектима а самим тим и постављају нове захтеве пред пројект менаџера. Пројект менаџер је особа која је одговорна за постизање циљева пројекта. Нове технологије које су заступљене у пројектима монтаже машинских инсталација и опреме доводе до тога да су пројекти монтаже значајно технолошки комплекснији него што је то било раније.

Керзнер је духовито приметио да би идеални пројект менаџер вероватно требао да има докторат из техничких наука, бизниса и психологије, искуство из десетак

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

различитих компанија на различитим пословима и да има око 25 година.[34] Јасноје да су ови захтеви немогући, али је јако значајно да пројект менаџер буде свестан својих могућности и да потражи помоћ када му је она неопходна.

Пројект менаџер је одговоран за координацију и интегрисање активности на свим функционалним линијама. Да би то могао да уради, пројект менаџер треба да поседује вештине комуникације и управљања међуљудским односима, мора да постане фамилијаран са пословањем сваке линије организације, као и да поседује опште знање о технологији која се користи (осим ако није у питању развојни пројекат, када је неопходно знање конкретне технологије, а не само опште разумевање).[34]

На слици 2.4. приказано је која знања треба да поседује пројект менаџер и које су му одговорности.



Слика 2.4. Одговорност пројект менаџмента [35]

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

2.1.5. TQM ПРИСТУП У МОНТАЖИ МАШИНСКЕ ОПРЕМЕ И ИНСТАЛАЦИЈА

Фајгенбаум дефинише TQM као ефикасан систем који интегрише рад различитих група у организацији у области развоја, одржавање и унапређења квалитета, такав да омогући производњу или пружање услуга на нејекономичнији начин, а који омогућава потпуно задовољство крајњих корисника.[36],[37] TQM приступ треба да буде примењен у целој организацији, да се тиче сваког члана организације, да промовише смањење трошкова и да омогући потпуно задовољство крајњих корисника. Може се рећи да је TQM у већини случајева повезан са побољшањем перформанси фирме. [38]

Многи аутори тврде да успех примене TQM приступа у највећој мери зависи од корпоративне културе.[39]

Истраживањем је утврђено да занемарљив број предузећа примењује TQM приступ у пројектима монтаже машинских инсталација и опреме, тако да можемо рећи да је једна од могућности модификација приступа управљању пројектима монтаже машинских инсталација и опреме, примена TQM приступа у пројектима.

2.1.6. СИСТЕМИ ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У УПРАВЉАЊУ ПРОЈЕКТИМА

Према Данијелу Пауеру системи за подршку одлучивању су интерактивни рачунарски системи са намером да помогну менаџерима или доносиоцима одлука да идентификују, структурирају, и/или реше полуструктуриране и неструктуриране проблеме и да направе избор међу алтернативама.[20]

Први програми за управљање пројектима појавили су се 60-тих година, а 90-тих било је већ око 100 разних софтверских алата. Њихова основа је била у изради временских планова за радну снагу и опрему, те за управљање трошковима.[20]

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Познати програми за управљање пројектима јесу Microsoft Project и Oracle Primavera.

Помоћу Microsoft Project-а менаџери могу водити више пројеката, делити расположиве ресурсе на више пројеката, извозити и увозити пројектне податке и израђивати извештаје на основу којих се анализира реализација пројекта и остварени циљеви.[20]

Такође, у пројектима је могуће користити и једноставније системе за подршку одлучивању, као што су на пример упитници рађени у програму Microsoft Excel.

У прилогу 3 дат је једноставан упитник који се може користити као систем за подршку одлучивању о учешћу на тендеру.

*2.1.7. СИСТЕМСКИ ПРИСТУП ТЕОРИЈИ УПРАВЉАЊА И
УПРАВЉАЊА ПРОЈЕКТИМА*

Основе системског приступа у пројектовању и инжењерингу су постављене у делу Владимира Хубке „Принципи инжењерског пројектовања“ још давне 1982 године. [40]

У модерном пословању систем се дефинише као: Група елемената, састављена или од људи или од неких других ресурса, организована на тај начин да елементи могу дејствовати као целина у циљу постизања неког заједничког циља.[34]

Може се рећи да општа теорија система предлаже такво управљање које би обједињавало организационе делове као што су инжењеринг, финансије, маркетинг, производња... Према Керзнеру техника таквог управљања јесте пројект или систем менаџмент, и ти термини се могу користити један уместо другог.[34]

Докторска дисертација:

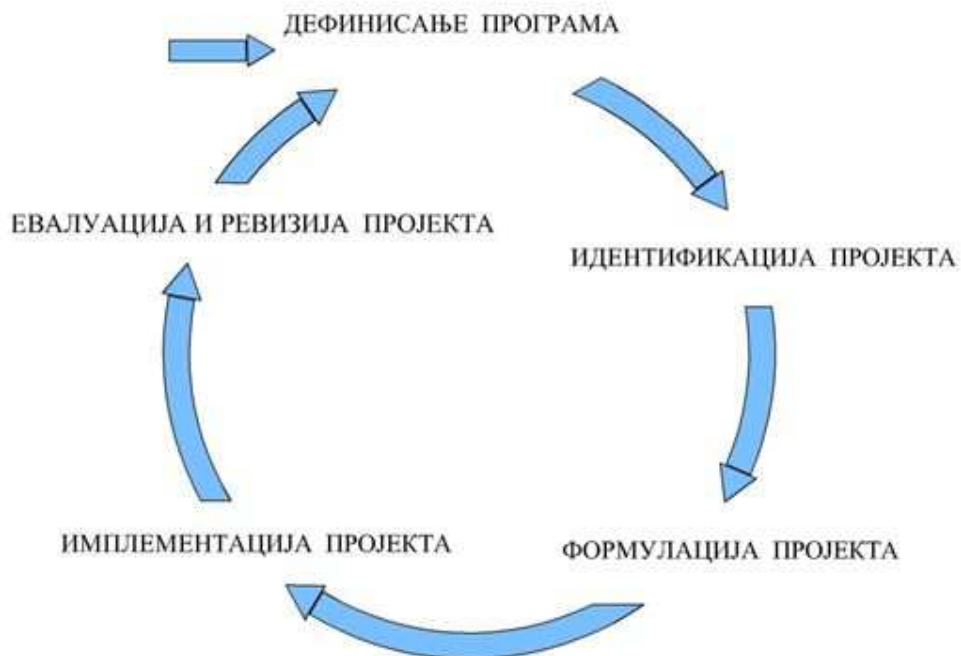
Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Даље, према Керзнеру, системски приступ се може дефинисати као логичан и јасан приступ процесу решавања проблема.

Важно је напоменути, да ће у овој дисертацији бити разматран системски приступ теорији управљања и управљања пројектима.

2.1.8. ЦИКЛИЧНИ ПРИСТУП ПРОЈЕКТУ У ПРОЈЕКТИМА КОЈЕ ФИНАСИРА ЕУ

У Србији, пројектни приступ је почео да се примењује у донаторским пројектима. Један од донатора је била и Европска унија, и за пројекте које финансира ЕУ карактеристичан је циклични приступ пројекту. Основни приступ је тзв. циклични приступ и он има следеће фазе:



Слика. 2.5. Циклични приступ пројекту [18]

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Са слике 2.5. се може видети да су фазе у примени пројекта следеће [18]:

- Дефинисање програма,
- Идентификација пројекта,
- Формулација пројекта,
- Имплементација пројекта,
- Евалуација и ревизија пројекта.

Такође је важно нагласити да се нови програми и пројекти формулишу на основу имплементације и ревизије претходних пројеката.

2.1.9. ПРИСТУП ЛОГИЧКОГ ОКВИРА

Након кризе у деведесетим годинама први пројекти у којима се примењивало управљање пројектима били су донаторски пројекти. За донаторске пројекте карактеристичан је приступ логичког оквира. Тај приступ је познат и као планирање оријентисано према циљевима пројекта. Овај приступ користе AECID , GIZ, SIDA, NORAD, DFID, UNDP, EC, USAID, као и Интер-америчка развојна банка.[33]

Консултантска компанија Practical Concepts Inc. је почетком 1969. године развила Приступ логичког оквира за потребе Америчке агенције за међународни развој (USAID) као алат за дизајнирање и евалуацију пројекта.[41]

Сам приступ логичког оквира је аналитички процес и скуп алата који се користи за подршку управљању и планирању пројекта.[18] Приступ логичког оквира је усвојила већина агенција за мултилатерални и билатерални развој као алат за планирање и управљање пројектом.[18] Различите агенције су модификовале приступ, али је основни концепт остао исти.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Сарториус је 1996 увео концепт да постоје три генерације приступа логичког оквира. Трећа генерације приступа логичког оквира се у литератури сматра као ефикасна метода за дизајн, управљање и евалуацију пројекта. [42],[43],[44],[45],[46],[47],[48]

Логички оквир се разликује од логичке матрице, пошто је логички оквир аналитички процес чији је производ логичка матрица.

Значај приступа логичког оквира за управљање пројектима у Србији је тај што су модерне методе у менаџменту, а посебно управљање пројектима, након кризе у 90-тим годинама, почеле прво да се примењују у донаторским пројектима, а приступ логичког оквира је карактеристичан за донаторске пројекте.

Логичка матрица је матрица која се састоји од четири колоне и од четири или више редова. На основу ове матрице могуће је планирати неопходне ресурсе за пројекат. Структура логичке матрице приказана је у следећој табели.

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 2.9. Шема логичке матрице [18]

	ЛОГИКА ИЗВРШЕЊА ПОСЛА	ПРОВЕРЉИВИ ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА	ИЗВОРИ И СРЕДСТВА ВЕРИФИКАЦИЈЕ	ПРЕТПОСТАВКЕ
ОПШТИ ЦИЉ	Који је општи циљ извршења посла?	Који су кључни показатељи потребни за постизање општег циља?	Који су извор информација за ове показатеље?	
ПОСЕБАН ЦИЉ	Које посебне циљеве је потребно остварити ради постизања општег циља?	Који показатељи јасно доказују да је циљ постигнут?	Који су извори информација који постоје или се могу користити? који приступ треба имати ради добијања информација?	Који су чиниоци и услови, изван надлежности корисника неопходни за постизање циља (спољни)? које ризике треба размотрити?

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 2.9. (наставак) Шема логичке матрице [18]

	ЛОГИКА ИЗВРШЕЊА ПОСЛА	ПРОВЕРЉИВИ ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА	ИЗВОРИ И СРЕДСТВА ВЕРИФИКАЦИЈЕ	ПРЕТПОСТАВКЕ
ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛАТИ	Резултат је извршени рад којим се остварују посебни циљеви. који су очекивани резултати? (набројати их)	Који показатељи доказују до које мере су активности постигле очекиване резултате?	Који су извори информација за ове показатеље?	Који спољни услови морају бити испуњени ради постизања циља у предвидјеном року?

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 2.9. (наставак) Шема логичке матрице [18]

	ЛОГИКА ИЗВРШЕЊА ПОСЛА	ПРОВЕРЉИВИ ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА	ИЗВОРИ И СРЕДСТВА ВЕРИФИКАЦИЈЕ	ПРЕТПОСТАВКЕ
АКТИВНОСТИ	Које су кључне активности неопходне и којим редоследом их треба извршити да би се постигли очекивани резултати? (груписати активности на основу постигнутих резултата)	Средства: Која су средства потребна за извршење посла? (нпр. особље, опрема, обука, документација, набавке, инфраструктура, итд.)	Који су извори информација о напретку извршења посла? Трошкови колики су трошкови извршења посла? како су они разврстани? (преглед планираног буџета за предвиђене активности)	Који се предуслови морају испунити пре почетка извршења посла? Који услови изван надлежности корисника морају бити испуњени да би се извршиле планиране активности?

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

2.1.10. МЕТОДЕ ЗА УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА

PMI (Институт за управљање пројектима *енгл. Project Management Institute*) је непрофитна организација коју је основала група од 5 људи 1969 године у Атланти. PMBOK® (Водич за управљање пројектима *енгл. Project Management Body of Knowledge*) је први пут објављен као бела књига 1987. године. Четврто и најновије издање објављено је 2008. Иако је PMBOK® амерички (ANSI) стандард он се користи широм света. Преко 2,8 милиона примерака је у оптицају и преведен је на 10 језика. То су најшире прихваћене смернице о управљању пројектима. PMI има преко 307.000 чланова у 180 земаља, и 10-20% годишњег раста чланства.[49]

IPMA (Интернационално удружење за управљање пројектима *енгл. International Project Management Association*). је удружење независних организација са седиштем у различитим земљама. Организације потичу из око 50 земаља са значајним присуством у Европи. Иако постоје неслагања између IPMA и PMI, у задње време постоји сарадња, посебно у циљу промовисања образовања.[50]

IPMA метода за управљање пројектима је ISB, и тренутна верзија која се користи је 3.0. ISB дефинише пројекат као операцију која је ограничена временом и ценом и чији је циљ да испоручи квалитетан резултат.[2] За ову методу може се рећи да истиче квалитет и задовољство.[50]

PRINCE2 (Пројекти у контролисаном окружењу – *енгл. PRojects IN Controlled Environments 2*) јесте метода коју је одобрила влада Велике Британије као стандард за коришћење у јавним пројектима.[46] Сам концепт је развијен за IT пројекте, али се може применити и примењује се и у другим врстама пројеката. То је структуриран, али флексибилан стандард за управљање пројектима заснован на процесима у циљу побољшања ефикасности и за побољшање ефикасности

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

управљања пројектом. PRINCE 2 структура се састоји од 4 елемента и то 7 принципа, 7 тема, 7 процеса и прилагођавања, тако да одговора специфичној структури пројекта. PRINCE2 се фокусира на кључне ризике. PRINCE2 наглашава кључне ризике у пројекту, док је PMBOK® више општа свеобухватна метода. [51]

PMAJ (Јапанско удружење за управљање пројектима енгл. *Project Management Association of Japan*) је непрофитна организација попут PMI. Она је настала кроз сарадњу јапанског форума за управљање пројектима (JPMF) и сертификационог центра за професионалце у области управљања пројектима. P2M је развијен тако да узима у обзир посебности економије Јапана. Трећа верзија Водича за управљање пројектима и програмима у иновативним предузећима је објављена 2005. [50] Карактеристично за P2M да он треба да буде комплементаран, а не да замени постојеће стандарде. [50]

ISO 10006 стандард није се наметнуо у управљању пројектима, па је настала потреба за стандардом у области управљања пројектима који би објавила ISO. Овде је коментарисана радна верзија стандарда ISO 21500. Овај стандард је објавила ISO. Основне идеје за креирање ISO 21500 су преузете из PMBOK®. [52]

ISO 21500 идентификује препоручене процесе за управљање пројектима који се користе током пројекта као целине, или неке од фаза пројекта, или у оба случаја. Ови процеси су погодни за пројекте у свим организацијама. Управљање пројектима захтева значајну координацију, стога сваки од процеса треба да буде на одговарајући начин усклађени повезан са другим процесима тако да омогући успех пројекта. [17]

У табели 2.10. приказани су процеси управљања пројектима у вези са групама процеса и групама предмета.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Табела 2.10. Процеси управљања пројектима у вези са групама процеса и групама предмета [17]

Групе предмета	Групе процеса				
	Иницирање	Планирање	Имплементација	Контролисање	Затварање
Интеграција	Развој повеље пројекта	Развој плана пројекта	Директни рад на пројекту	Контролисање рада на пројекту	Затварање фазе пројекта или пројекта
				Контролисање промена	Прикупљање научених лекција
Стејкхолдери	Идентификација стејкхолдера		Управљање стејкхолдерима		
Обим пројекта		Дефинисање обима пројекта			
		Креирање радне структуре пројекта			
		Дефинисање активности			

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Табела 2.10.(наставак) Процеси управљања пројектима у вези са групама процеса и групама

Групе предмета	Групе процеса				
	Иницирање	Планирање	Имплементација	Контролисање	Затварање
Ресурси	Успостављање пројектног тима	Процена ресурса	Развој пројектног тима	Контрола ресурса	
		Дефинисање пројектне организације		Управљање пројектним тимом	
Време		След активности		Контрола динамичког плана	
		Процена времена трајања активности			
		Развој динамичког плана			
Трошкови		Процена трошкова		Контрола трошкова	
		Развој буџета			
Ризик		Идентификација ризика	Обрада ризика	Контролисање ризика	
		Процена ризика			
Квалитет		План квалитета	Потврђивање квалитета	Контрола квалитета	
Набавка		План набавке	Избор добављача	Администрација уговора	
Комуникације		План комуникација	Дистрибуирање информација	Управљање комуникацијама	

Докторска дисертација:

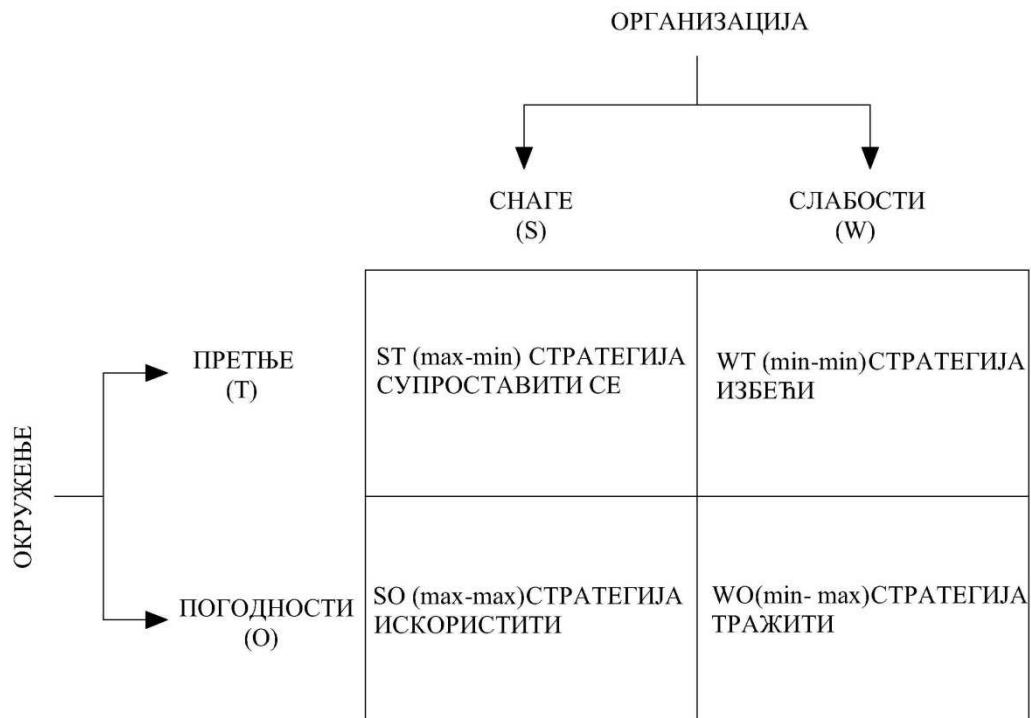
Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

2.1.11. SWOT (CHAGE, СЛАБОСТИ, ШАНСЕ, И ПРЕТЊЕ ЕНГЛ. STRENGTH, WEAKNESS, OPPORTUNITY, THREAT) АНАЛИЗА

SWOT анализа је распострађен алат за анализу екстерног и интерног утицаја у циљу постизања систематског разумевања ситуације у вези са стратешким менаџментом. [53]

Филозофска основа SWOT анализе је да се усвоји стратегија организације таква да претње и могућности из окружења усклади са својим слабостима и посебно предностима. [54]

Сама анализа се најчешће спроводи тако што се користи SWOT матрица. На слици 2.6. приказана је SWOT матрица.



Слика 2.6 SWOT матрица [20]

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Постоје 4 стратегије, мада су могуће и комбинације ових стратегија[20]:

WT - избећи све слабости и претње уколико је то могуће

ST- супроставити се претњама користећи снагу организације

SO - искористити погодности употребом снага у организацији

WO-тражити (и наћи) начин за превазилажење слабости користећи погодности.

2.1.12. ИНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГИЈЕ И ПРОЈЕКТНИ ПРИСТУП МОНТАЖИ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Киучи и Каихара су још 1996 године утврдили да су Интернет технологије погодне за on-line прикупљање података. У пројектима изградње Интернет технологије се користе за прикупљање и обраду информација[55][56][57] и развој библиотека производа.[58]

Интернет се најчешће описује као мрежа свих рачунарских мрежа која јединствено ради на глобалном нивоу. Иако ова дефиниција није у потпуности тачна, пошто постоје рачунарске мреже које нису део Интернета, дефиниција Интернета као мреже свих мрежа је постала општеприхваћена. Тачније би било рећи да је Интернет скуп међусобно повезаних мрежа Интернет посредника и њихових корисника, тако да Интернет практично представља глобалну рачунарску мрежу корисника који користе исти Интернет протокол (IP).[59]

2.1.12.1. УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА ЗАСНОВАНО НА WEB ТЕХНОЛОГИЈАМА

Управљање пројектима засновано на web технологијама чини мрежа са ограниченим приступом, таква да служи за комуникацију и сарадњу у вези са пројектом.[60]

Оно подржава размену информација, омогућава комуникацију у реалном времену и пружа динамичке информације за доношење одлука.[61]

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Треба напоменути да је за примену Интернет технологија у управљању пројектима неопходно да сва документација која се користи током извођења пројекта буде у електронској форми. Највећа предност коришћења Интернет технологија у управљању пројектима је у побољшавању комуникације између различитих учесника у пројекту. Интернет технологије омогућавају размену података између учесника у пројекту. Информације, које се могу разменити између апликација моги бити подељене на две групе: елементи/објекти и документи.[62]

Подаци који се размењују на нивоу објекта/елемента најчешће су производ неке апликације за инжењерске прорачуне. Један од проблема приликом размене података у електронској форми јесте некомпатибилност у типу и врсти података који се размењују на овај начин. Тако на пример, у случају размене пројектне документације, посебно цртежа, постоји проблем са компатибилношћу документације. Као прво, постоји велики број САД апликације које користе различите формате докумената, и као друго код већине САД програма постоји проблем са вертикалном компатибилношћу. Овај проблем може бити решен коришћењем мета података.

Даље, треба рећи да у случају размене документације преко Интернета још увек постоји потреба за папирним верзијама документације. Један од основних разлога је и примопредаја документације на градилишту, тј. неопходност да надзорни инжењер и одговорни извођач радова потпишу да су предали један другом пројектну документацију, као и сваки цртеж на коме су унете измене. Решење овог проблема може бити у увођењу дигиталних сертификата за учеснике у пројекту. Дигитални сертификат је тврдња коју потписује независна трећа страна којој се може веровати.

За архитектонско-инжењерско-грађевинску индустрију карактеристично је да је фрагментизована, [63] географски и функционално.[64] Услед фрагментације

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

комуникација и координација пројекта и учесника на пројекту може бити отежана. Интернет технологије су погодне за превазилажење овог проблема.

Тренутно постоје три начина да организација примени управљање пројектима машинске монтаже засновано на web технологијама: да развије свој сопствени систем, да поручи од добављача софтвер и инсталира га на сопственом серверу, и на крају да се претплати код пружаоца услуга (енгл. Application Service Provider, ASP).[65]

Најпознатија решења пружаоца услуга су:

Autodesk (<http://www.buzzsaw.com/>),

Citadon (<http://www.citadon.com>)

BIW (Building Information Warehouse, <http://www.biwtech.com/>),

Bricsnet(<http://www.bricsnet.com/>),

Meridian (<http://www.mps.com/>),

Primavera (<http://www.primavera.com/>).

Један од најпознатијих пружаоца услуга ове врсте је Autodesk, и његово решење Buzzsaw приказано је на сликама у прилогу 2.

Buzzsaw је пројектно оријентисан сајт са системом за управљање документима и повезан са CAD пројектовањем који поред тога интегрише и традиционалне информације.[66]

Оно што треба навести јесте да су већина пружаоца услуга из Сједињених држава, и да су апликације прилагођене тамошњим условима. За примену у Србији, где су услови извођења пројеката другачији неопходно је да се изврши локализација апликације.

Задња верзија ове апликације укључује и могућност повезивања апликације са мобилним уређајима. Такође, омогућене је коришћење BIM софтвера. Апликација је пробно тестирана у току истраживања на фиктивном пројекту изградње

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

котларнице, и уочено је да је врло применљива у монтажи машинске опрема и инсталација у зградарству. Треба навести да нису тестирани модули за рад са мобилним уређајима нити ВІМ софтвером. (У Прилогу 2 дат је изглед екрана апликације)

2.1.12.2. ЕЛЕКТРОНСКО ПОСЛОВАЊЕ И ПРОЈЕКТИ МОНТАЖЕ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА И ОПРЕМЕ

Електронско пословање мења традиционалне начине пословања у свим секторима, па и у пројектима монтаже машинских инсталација и опреме. Применом електронског пословања требало би се скратити време потребно за извршење пројекта, као и смањити цена пројекта.

У литератури је добро позната чињеница да се кључ успеха у изградњи нових објеката заснива на ефикаснијем управљању информацијама.[67],[68],[69] Оптимизација комуникација и размена информација је потребна да би се превазишле традиционалне баријере које постоје између пројектовања, инжењеринга и изградње.[70]

Даље, електронско пословање се перцепира као пословање које промовише одрживо коришћење енергије.[71] Ова чињеница је посебно значајна када је у питању монтажа машинских инсталација и опреме. Према истраживању које је спровела Европска комисија један од сектора индустрије који најмање користи могућности електронског пословања јесте грађевинска индустрија [67], што значи да су и у случају монтаже машинских инсталација и опреме недовољно користе могућности електронског пословања. Такође, према Европској комисији пројектно оријентисано технологије као што су пројектна мрежа и програми за 3D визуелизацију имаће у будућности велики значај у овом сектору.[72] За успех електронског пословања неопходно је да се оно прошири у предузећима која чине ланац снабдевања неког предузећа, као и у самом предузећу. [73] Тако да можемо

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

да закључимо да предузећа која се баве монтажом машинских инсталација треба да у своје пословне стратегије уграде и електронско пословање.

2.1.12.3. Е-НАБАВКА И ПРОЈЕКТИ МОНТАЖЕ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА И ОПРЕМЕ

Једна од могућности коју нуде Интернет технологије и електронско пословање јесте е-набавка. Е-набавка би требала да буде револуција у пословању у 21. веку,[74] тако да многи аутори сматрају да е-набавка има потенцијал да драматично промени начин набављања.[75],[76],[77] Под е-набавком се подразумева функција набавке подржана електронским комуникационим средствима.[78] Стратешки, е-набавком би се требала креирати нова вредност у предузећу и е-набавка би требала да буде идеална за услове хипер конкуренције.[79],[80],[81],[82]

Јавне набавке имају значајан удео у односу на укупни национални доходак. У Европској унији оне износе око 16.3% бруто друштвеног производа што износи 1500 милијарди евра.[83] Канцеларија британске владе за трговину објавила је документ у коме наводи да је коришћењем е-набавке Велика Британија уштедела у јавним набавкама у 2003/2004 години око 57,8 милиона фунти. Ипак, треба навести, да примена е-набавке у јавним сервисим захтева инвестицију у различите технологије као што су Интернет и софтверски пакети.[84]

Е-набавка омогућава наручиоцима да купују робу и услуге коришћењем различитих Интернет услуга.[84] Једна од могућности за е-набавку јесте и е – тендеринг. Као што је речено за е-набавке уопште, то важи и за е-тендеринг, да је неопходно развити софвер за е-тендеринг.

Функција производа/решења/софтвера за е-тендеринг јесте да постави, огласи и дистрибуира тендерску документацију, изабере успешне понуђаче и додели Уговор.[62]

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

2.2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА

Пројекти изградње су познати по прекорачењима у времену и трошковима као и по slabим перформансама.[85] Један од одговора на овај проблем јесте помак од традиционалног система „гашења пожара“.[86]

Према досадашњим истраживањима, генерално се сматра да не постоји теорија управљања пројектима. [87], [88] Према Коскели и Хоуарду пројект менаџмент, какав се данас примењује, заснива се на имплицитној и суженој теорији која мора бити развијена, проширена и обогаћена.[12] Ове чињенице наводе на потребу за формализацијом теорије управљања пројектима и метода планирања и надзирања пројектата.

Због тога, експлицитна теорија управљања пројектима јесте кључни и најважнији проблем у будућности у вези са управљањем пројектима. [89] Теорија управљања пројектима треба да буде прописана и да открије колико поједине активности доприносе коначном циљу. [12] Управљање пројектима је базирано на три теорије управљања: управљању као планирању, моделу расподеле и термостатском моделу. [12]

Дуфи и Томас, су 1989 објавили студију у којој наводе главне узроке неуспешних пројектата.[90] Најважнији су били: привремено запослени у управљању пројектом, неодговарајућа организација, лоше планирање и измене у пројекту и неидентификација ризика. У задње време фокус се у значајној мери помера ка ризику.[91],[92],[93],[94]

Многи сматрају да је управљање ризиком основа управљања пројектима.[95]

Управљање ризиком у пројектима изградње укључује: планирање управљања ризиком, идентификацију ризика, процену ризика, анализу ризика, одговор на ризике, надгледање ризика и комуникацију у вези са ризиком.[96]

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

По Каплану, процес анализе ризика покушава да одговори на следећа три питања: 1) шта може кренути погрешно, 2) која је вероватноћа да нешто крене погрешно, 3) које су последице ако нешто крене погрешно.[97] Процес анализе ризика може бити квантитативан или квалитативан. Квантитативни процес захтева велики скуп забележених података за прорачунавање вероватноће и последица.[29]

У случају монтаже машинске опреме тешко је наћи довољно велики скуп података за квантитативну анализу, те ће се у овој дисертацији размотрити квалитативни приступ. Постоји већи број метода за квалитативну анализу ризика од којих су за управљање пројектима најпогодније: аналитичко хијерархијски процес, дијаграм утицаја, и матрица процене ризика.[29]

Матрице процене ризика квалитативно описују и вероватноћу појављивања као и последице неког догађаја.[29] Ове матрице се могу сматрати посебно погодним за грађевинску индустрију пошто могу бити базиране на полуквантитативним подацима.[29]

Инвестициони пројекат јесте дугорочна алокација средстава (спонзор пројекта може, али не мора бити регресиран) у циљу реализације идеје инвестирања пролазећи кроз различите доходне фазе.

Одрживи инвестициони пројекат је онај пројекат који обезбеђује[98]:

1. благовремено плаћање камате и главнице,
2. атрактиван повраћај уложеног капитала,
3. позитивне и доследне токове готовине.

Кибернетски модел управљања (термостатски модел) се састоји из следећих елемената[99]:

- постоји стандард у перформансама,
- перформансе се мере на излазу или улазу,

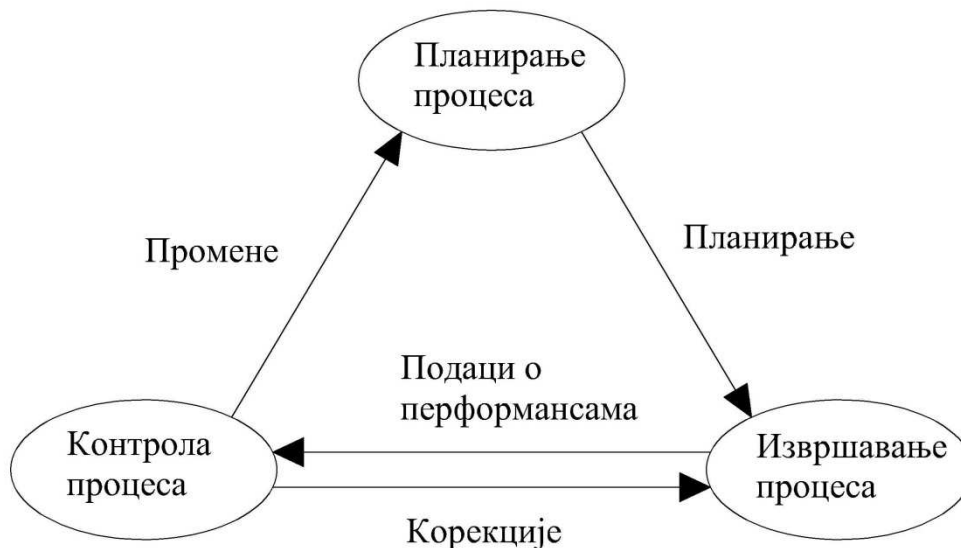
Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

- могуће одступања измерене вредности од стандардне вредности користи се да се процес коригује тако да стандард буде достигнут.

Термостатски модел је идентичан моделу повратне спреге какав је дефинисан у модерној теорији управљања.[100]

Термостатски модел је веома јасно приказан у затвореној петљи планирања, извршења и контроле, као што је приказано на слици 2.7.



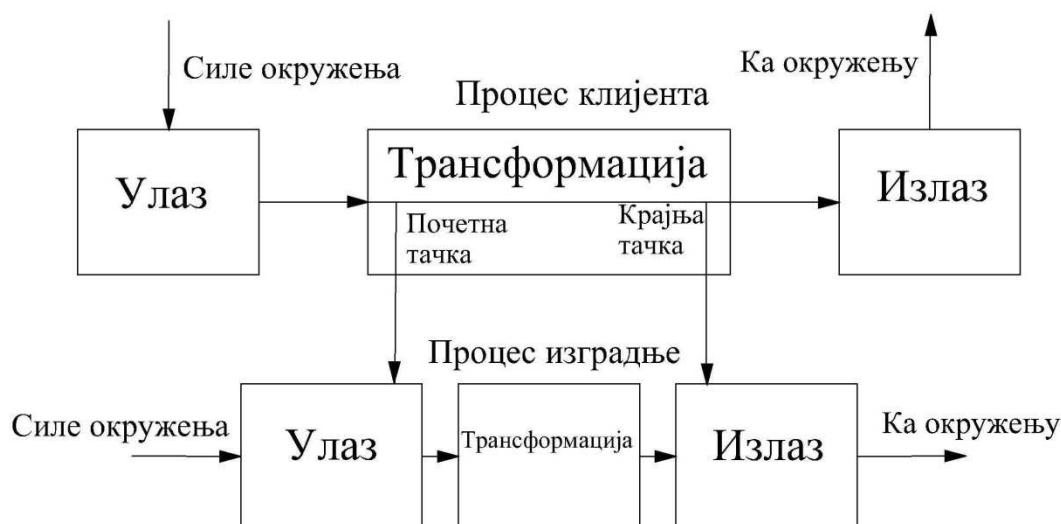
Слика 2.7. Затворена петља процеса менаџмента у управљању пројектима према РМВОК водичу [5]

Свака врста пројекта захтева јединствену комбинацију ресурса и стилова управљања и вођења.[101]

Принцип управљања пројектима монтаже машинске опреме је аналоган управљању пројектима у грађевинарству. Већ од 60-тих година прошлог века у литератури се разматра управљање пројектима у грађевинарству и овај процес се сматра отвореним.[102] Тако, да према аналогiji, процес монтаже машинске опреме можемо третирати као отворени систем. Модел процеса пројектног приступа изградње је приказан на слици 2.8:

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*



Слика 2.8. Улазно излазни модел пројектног приступа [103]

У новије време је неопходно променити приступ управљању пројектима услед промена у окружењу. Током година, нове научне дисциплине су промовисале управљање знањем, ново друштво учења које расте, значајно подржано информационим технологијама.[104] Као прво, глобализација је појачала конкуренцију на тржишту, даље пројекти су све комплекснији и развијене су нове информационо-комуникационе технологије. Појава нових технологија којима се потенцијално могу превазићи ограничења постојећих стандарда у управљању пројектима значајно је утицала на многе организације.[62]

Развој информационих технологија, а посебно Интернета утицао је на организацију друштва и револуционарно променио начин на који комуницирамо. Интернет је технологија која је најприкладнија за радно окружење у пројектима изградње објеката.[105] Овакви пројекти захтевају координисану сарадњу

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

различитих тимова и пројектних организација и истраживачи су истакли значај комуникације за успешан завршетак пројекта.[60],[106]

Према Сканлину пројект менаџери користе 75-90% процената свог времена за комуникацију[107], па према томе информација треба да буде актуелна и доступна на захтев.[62] Иначе, управљање пројектима засновано на web технологијама може се применити у организацијама које су развиле примену web технологија у свакодневном раду.[108]

Грађевинска индустрија се често приказује као спора у усвајању информационих технологија (ИТ). У последње време ова негативна перцепција грађевинске индустрије се променила.[109] У протеклих неколико година, Information Week, је чак рангирао грађевинске фирме, попут Parsons Corp, међу 100 иновативних компанија у својим годишњим ранг листама[110] Међутим, упркос успесима, емпиријске студије нанивоу пројекта још увек показују да ефикасно коришћење ИТ апликације за подршку и оперативно доношење одлука менаџера пројекта није усвојено у потпуности.[111],[112]

Током 2004. године у Сједињеним Државама је спроведено истраживање о начину размене документације и информација у пројектима изградње. Учествовало је 965 архитеката, инжењера, извођача, финансијера и одржаваоца објеката. Од свих анкетираних само 17% је навело да користи пројект менаџмент систем заснован на web технологијама за размену информација и документације.[113]

Према раније наведеној анкети, као и према увреженом мишљењу постоје три критеријума за успех пројекта: цена пројекта, техничке перформансе и динамика извршавања пројекта. Ако је пројекат успешан по ова три критеријума, у том случају се не поставља питање методе која је коришћена за управљање пројектом.

Производне компаније су почетком 80-тих почеле да примењују тотално управљање квалитетом (TQM). Већ 1994 око 70% компанија у САД су користиле TQM приступ.[114] Данас су многа предузећа показала да се управљање

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

пројектима може користити ефикасно и за подршку и за управљање TQM програмима.[34]

У табели 2.11. приказане су основне разлике између TQM окружења у случају пројекта и организације.

Табела 2.11.Разлике између TQM окружења у случају пројекта и организације [115]:

Пројекат	Организација
Кратак животни век пројекта.	Постојање дугорочног бизнис плана.
Релативно кратак PDCA (планирај, уради, провери и делуј) циклус.	Дугорочни PDCA циклус.
Многи процеси се користе само једном у пројекту и морају да буду оптимални сваки пут.	Организационе процедуре су најчешће репетитивне и стога вреди оптимизовати процес.
Чланови тима се разликују како по по радном искуству тако и по врсти тренинга. Различити односи са купцима/добављачима.	Добро успостављене везе међу запосленим, слично радно искуство и тренинг. Успостављени односи са купцима/добављачима.
Променљива радна снага.	Непроменљива радна снага.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Табела 2.11. (наставак) Разлике између TQM окружења у случају пројекта и организације [115]:

Пројекат	Организација
Оперативне процедуре и приоритети нису дефинисани и усвојени од стране запослених.	Оперативне процедуре и приоритети су дефинисани и усвојени од стране запослених.
Тешко се стандардизују процеси који захтевају везе више организација.	Постоји довољно времена да се стандардизују процеси који захтевају везе више организација.

2.3. ПРЕГЛЕД ИСТРАЖИВАЊА КОЈА СУ СПРОВЕДЕНА У СРБИЈИ

Иако је Србија у многоме слична са осталим земљама централне и источне Европе, многе особине бивше Југославије су јединствене, и чине посебан случај у транзицији.[116],[117],[118],[119] На почетку, пре грађанског рата у бившој Југославији, Србија (а и цела бивша Југославија) је била више окренута ка економијама ЕУ него остале земље централне и источне Европе, тако да је било више могућности да се упозна са модерним технологијама управљања у ЕУ. Током грађанског рата (1992-1995) и дезинтеграције бивше Југославије као и економске блокаде Србије дошло је до значајног пада БДП у Србији и уништења економских капацитета Србије. Последица је била да су напредне пословне технике и технике управљања укључујући и управљање пројектима, биле много мање примењиване. Након 2000. године повећан је интерес за западне технике управљања што је у многоме било у вези са повећаним присуством страних донатора. [119]

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Примена метода управљања пројектима у Србији варира од организације до организације.[119] Ово није неочекивано узимајући у обзир различите унутрашње организационе контексте (ресурсе, капацитете, културу, структуру, радне и уграђене оперативне процедуре као и организациону политику...) и поред истог спољног окружења.[120]

Присуство страних донатора диктирало је и примену систематизованог, документованог и дисциплинованог приступа управљању, у складу са донаторовим методологијама и стандардима управљања пројектима. Систем управљања пројектним циклусом, једна од верзија стандарда за управљање пројектима у ЕУ, је постао посебно популаран и значајан.[119]

Пројектни прилаз је термин који постоји и све је више заступљен, па се сада намеће питање: да ли је организација спремна за извођење пројеката?[121]

Такође према студији која је урађена у Србији, у предузећу ЈКП ДИОТ које је учествовало у донаторским пројектима, развијена је документована методологија за управљање пројектима, и она представља мешавину формализованих (међународно прихваћених) и локалних искустава, модификованих према условима и захтевима тржишта.[119]

У истој студији је наведено да је у Србији, која има посебно економско и културно окружење, прихватање управљања пројектима вођено следећим спољним утицајима:

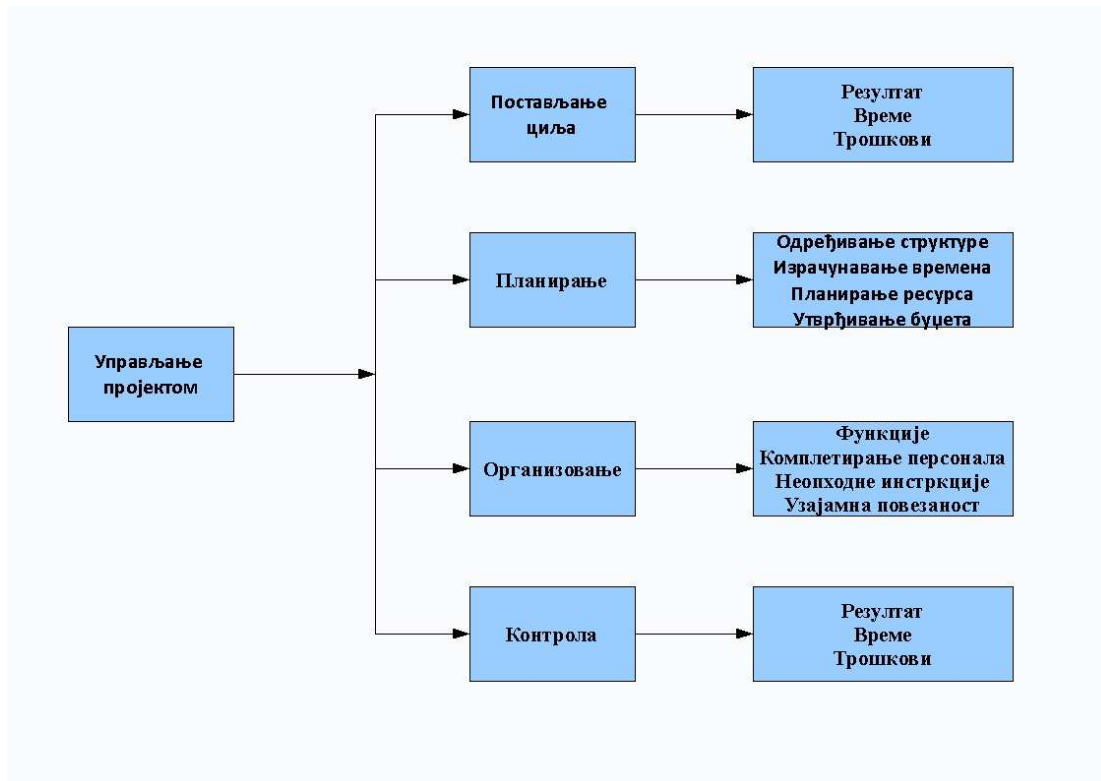
- ангажовање предузећа на развојном или пројекту реконструкције заједно са неким међународним донатором,
- потреба за пословном филозофијом и процесима управљања неопходним за обезбеђивање успеха за предузетнике и мала предузећа,
- интернационализација грађевинског тржишта у региону а и шире, и обновљене активности грађевинских компанија на међународном тржишту,

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

- утицај и увођење најбољих пракси управљања са Запада.[119]

Према Андрејићу, Ђоровићу и Памучару процес управљања пројектима може се представити следећом сликом:



Слика 2.9. Општи модел управљања пројектом[13]

Да би се идентификовали потенцијални ризици и за извођача и за инвеститора, пожељно је да се спроведе SWOT анализа.[94] Према И.Милошевићу у грађевинској индустрији само предузеће Компграп примењује SWOT анализу. [122]

Један од могућих ризика је и ризик одступања од динамике градње. Овај ризик је обрађен у публикацији Казимира Курија „Управљање ризицима на градитељским пројектима“.[123] Према Курију пројектни ризик је у суштини вероватноћа да се посматрани догађај неће појавити у оквирима планираног интервала, односно то

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

је криза која се још није догодила и коју треба избећи и може се израчунати по обрасцу:

$$PP = 1 - v \quad [123]$$

где је v = вероватноћа појављивања посматраног догађаја у планираном интервалу времена.[90] У овој публикацији предложено је коришћење PERT (*engl.* Program Evaluation and Review Technique) методе за управљање ризиком одступања од динамике градње, али је закључено да се иста у градитељској пракси уопште не примењује.[123]

У постојећим градитељским нормативима дефинисано је само једно време трајања и то се прихвата као нормално трајање активности. Међутим, за коришћење PERT методе неопходно је дефинисати још и оптимистичко и песимистичко трајање активности. [123]

На основу изложених података може се закључити да преовлађује неформализовано управљање ризиком одступања од динамичког плана.

Ако се узму у обзир све ове чињенице, види се да је формализација метода управљања пројектима веома важна за управљање пројектима у Србији.

3. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања ове дисертације је модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме у Србији у циљу постизања бољих перформанси приликом извођења пројеката, као и постизања већег задовољства крајњих корисника пројекта. Према литератури управљање пројектима јесте посебна врста операционог, односно продукционог менаџмента, и такође према најновијим истраживањима у овој области, постојећа теорија управљања пројектима је застарела (иако је теорија управљања пројектима настала релативно скоро) и неопходно ју је модификовати. Такође, и домаћа и страна истраживања у овој области показују да је за успех пројекта од кључне важности доследна примена метода управљања пројектима.

Иако је пројектни приступ при монтажи машинских инсталација и опреме у новије време доминантан, извођачи радова на монтажи машинских инсталација и опреме у Србији нису довољно упознати са методама управљања пројектима и не користе довољно предности таквог приступа, посебно предности коришћења Интернет технологија.

Један од елемената управљања пројектима јесте и управљање ризицима, и то ће посебно бити обрађено у овом истраживању и биће размотрена могућност формализације управљања ризицима у пројектима монтаже машинских инсталација и опреме у Србији. У овој дисертацији биће модификована једна од метода за анализу ризика, матрица ризика.

Приказаће се статистичка анализа репрезентативног узорка и биће донети закључци који би требало да потврде полазне хипотезе ове докторске дисертације. Због значаја података који ће се применити у статистичкој анализи, подједнака пажња ће се посветити избору извора као и провери података. У те сврхе

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

прикупиће се неопходни подаци из релевантних извора који могу омогућити доношење закључака базираних на примењеном статистичком моделу.

Могућности модификације приступа управљању пројектима увођењем савремених информационо-комуникационих технологија, као и осавремењивањем метода управљања ризицима су теме које се обрађују у најновијим истраживањима у свету, док овакав тип истраживања није рађен у Србији.

Модерне технологије управљања, у које спада и управљање пројектима, биле су занемариване током ратова у бившој Југославији, као и током санкција Савета безбедности УН. Након 2000 године, посебно у донаторским пројектима, у Србији поново почињу да се примењују модерне технологије управљања и управљање пројектима.

Сада и у Србији постоје искуства у пројектном приступу, те је неопходно модификовати приступ тако да омогући постизање бољих резултата пројеката и већег задовољства крајњих корисника.

Увођење Интернета и савремених комуникационих технологија променили су и наше свакодневне животе, а самим тим и методе управљања пројектима. Такође, један од циљева овог истраживања је и да утврди степен познавања најчешће коришћених метода управљања пројектима, и да предложи решења у циљу промоције метода прихваћених у свету.

Како је већ наведено, ова тема није била обрађивана у Србији, и предствља занимљив основ за даља истраживања, како у области Интернет технологија, тако и у области истраживања пројектних ризика.

4. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА И ОСНОВНЕ ПРЕТПОСТАВКЕ

Научни циљеви овог истраживања су:

1. Утврђивање стања у вези са приступом управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме,
2. Утврђивање начина управљањем ризицима приликом монтаже машинске опреме у Србији,
3. Модификација једне од метода за анализу пројектних ризика, матрице ризика,
4. Предлог прилагођавања прототипа софтвера за управљања пројектима заснованог на web технологијама,
5. Утврђивање нивоа познавања метода управљања пројектима (Project Management Institute и ISO 10006) у предузећима која се баве монтажом машинске опреме,

Ово истраживање на почетку утврђује стање а затим даје прихватљива решења за постизање бољих перформанси извођења пројеката монтаже машинских инсталација и опреме модификацијом метода управљања пројектима чиме се постиже и веће задовољство крајњих корисника.

Такође истраживањем је утврђиван и ниво познавања теорије управљања пројектима у компанијама у Србији, као и примена модерних метода за управљање квалитетом у управљању пројектима.

За прикупљање података за истраживања коришћен је анкетни поступак, према анкетном упитнику који је достављен квалификованим испитаницима у компанијама које се баве монтажом машинских инсталација и опреме.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

За Србију је карактеристично да је транзициона земља и да је овакво истраживање због тога интересантније.

Један од проблема са којим се сусрео аутор у току истраживања је тај да је истраживање вршено у току велике економске кризе, тако да је смањен број квалификованих компанија које би могле учествовати у истраживању. Такође, разумљиво је и стање да се предузећа која послују у условима економске кризе и отежаних услова привређивања, тешко одлучују на промене у свом технолошком концепту и у погледу примене нових метода у организацији рада.

Један од циљева овог истраживања био је да се предлозима иновираног концепта управљања пројектима монтаже машинских инсталација створе претпоставке да се подигне задовољство крајњих корисника пројекта, иако се само истраживање не бави мерењем задовољства корисника.

Анкетирањем квалификованих предузећа - компанија – која се баве монтажом машинске опреме у Србији добили смо репрезентативни узорак који представља базу података за извршена истраживања.

Анкетирано је 35 предузећа, различитих величина у целој Србији. (Формулар анкете у прилозима - Прилог 1)

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

4.1. ХИПОТЕЗЕ

Полазна хипотеза ове докторске дисертације је формулисана на следећи начин:

4.1.1. ХИПОТЕЗА Х1

Могуће је модификовати приступ управљању пројектима монтаже машинских инсталација и опреме.

Разрада полазне хипотезе:

4.1.2. ХИПОТЕЗА Х2

Код пројектног приступа монтажи машинских инсталација у Србији преовлађује неформализован приступ управљању пројектима.

4.1.3. ХИПОТЕЗА Х3

Могуће је модификовати матрицу ризика,

4.1.4. ХИПОТЕЗА Х4

Могуће је прилагодити прототип софтвера за управљања пројектима заснован на web технологијама.

4.2. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Истраживање је спроведено електронски, путем Интернета крајем 2010. и 2011. године, анкетирањем квалификованих предузећа у Србији. Саму анкету је састављена у циљу модификације метода управљања пројектима монтаже машинске опреме и инсталација.

Анкетирано је 50 предузећа, али је само 35 одговорило на анкету, и од тих 35 предузећа 31 је одговорило да примењује методе управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Овакав тип квантитативног истраживања је изабран због циља истраживања, као и због валидности података. Даље у оквиру истраживања, темељно је проучена страна и домаћа литература у вези са предметом истраживања. И на крају, важно је споменути да је ово на неки начин пионирско истраживање у овој области у Србији и представља неку врсту путоказа за даља истраживања.

У самом истраживању примењиване су следеће методе:

Метода теоријске анализе – проучавање досадашњих теоријских сазнања и најновијих емпиријских налаза везаних за аспекте управљања ресурсима и примени метода и техника за унапређење квалитета и елемената пословних перформанси.

Дескриптивно-аналитичка метода (анализа, синтеза, индукција, дедукција и генерализација) – прикупљање података о процесу који је предмет истраживања.

Каузална метода – откривање узрочно-последичних веза и односа између анализираних перформанси посматраних процеса и алтернатива у функцији унапређивања истих.

Компаративна метода – упоређивање добијених резултата о анализираном процесу у односу на сличне приступе.

Системска метода – присутна је у целокупном истраживању, јер се заснива на системском изучавању проблематике.

Статистичка метода – за сређивање и обраду прикупљених података. Коришћене су: метода анализе, синтезе, метода упоређивања и метода математичке статистике.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Резултати истраживања ће показати да предузећа доминатно примењују неформализован приступ управљању ризицима. На основу резултата истраживања и проучавања литературе биће прилагођен и модификован прототип управљања пројектима заснован на веб технологијама. Даље, очекује се да ће бити прилагођен организациони дијаграм инвестиционог пројекта у коме се за управљање пројектом користе Интернет технологије.

С обзиром да је коришћени узорак свеобухватан, у смислу присутности свих кључних утицајних фактора, резултати истраживања базирани на дефинисаној условљености могу бити примењени у пракси.

Примена модификованих метода управљања пројектима би требала да директно унапреди пројектни приступ у монтажи машинске опреме, док би утврђивање познавање метода управљања пројектима омогућило доследнију примену метода управљања пројектима и самим тим ефикаснију монтажу машинске опреме и инсталација. На крају и примена модификованих метода и доследнија примена метода управљања пројектима донеће и веће задовољство крајњих корисника пројекта.

5. СТУДИЈА СЛУЧАЈА

Како је напоменуто у уводу, на почетку овог истраживања праћено је неколико пројеката монтаже машинске опреме и инсталација. Током праћења идентификовани су проблеми тих пројеката, и на основу идентификације проблема конципирана је анкета.

За један од тих пројеката, пројекат реконструкције система даљинског грејања у Крушевцу, урађена и је и студија случаја.

5.1. РЕКОНСТРУКЦИЈА СИСТЕМА ДАЉИНСКОГ ГРЕЈАЊА У КРУШЕВЦУ

Услугу даљинског грејања у општини Крушевац обезбеђује јавно комунално предузеће „Градска топлана“. Око 23000 од око 80000 становника општине користи услугу даљинског грејања. Сам систем је базиран углавном на котловима на угаљ и мазут. Мрежа даљинског грејања је стара и осим интервентног одржавања није одржавана. Систем има 215 подстанца, које су у лошем стању, као и котлови. Овакво стање система је значило да је ефикасност система лоша. Такође, угаљ и мазут нису еколошки прихватљива горива. Пројектом је предвиђено да се капацитет система увећа за 41,1 MW и побољша ефикасност система што би омогућило да нових 6000 корисника користи услугу даљинског грејања.

Обим пројекта:

- 1) реконструкција два постојећа котла на угаљ капацитета по 35 MW,
- 2) инсталација новог гасног котла капацитета 35 MW,

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

- 3) конверзија постојеће котларнице Расадник II капацитета 2x4MW, промена основног горива, од мазута на гас,
- 4) реконструкција и проширење постојеће котларнице Прњавор II (2,9 MW) тако да основно гориво буде природни гас а резервно лако лож уље,
- 5) реконструкција и проширење постојеће мреже даљинског грејања.

Циљеви пројекта:

1. побољшање услуге даљинског грејања у циљу пружања могућности даљинског грејања већем броју корисника, као и побољшање услуге постојећим корисницима,
2. усавршавање знања у Општини Крушевац у примени кредитирања за инфраструктурне пројекте.

Након идентификације и одобрења пројекта као и обезбеђивања финансијских средстава почела је реализација пројекта. Пројекат је иначе, делимично био финансиран средствима Европске агенције за реконструкцију тако да је за праћење пројекта био коришћен приступ логичког оквира, док су тендерске процедуре обављане према регулативама Европске уније. Даље, пројекат је делимично финансиран кредитним аранжманима и анализирана је могућност Општине Крушевац да враћа кредит. Дошло се до закључка да је Општина Крушевац у могућности да отплаћује кредит за овај инфраструктурни пројекат. Тендерским процедурама су изабрани извођачи радова на пројекту.

Пројекат је био надгледан од стране консултаната којег је изабрала Европска агенција за реконструкцију. Надгледање је обухватало финансијско и техничко надгледање пројекта. Пројекат је финансијски био надгледан према процедурама које су биле дефинисане пре почетка пројекта.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Процедуре су биле следеће:

- 1) процедуре за финансијско надгледања радова у складу са Уговором о донацији,
- 2) процедуре за надгледање привремене и окончане ситуације,
- 3) процедуре за праћење фактура,
- 4) процедуре у вези са потписницима и овлашћењима потписника,
- 5) процедуре у вези са одобравањем од стране ЕАР-а.

Такође и процедуре за техничко надгледање пројекта су биле дефинисане пре почетка пројекта.

Процедуре су биле следеће:

- 1) процедуре за добијање грађевинских дозвола где су неопходне,
- 2) процедуре за састанке на градилишту, провере на градилишту као и мерења на градилишту,
- 3) процедуре за технички преглед,
- 4) процедуре за примопредају објекта између извођача и инвеститора, као и коначни технички пријем објекта.

Пројекат је успешно завршен, и све процедуре су биле извршене. За пројекат је било карактеристично да није вршена анализа ризика на пројекту, тако да су ризици узимани у обзир на основу искуства учесника на пројекту и посебно пројектног тима. Једини ризик који није био предвиђен од стране пројектног тима је формални проблем са прикључењем новог котла на гасовод услед чега је дошло до мањег закашњења у извршењу пројекта.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Као што је већ наведено, за праћење пројекта коришћен је приступ логичког оквира, док је алат за праћење била логичка матрица.

*5.2. ПРИМЕР ДИНАМИЧКОГ ПЛАНА ИЗГРАДЊЕ У МОНТАЖИ
МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА*

Након праћења пројеката урађена је анализа неколика динамичких планова изградње пројеката монтаже машинске опреме и инсталација. Анализирани су следећи динамички планови следећих пројеката:

1. Пројекат изградње машинских инсталација у пословној згради на Новом Београду,
2. Пројекат реконструкције система водоснабдевања у Општини Мионица,
3. Пројекат монтаже бакље у Рафинерији Панчево.

На слици 5.2. приказана монтажа бакље у рафинерији.

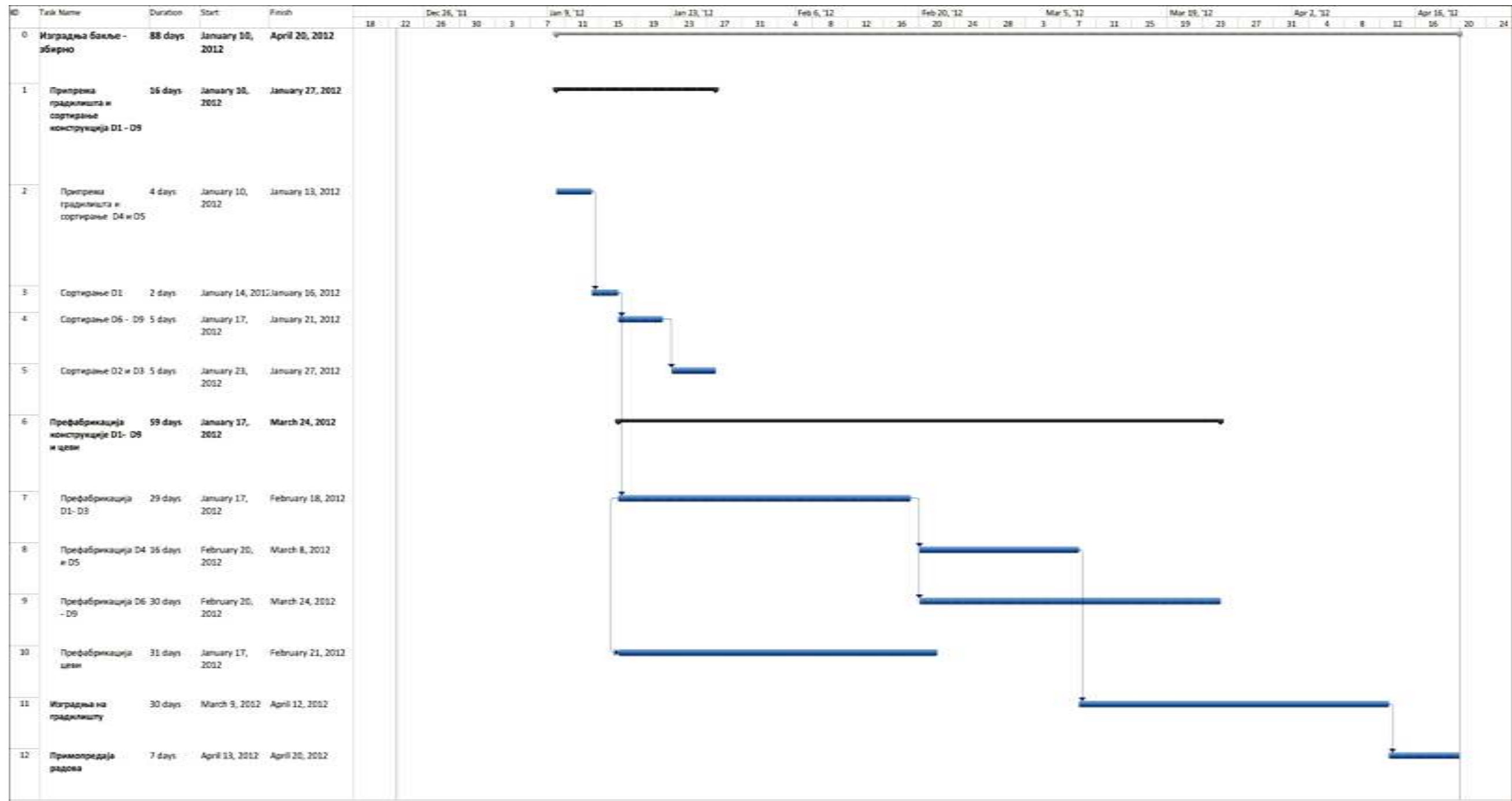


Слика 5. 1 Монтажа бакље у рафинерији[124]

На слици 5.2 приказан је пример динамичког плана изградње монтаже бакље.

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме



Слика 5.2 Пример динамичког плана пројекта монтаже машинске опреме

Докторска дисертација:

***Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских
инсталација и опреме***

Анализирањем ових динамичких планова, као и праћењем пројеката уочено је да се ризици на пројектима не узимају у довољној мери приликом управљања пројектима, тј. занемарује се значај управљања ризицима услед чега долази до кашњења пројеката и нежељених догађаја на пројектима.

6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

6.1. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

6.1.1. РЕЗУЛТАТИ АНКЕТЕ

У циљу истраживања метода управљања пројектима урађено је испитивање анкетом о управљању пројектима. Анкета је послата на адресу педесет предузећа, од којих је тридесет и пет предузећа послало одговор. Од предузећа која су одговорила на упитник тридесет и једно користи методе управљања пројектима при монтажи машинских инсталација и опреме, тако да према резултатима испитивања скоро 90% предузећа, која су одговорила на упитник користи методе управљања пројектима при монтажи машинских инсталација.

У даљем тексту обрађена су само она предузећа која су одговорила да примењују управљање пројектима. Анкетирана предузећа су разврстана према величини, а критеријум за поделу био је број запослених усвојен према препоруци Европске комисије.[88]

Резултати испитивања су дати табеларно и у дијаграмима. У следећој табели и дијаграму, приказан је преглед анкетираних предузећа према броју запослених и типу предузећа.

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.1. Преглед анкетираних предузећа према броју запослених и типу предузећа

	Предузеће		
	Мало (0-50 запослених)	Средње (51-250 запослених)	Велико (преко 250 запослених)
Грађевинско предузеће	1	3	
Предузеће за монтажу машинских инсталација	2		
Инжењеринг предузеће	7	4	1
Консултантско предузеће	4	2	
Производно предузеће			1
Јавно предузеће		2	4
Укупно	14	11	6



Дијаграм 6.1. Приказ броја анкетираних предузећа према броју запослених

Да би се стекла јаснија слика о предузећима, предузећа су анкетирана и о поседовању ISO 9001 сертификата, као и о софтверу који користе за управљање пројектима, што је и приказано у следећој табели и дијаграму.

Табела 6.2. Приказ броја анкетираних предузећа која поседују ISO 9001 сертификат

	Предузеће			Укупно
	Мало (0-50 запослених)	Средње (51-250 запослених)	Велико (преко 250 запослених)	
Поседује ISO 9001 сертификат	2	7	3	12



Дијаграм 6.2. Приказ броја анкетираних предузећа према поседовању ISO 9001

У овој дисертацији била је истраживана и заступљеност појединих софтвера за управљање пројектима у пројектима монтаже машинских инсталација у Србији. Истраживањем се дошло до следећег резултата: од предузећа која су одговорила на питање 62,5% користи Microsoft Project, само једно предузеће користи Primavera, док 33.3% користи неки други софтвер. Из овога се види да доминантну позицију има Microsoft Project.

Даље, треба напоменути, иако то није било обухваћено истраживањем, да се у многим мањим пројектима као софтвер за управљање пројектима користи Microsoft Excel, који не спада у ту групу софтвера, али га је могуће тако прилагодити да се може користити у мањим пројектима

Преглед анкетираних предузећа према систему за подршку одлучивању који користе приказан је у табели 6.3. и дијаграму 6.3.

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.3. Приказ броја анкетираних предузећа према софтверу за подршку одлучивању који користе

	Предузеће			Укупно
	Мало (0-50 запослених)	Средње (51-250 запослених)	Велико (преко 250 запослених)	
Користи Microsoft Project	5	5	5	15
Користи Primavera		1		1
Користи други софтвер	6	2		8



Дијаграм 6.3. Приказ броја анкетираних предузећа према софтверу који користи

Предузећа су анкетирана и према начину финансирања пројеката. Свако предузеће је могло да наведе више извора финансирања пројеката, ако су били различити за различита пројекте. Приказ извора финансирање пројеката дат је у следећој табели:

Табела 6.4. Приказ анкетираних предузећа према извору финансирања пројеката

	Предузеће			Укупно
	Мало (0-50 запослених)	Средње (51-250 запослених)	Велико (преко 250 запослених)	
Буџет Републике Србије	8	4	5	17
Фондове Европске Уније	5	3	4	12

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.4. (наставак) Приказ анкетираних предузећа према извору финансирања пројеката

	Предузеће			Укупно
	Мало (0-50 запослених)	Средње (51-250 запослених)	Велико (преко 250 запослених)	
Кредит Светске Банке	1	2	1	4
Кредит КfW-а	4	2	0	6
Нешто друго	12	7	4	25

Из ове табеле видимо да преовлађује финансирање из буџета Републике Србије, као и финансирање пројеката из других извора(комерцијалне банке, приватни инвеститори...).

У току истраживања испитивано је познавање две стандардне методе, метода Института за управљање пројектима, као и познавање стандарда ISO 10006. Анкетирани су бодовали своје знање бодовима на скали од 0 до 5 (0 бодова означава непознавање стандарда, док 5 бодова означава изванредно познавање стандарда). Критеријум оцењивања приказан је у табели 6.5.

Табела 6.5.Критеријум оцењивања

Број бодова у анкети	Оцена (X_i)
0 или 1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

6.1.1.1. ПОЗНАВАЊЕ МЕТОДА ИНСТИТУТА ЗА УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИМА

У циљу оцењивања познавања методе института за управљање пројектима, формиран је следећи систем хипотеза:

H_0 - познавање метода Института за управљање пројектима је задовољавајуће (може да добије прелазну оцену)

H_1 - познавање метода Института за управљање пројектима је незадовољавајуће (не може да добије прелазну оцену)

$$H_0: \mu \geq 2$$

$$H_1: \mu < 2$$

Табела 6.6. Табела провере хипотезе

x_i	f_i	$x_i \cdot f_i$	$x_i^2 \cdot f_i$
1	22	22	22
2	3	6	12
3	4	12	36
4	1	4	16
5	1	5	25
Σ	31	49	111

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{49}{31} = 1,58$$

$$s^2 = \frac{1}{\sum f_i} \sum x_i^2 \cdot f_i - (\bar{x})^2 = \frac{1}{31} \cdot 111 - 1,58^2 = 1,084$$

$$s = \sqrt{1,084} = 1,041$$

$$\frac{s}{\sqrt{n}} = 0,1869$$

Праг значајности

$$\alpha = 0,05$$

С обзиром да варијанса основног скупа није позната, примениће се t-тест.

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Критеријум одбацивања нулте хипотезе. Хипотеза ће бити одбачена ако је:

$$t < - t_{n-1; \alpha} [125]$$

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{1,58 - 2}{0,1869} = -2,2472$$

Таблична вредности статистике теста $t_{30,0.05}=1,6973$ [125], па пошто је

$t < - t_{n-1, \alpha}$ хипотеза H_0 је одбачена а хипотеза H_1 је прихваћена.

6.1.1.2. ПОЗНАВАЊЕ СТАНДАРДА ISO 10006

У циљу оцењивања познавања стандарда ISO 10006, формиран је следећи систем хипотеза:

H_0 - познавање стандарда ISO 10006 је задовољавајуће (може да добије прелазну оцену)

H_1 - познавање стандарда ISO 10006 је незадовољавајуће (не може да добије прелазну оцену)

$$H_0: \mu \geq 2$$

$$H_1: \mu < 2$$

Табела 6.7.Провере хипотезе

x_i	f_i	$x_i \cdot f_i$	$x_i^2 \cdot f_i$
1	20	20	20
2	2	4	8
3	8	24	72
4	1	4	16
5	0	0	0
Σ	31	52	116

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{52}{31} = 1,68$$

$$s^2 = \frac{1}{\sum f_i} \sum x_i^2 \cdot f_i - (\bar{x})^2 = \frac{1}{31} \cdot 116 - 1,68^2 = 0,9195$$

$$s = \sqrt{0,9195} = 0,9589$$

$$\frac{s}{\sqrt{n}} = 0,1722$$

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{1,68 - 2}{0,1722} = -1,8583$$

Таблична вредности статистике теста $t_{30,0.05}=1,6973$ [125], па пошто је $t < -t_{n-1,\alpha}$ хипотеза H_0 је одбачена а хипотеза H_1 је прихваћена.

Из ове анализе можемо видети да је познавање обе методе незадовољавајуће.

6.1.1.3. ОЦЕНА ЗНАЧАЈА УПРАВЉАЊА КВАЛИТЕТОМ, НАБАВКОМ И РИЗИКОМ

Како су управљање квалитетом, набавком и ризиком значајни елементи управљања пројектима, истраживано је какав значај анкетирана предузећа придају овим елементима.

Предузећа су бодовала значај управљања квалитетом, набавком и ризиком на скали од 0 до 5. Ако се уведе стандардан начин оцењивања, према оценама од 1 до 5, може се направити следећа табела:

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.8.Критеријум оцењивања

Број бодова у анкети	Оцена (X_i)
0 или 1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Ако се на овај начин оцени значај, може се рећи да оцена 5 представља веома висок значај, оцена 4 висок значај, оцена 3 да предузеће сматра да је управљање неким од елемената значајно. Оцена 2 би представљала мали значај, док оцена 1 се може представити као да је управљање тим елементом безначајно.

6.1.1.4. ОЦЕНА ЗНАЧАЈА УПРАВЉАЊА КВАЛИТЕТОМ

- Предузећа придају висок значај управљању квалитетом,
- Предузећа не придају висок значај управљању квалитетом.

$$H_0: \mu \geq 4$$

$$H_1: \mu < 4$$

Праг значајности

$$\alpha = 0,05$$

С обзиром да варијанса основног скупа није позната, примениће се t-тест.

Критеријум одбацивања нулте хипотезе.

Хипотеза ће бити одбачена ако је: $t < -t_{n-1,\alpha}$ [125]

Табела 6.9. Табела провере хипотезе

x_i	f_i	$x_i \cdot f_i$	$x_i^2 \cdot f_i$
1	4	4	4
2	1	2	4
3	1	3	9
4	12	48	192
5	13	65	325
Σ	31	122	534

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{122}{31} = 3,9355$$

$$s^2 = \frac{1}{\sum f_i} \sum x_i^2 \cdot f_i - (\bar{x})^2 = \frac{1}{31} \cdot 534 - 15,4822 = 1,7376$$

$$s = \sqrt{1,7376} = 1,3182$$

$$\frac{s}{\sqrt{n}} = 0,2368$$

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{3,9355 - 4}{0,2368} = -0,2725$$

Таблична вредности статистике теста $t_{30,0.05}=1,6973$ [125], па пошто је

$t > -t_{n-1,\alpha}$ хипотеза H_1 је одбачена а хипотеза H_0 је прихваћена.

6.1.1.5. ОЦЕНА ЗНАЧАЈА УПРАВЉАЊА НАБАВКОМ

- Предузећа придају висок значај управљању набавком,
- Предузећа не придају висок значај управљању набавком.

$$H_0: \mu \geq 4$$

$$H_1: \mu < 4$$

Табела 6.10. Табела провере хипотезе

x_i	f_i	$x_i \cdot f_i$	$x_i^2 \cdot f_i$
1	5	5	5
2	0	0	0
3	2	6	18
4	11	44	176
5	13	65	325
Σ	31	120	524

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{120}{31} = 3,8701$$

$$s^2 = \frac{1}{\sum f_i} \sum x_i^2 \cdot f_i - (\bar{x})^2 = \frac{1}{31} \cdot 524 - 14,9844 = 1,9188$$

$$s = \sqrt{1,9198} = 1,3852$$

$$\frac{s}{\sqrt{n}} = 0,2488$$

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{3,8701 - 4}{0,2488} = -0,5186$$

Таблична вредности статистике теста $t_{30;0,05} = 1,6973$ [125], па пошто је $t > -t_{n-1;\alpha}$ хипотеза H_1 је одбачена а хипотеза H_0 је прихваћена.

6.1.1.6. ОЦЕНА ЗНАЧАЈА УПРАВЉАЊА РИЗИКОМ

- Предузећа придају висок значај управљању ризиком,
- Предузећа не придају висок значај управљању ризиком.

$$H_0: \mu \geq 4$$

$$H_1: \mu < 4$$

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.11. Табела провере хипотезе

x_i	f_i	$x_i \cdot f_i$	$x_i^2 \cdot f_i$
1	5	5	5
2	1	2	4
3	10	30	90
4	12	48	192
5	3	15	75
Σ	31	100	366

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{100}{31} = 3,226$$

$$s^2 = \frac{1}{\sum f_i} \sum x_i^2 \cdot f_i - (\bar{x})^2 = \frac{1}{31} \cdot 366 - 10,4058 = 1,4006$$

$$s = \sqrt{1,4006} = 1,1835$$

$$\frac{s}{\sqrt{n}} = 0,2126$$

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{3,226 - 4}{0,2126} = -3,6433$$

Таблична вредности статистике теста $t_{30,0.05}=1,6973$ [125], па пошто је $t < -t_{n-1,\alpha}$ хипотеза H_0 је одбачена а хипотеза H_1 је прихваћена.

Ова анализа нам показује да се у пројектима монтаже машинске опреме и инсталација не придаје довољан значај управљању ризиком. Оцена значаја управљања ризиком је мања од 4, што значи да се управљању ризиком не придаје висок значај. Управљање квалитетом и набавком је оцењено оценом већом од 4, па се закључује да се њима придаје висок значај.

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

6.1.1.7. ИСТРАЖИВАЊЕ У ВЕЗИ СА УПРАВЉАЊЕМ КВАЛИТЕТОМ

Анкетом је истраживано и колико предузећа примењују елементе управљања квалитетом и резултати су приказани у следећој табели:

Табела 6.12. Управљање квалитетом

	Предузећа	%
Прави план управљања квалитетом	15	48,39
Организација развија посебну политику квалитета за сваки пројекат	4	12,90
Организација развија посебне процедуре за сваки пројекат за праћење изведених радова	7	22,58
Организација поседује дефинисан начин документовања и провере квалитета радова	18	58,06

Из ове табеле се може видети да скоро 60% предузећа поседује дефинисан начин документовања и провере квалитета, као и да скоро 50% предузећа прави план управљања квалитетом. Такође, у већини случаја предузећа не развијају посебне процедуре провере квалитета, као ни посебну политику квалитета за сваки пројекат, па се може закључити да се предузећа труде да уклопе рад на пројектима са својим редовним радом.

У случају монтаже машинске опреме и инсталација, приликом извођења радова неопходно је именовати одговорног извођача радова и надзорног органа испред инвеститора. Анкетом је проверавано ко је задужен за праћење квалитета изведених радова, што је приказано у табели 6.13.

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.13. Праћење квалитета изведених радова

	Предузећа	%
Одговорни извођач радова и надзорни орган	25	80,65
Посебна служба која прати квалитет изведених радова	6	19,35

Ови подаци показује да се у већини случајева не формира посебна служба која ће пратити квалитет изведених радова, него се праћење квалитета сматра обавезом одговорног извођача и надзорног инжењера. Овакав приступ је прихватљив, осим у случајевима када се ради о јако великим пројектима, када је неопходно формирати посебну службу.

Поред тога истраживано је и које методе контроле заварених спојева предузећа користе приликом извођења радова на монтажи. Предузећима је дата могућност да изаберу више одговора, тј. да прикажу које све методе користе. Резултат истраживања у вези са начином контроле завареног споја приказан у следећој табели:

Табела 6.14. Начин контроле завареног споја

	Предузећа	%
UV контрола	1	3,7
RT контрола + визуелно	5	18,52
Визуелна контрола	6	22,22
UV +RT	2	7,42
UV +RT + Визуелно	11	40,74
UV + Визуелно	1	3,7
Не врши се контрола завареног споја	1	3,7

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Ово истраживање показује да огромна већина предузећа (96,3%) контролише квалитет завареног споја, док се метода контроле примењује у зависности од захтева пројекта, тј. RT и UV контрола се примењује у случајевима посебно одговорних заварених спојева.

Истаживано је и колико предузећа користи TQM приступ у монтажи машинске опреме и инсталација, и према резултатима истраживања само једно предузеће је навело да користи TQM приступ.

6.1.1.8. ИСТРАЖИВАЊЕ У ВЕЗИ СА УПРАВЉАЊЕМ РИЗИКОМ

Анкетом је истраживано и колико предузећа примењују елементе управљања ризиком. У табели 6.15. приказани су резултати у вези са управљањем ризиком.

Табела 6.15. Управљање ризиком

	Предузећа	%
Прави план управљања ризиком	8	25,8
Идентификује потенцијалне ризике	16	51,61
Прави SWOT анализу	7	22,58

Из ове табеле се може видети да само 25,8 % предузећа прави план управљања ризиком, а да нешто више од 22,5 % предузећа прави SWOT анализу. Ипак, преко 51% предузећа идентификује потенцијалне ризике, чиме је још једном потврђена претпоставка да преовлађује неформализован начин управљања ризицима, наиме 51,61 % предузећа идентификује потенцијалне ризике, али само мали број прави план управљања ризиком, или SWOT анализу, те се може закључити да се ризицима управља на основу искуства пројект менаџера и пројектног тима.

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

6.1.1.9. ИСТРАЖИВАЊЕ У ВЕЗИ СА УПРАВЉАЊЕМ НАБАВКОМ

Управљање набавком је веома значајно за управљање пројектима у монтажи машинске опреме и инсталације, те је оно и посебно обрађено у овом истраживању.

Резултати у вези са управљањем набавком су приказани табеларно:

Табела 6.16. Управљање набавком

	Предузећа	%
Прави план управљања набавком	19	61,29
Прави план логистике	9*	30

*одговор су дала 30 предузећа.

Из ове табеле може се видети да преко 60% предузећа прави план управљања набавком и 30% прави план логистике, што имплицира да предузећа имају стратегију набавке.

У анкети оцењивана је важност следећих критеријума приликом набавке опреме: цена, квалитет опреме и рок испоруке, као и да ли предузећа имају формализован начин одабира добављача. Већина предузећа има формализован начин одабира добављача опреме (58% испитаних предузећа је навело неку од процедура за набавку, док остала предузећа нису желела да одговоре на ово питање).

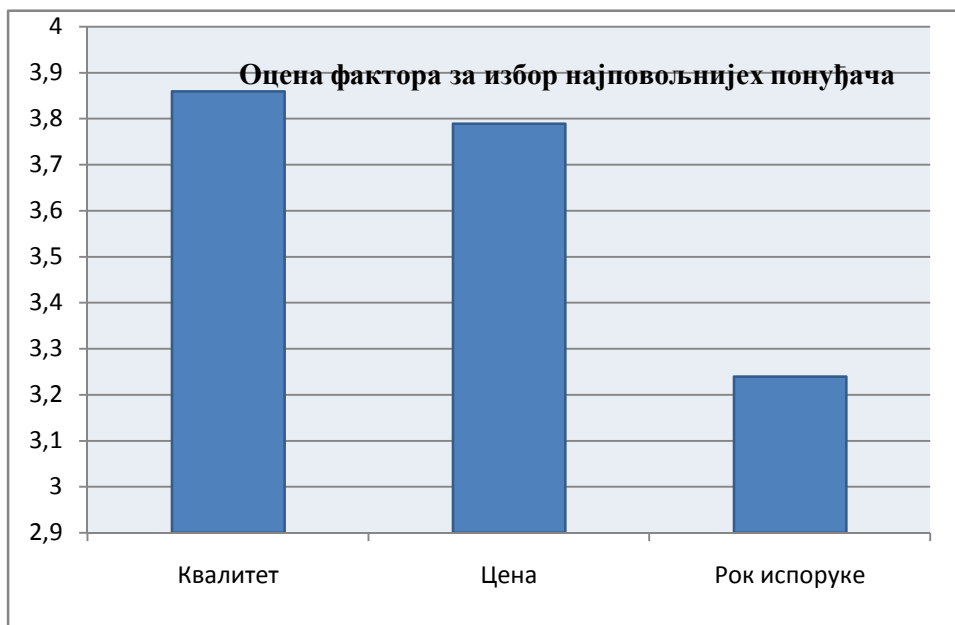
Резултати истраживања критеријума приликом набавке опреме су приказани табеларно и дијаграму:

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.17. Средња оцена фактора за избор најповољнијег понуђача

	Средња оцена фактора за избор најповољнијег понуђача
квалитет	3,86
цена	3,79
рок испоруке	3,24



Дијаграм 6.4. Оцена фактора за избор најповољнијег понуђача

Анкетирана предузећа истичу квалитет и цену као пресудне приликом избора најповољнијег понуђача, а донекле потцењују рок испоруке. Овакав приступ може довести до кашњења пројекта, пошто је неопходно у динамику радова уклопити и рокове испоруке опреме.

6.1.1.10. ОЦЕНА ЗНАЧАЈА ПЛАНОВА УПРАВЉАЊА НАБАВКОМ И РИЗИКОМ

На крају у овом истраживању, истраживана је и оцена значаја планова управљања ризиком и набавком. Оцену су давала само она предузећа која праве планове управљања ризиком и набавком, али значајно већи проценат предузећа прави план управљања набавком него ризиком, тј. чак 61% предузећа прави план управљања набавком, док само нешто мање од 26% прави план управљања ризиком.

Предузећа која раде планове управљање ризиком и набавком су на скали од 0-5 оценили значај планова, што је и приказано табели 6.18 и дијаграму 6.5.

Табела 6.18. Просечна оцена управљања ризиком и набавком

	Просечна оцена
Значај плана управљања ризиком	4,17
Значај плана управљања набавком	4,39



Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Дијаграм 6.5. Приказ оцене значаја планова управљања ризиком и квалитетом

Предузећа која праве планове управљања набавком и ризиком високо вреднују ове планове, пошто је просечна оцена и у једном и у другом случају већа од 4, и нешто је већа за план управљања набавком.

6.1.1.11. ОЦЕНА ЗНАЧАЈА ПОСЕДОВАЊА ТЕХНИЧКИХ ЗНАЊА ЗА ПРОЈЕКТ МЕНАџЕРА

Истраживана је оцена значаја поседовања техничких знања за Пројект менаџера монтаже машинских инсталација и опреме.

Иначе поседовање техничких знања је само једна од вештина коју пројект менаџер треба да поседује, и овде је изабрано да се баш она истражује из разлога што су пројекти монтаже машинских инсталација и опреме постали технолошки све захтевнији услед примене нових технологија, првенствено када се говори о опреми.

Анкетирана предузећа високо вреднују значај поседовања техничких знања, тако да је просечна оцена 4,37.

6.1.1.12. ЗБИРНА ТАБЕЛА ИСТРАЖИВАЊА У ВЕЗИ СА АНКЕТОМ

Да би се омогућио лакши преглед резултата истраживања у табели 6.19. су приказани збирно резултати истраживања у вези са анкетом предузећа која се баве монтажом машинских инсталација и опреме

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.19. Збирна табела истраживања у вези са анкетом

	Предузеће		
	Мало (0-50 запослених)	Средње (51-250 запослених)	Велико (преко 250 запослених)
Грађевинско предузеће	1	3	
Предузеће за монтажу машинских инсталација	2		
Инжењеринг предузеће	7	4	1
Консултантско предузеће	4	2	
Производно предузеће			1
Јавно предузеће		2	4
Поседује ISO 9000 сертификат	2	7	3
Користи Microsoft Project	5	5	5
Користи Primavera		1	
Користи други софтвер	6	2	

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.19.(наставак) Збирна табела истраживања у вези са анкетом

Приказ анкетираних предузећа према извору финансирања пројеката			
Буџет Републике Србије	8	4	5
Фондове Европске Уније	5	3	4
Кредит Светске Банке	1	2	1
Кредит КfW-а	4	2	0
Нешто друго	12	7	4
Оцена познавања метода за управљање пројектима			
Познавање метода Института за управљање пројектима	Незадовољавајуће (оцена < 2)		
Познавање стандарда ISO 10006	Незадовољавајуће (оцена < 2)		
Оцена значаја управљања квалитетом, набавком и ризиком			
Оцена значаја управљања квалитетом	Предузећа придају висок значај управљању квалитетом (оцена ≥ 4)		
Оцена значаја управљања набавком	Предузећа придају висок значај управљању набавком (оцена ≥ 4)		
Оцена значаја управљања ризиком	Предузећа не придају висок значај управљању ризиком (оцена < 4)		
Истраживање у вези са управљањем квалитетом			
Прави план управљања квалитетом	48,39%		
Организација развија посебну политику квалитета за сваки пројекат	12,90%		
Организација развија посебне процедуре за сваки пројекат за праћење изведених радова	22,58%		
Организација поседује дефинисан начин документовања и провере квалитета радова	58,06%		
Одговорни извођач радова и надзорни орган	80,65%		

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.19.(наставак) Збирна табела истраживања у вези са анкетом

Истраживање у вези са управљањем квалитетом	
Посебна служба која прати квалитет изведених радова	19,35%
UV контрола	3,7%
RT контрола + визуелно	18,52%
Визуелна контрола	22,22%
UV +RT	7,42%
UV +RT + Визуелно	40,74%
UV + Визуелно	3,7%
Не врши се контрола завареног споја	3,7%
Истраживање у вези са управљањем ризиком	
Прави план управљања ризиком	25,8%
Идентификује потенцијалне ризике	51,61%
Прави SWOT анализу	22,58%
Истраживање у вези са управљањем набавком	
Прави план управљања набавком	61,29
Прави план логистике	30
Средња оцена фактора за избор најповољнијег понуђача	
квалитет	3,86
цена	3,79
рок испоруке	3,24
Средња оцена значаја планова управљања набавком и ризиком*	
Значај плана управљања набавком	4,39
Значај плана управљања ризиком	4,17

*Оцењивала су само предузећа која праве планове управљања набавком и ризиком.

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

6.1.2. МОДИФИКОВАНА МАТРИЦА РИЗИКА

У овој дисертацији анализирани су различите матрице ризика и између осталих и матрица ризика коју је компанија Christof користила у пројекту Maasvlakte (изградња котла). Методом теоријске анализе дошло се до закључка да је могуће модификовати матрицу ризика.

Анализиране су матрице које су у својим радовима представили Бендер [29] и Ајуб, Прасинос и Етертон[26].

Анализом ових матрица дошло се до закључка да је могуће увести нелинеарну скалу и четири врсте индекса у матрицу ризика.

У табели 6.20. приказана је матрица која има линеарну скалу индекса и ризика и три врсте индекса ризика

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.20. Матрица ризика – линеарна скала индекса ризика и три врсте индекса ризика

Индекс ризика (С) Вероватноћа x Озбиљност		ОЗБИЉНОСТ ОПАСНОСТИ (О) Озбиљност опасности, последице				
		<u>Занемарљива 1</u> Занемарљиве штете или повреде (без одсуства са посла)	<u>Благо 2</u> Мања оштећења или повреде (потребна само прва помоћ)	<u>Средње 3</u> Оштећење или лака телесна повреда	<u>Висока 4</u> Повреда или инцидент који се мора пријавити или озбиљна оштећења.	<u>Врло висока 5</u> Разрања, већи број повреда или смрт
Вероватноћа настанка (В)	<u>Врло невероватно 1</u> Неубичајена комбинација фактора је потребна да се несрећа / инцидент догоди.	НИЗАК -1	НИЗАК -2	НИЗАК -4	НИЗАК -4	НИЗАК-5
	<u>Невероватно 2</u> Неубичајена комбинација фактора је потребна да се несрећа / инцидент догоди.	НИЗАК -2	НИЗАК -4	СРЕДЊИ -6	СРЕДЊИ -8	СРЕДЊИ -10
	<u>Вероватно 3</u> Може се догодити када додатни фактори су присутни, али иначе мало вероватно.	НИЗАК -3	СРЕДЊИ -6	СРЕДЊИ -9	ВИСОК-12	ВИСОК -15
	<u>Врло вероватно 4</u> Није сигурно да ће се догодити, али додатни фактор може довести у несреће / инцидента	НИЗАК -4	СРЕДЊИ -8	ВИСОК -12	ВИСОК -16	ВИСОК -20
	<u>Скоро сигурно 5</u> Неминовно да ће се десити несрећа или инцидент	НИЗАК -5	СРЕДЊИ -10	ВИСОК -15	ВИСОК -20	ВИСОК -25

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Легенда:

- НИЗАК** Прихватљиво, прегледати задатак да се види да ли је могуће смањити ризик,
- СРЕДЊИ** Могуће је наставити са радом али опрезно.Обавезан надзор над свим процедурама,
- ВИСОК** Задатак се не сме наставити.Потражите алтернативне методе или обезбедити процедуре смањење ризика на прихватљив ниво.

На основу анализе матрица(табеле 2.4. и 2.6. у поглављу 2, затим табеле 2.3. у поглављу 2) и матрице ризика приказане на слици 6.20, направљена је табела последица штетних догађаја у вези са повредама на раду, штетама на опреми и утицајем на човекову околину.

У овој табели дати су описи могућих догађаја и последица тих догађаја.

Табела 6.21. Последице штетних догађаја

Опис	Повреде на раду и штете на опреми	Утицај на човекову околину
I занемарљив	Занемарљиве штете или повреде (без одсуства са посла)	Мали или безначајан утицај
II прихватљив	Мања оштећења или повреде (потребна само прва помоћ)	Минималан утицај на околину.
III маргиналан	Оштећење или лака телесна повреда	Краткотрајан утицај на околину.

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.21. (наставак) Последице штетних догађаја

Опис	Повреде на раду	Утицај на човекову околину
IV критичан	Повреда или инцидент који се мора пријавити или озбиљна оштећења.	Значајан утицај на околину.
V катастрофалан	Разарања, већи број повреда или смрт	Велики утицај на околину.

На основу теоријске анализе модификована је матрица приказана у табели 6.20. Према табели последица (табела 6.21) и матрици приказаној у табели 2.6. у поглављу 2 направљена је модификована матрица са нелинеарном скалом индекса ризика. Матрица има четири врсте индекса ризика, и према величини индекса ризика су предвиђене одређене акције. Вероватноћа догађаја у овој матрици је приказана описно према табели 2.4. из поглавља 2.

Нелинеарна скала се користи ако организација жели да избегне високо ризичне догађаје, односно да искористи значајне могућности, те је она и прихваћена и у модификованој матрици.

У табели 6.22. приказана је модификована матрица.

Докторска дисертација:

Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.22. Модификована матрица ризика

Индекс ризика (С) Вероватноћа x Озбиљност		ОЗБИЉНОСТ ОПАСНОСТИ (О) Озбиљност опасности, последице				
		<u>Занемарљива</u>	<u>Благо</u>	<u>Средње</u>	<u>Висока</u>	<u>Врло висока</u>
		Занемарљиве штете или повреде (без одсуства са посла)	Мања оштећења или повреде (потребна само прва помоћ)	Оштећење или лака телесна повреда	Повреда или инцидент који се мора пријавити или озбиљна оштећења.	Разарања, већи број повреда или смрт
Вероватноћа Настанка (В)	<u>Врло невероватно</u> Скоро немогуће, може да се претпостави да се неће догодити у току трајања пројекта	НИЗАК -1	НИЗАК -2	НИЗАК -4	СРЕДЊИ -8	СРЕДЊИ -10
	<u>Невероватно</u> Мала вероватноћа али ипак се може догодити у току трајања пројекта.	НИЗАК -3	НИЗАК -4	СРЕДЊИ -8	ВИСОК--13	ВИСОК- -14
	<u>Вероватно</u> Могуће, вероватно ће се догодити у току трајања пројекта.	НИЗАК -5	СРЕДЊИ -6	ВИСОК -12	ВИСОК-16	ВИСОК -18
	<u>Врло вероватно</u> Вероватно, велика вероватноћа да ће се догодити у току трајања пројекта	СРЕДЊИ -7	СРЕДЊИ -8	ВИСОК -16	ВЕОМА ВИСОК -20	ВЕОМА ВИСОК -22
	<u>Скоро сигурно</u> Фреквентно, вероватно ће се догодити више пута у току трајања пројекта	СРЕДЊИ -9	СРЕДЊИ -10	ВИСОК -21	ВЕОМА ВИСОК -24	ВЕОМА ВИСОК -25

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Легенда:

НИЗАК Прихватљиво, прегледати задатак да се види да ли је могуће смањити ризик,

СРЕДЊИ Могуће је наставити са радом али опрезно.Обавезан надзор над свим процедурама, неопходно одобрење менаџмента.

ВИСОК Морају се донети одлуке у вези с задатком,

ВЕОМА ВИСОКЗадатак се не сме наставити.Потражите алтернативне методе или обезбедити процедуре смањење ризика на прихватљив ниво.

Овако модификовану методу за процену ризика је могуће користити у пројектима монтаже машинске опреме и инсталација.

Наведени генерички списак ризика (табела 2.2. у поглављу 2) је потребно прилагодити сваком појединачном пројекту на основу искустава са претходних сличних пројеката.

Као пример, биће наведен уобичајен ризични догађај приликом монтаже машинске опреме и инсталација, рад на мердевинама и скелама. Овај ризични догађаја спада у безбедоносне проблеме.

Рад на мердевинама и скелама носи ризик од пада с висине, као и опасност да са скеле или мердевина падне алат или материјал. Овакав догађај је могућ, и последица може бити чак и смртни случај. На основу табеле 6.22. видимо да је могуће да ће се догађај догодити, док је последица катастрофална.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Увидом у матрицу процене ризика видимо да је индекс ризика 18, што значи да је неопходно донети одлуке тако да се ублажи ризик.

Да би се индекс ризика смањио неопходно је применити мере заштите на раду.

Препоручује се примена следећих мера заштите на раду:

- провера скеле пре употребе,
- ношење прописаних личних заштитних средстава,
- само обучени и здрави радници могу радити на мердевинама и скелама,
- мердевине се могу користити само за краткотрајне послове,
- не смеју се користити алати на мердевинама који би могли да изазову несрећу,
- леђобрани морају бити постављени на мердевинама где то прописи захтевају,
- мердевине се морају постављати у складу са прописима,
- скела мора бити монтирана и коришћена у складу са прописима,
- поље које се налази испод места одакле постоји опасност од пада алата или материјала на земљу мора бити означено,
- материјал, алат и прибор морају бити обезбеђени од пада у случају ветра,
- обезбеђивање отвора,
- друге мере заштите на раду у складу са прописима.

Доследном применом ових мера могуће је смањити ниво вероватноће ризичног догађаја, тако да се може претпоставити да се катастрофалан догађај неће догодити. У том случају индекс ризика је 10, што значи да је ризик прихватљив уз одобрење менаџмента.

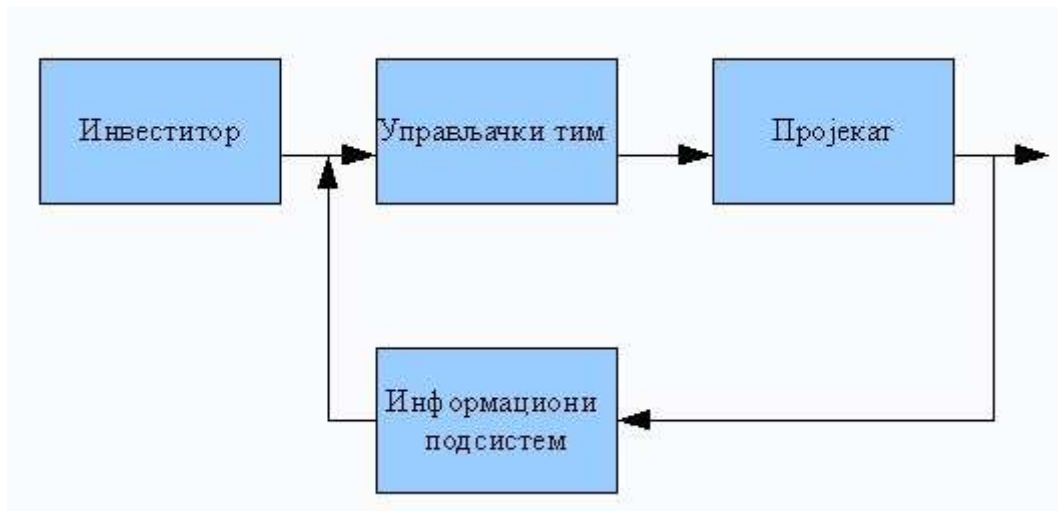
У овом случају одобрење се првенствено односи на то да ли су примењене све потребне мере заштите на раду.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

*6.1.3. ПРИЛАГОЂЕНИ ПРОТОТИП СОФТВЕРА ЗАСНОВАНОГ НА WEB
ТЕХНОЛОГИЈАМА*

Пре прилагођавања прототипа софтвера заснованог на web технологијама, биће прилагођен организациони дијаграм инвестиционих пројеката, који је приказан на следећој слици:



Слика 6.1. Организациони дијаграм инвестиционих пројеката [126]

На основу теоријске анализе, прилагођен је организациони дијаграм инвестиционог пројекта и на тај начин направљен дијаграм инвестиционог пројекта у коме се примењује Интернет технологија за управљање пројектом.

Овај модел одговара кибернетском моделу управљања (термостатском моделу). Овако прилагођен дијаграм је приказан на следећој слици.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*



Слика 6.2. Организациони дијаграм једног инвестиционог пројекта у коме се примењују Интернет технологије за управљање пројектом.

Овај дијаграм приказује да данашњи информациони системи користе Интернет у значајној мери, и практично чине јединствену целину са Интернетом.

У овој дисертацији биће прилагођен прототип управљања пројектима заснован на web технологијама који је дат у чланку „Прототип управљања пројектима изградње заснован на web технологијама“.[127]

Овај концептуални модел претпоставља постојање пет пакета за управљање пројектом:

- пакет за управљање документима,
- пакет за управљање процесом рада,
- пакет за комуникацију међу члановима тима,
- пакет мој пројекат,
- пакет за администрацију пројекта.

Овај прототип предвиђа да се сви подаци размењују у XML формату, и на тај начин превазилази проблем евентуалне некомпатибилности докумената.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

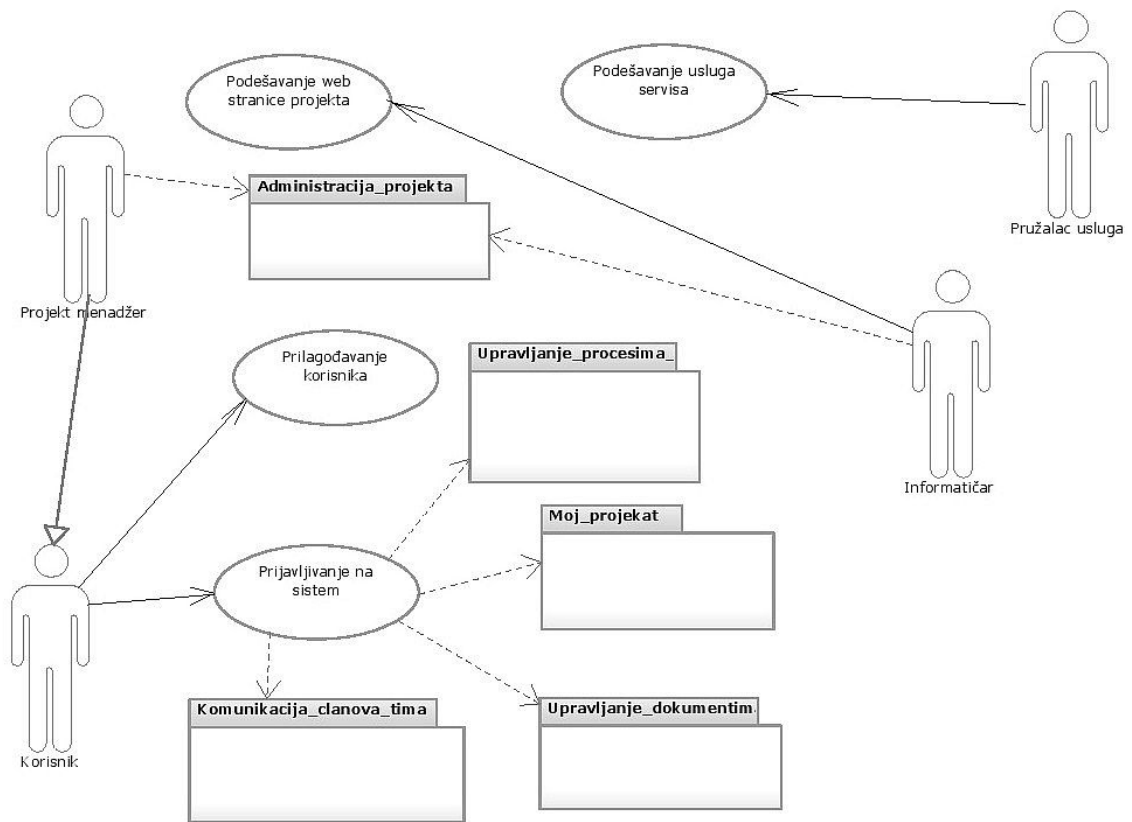
Прототип се може прилагођавати појединим пројектима тако што је предвиђена web страница на којој се врши подешавање.

Прототип предвиђа и могућности да се документи постављају на систем, и претражују документи према различитим критеријумима.

Приликом постављања докумената обавезно је да се унесу и мета подаци о документу који се чувају у XML формату.

На следећим дијаграмима (дијаграм 6.6 до 6.10.) приказани су дијаграми случајева коришћења за овај прототип.

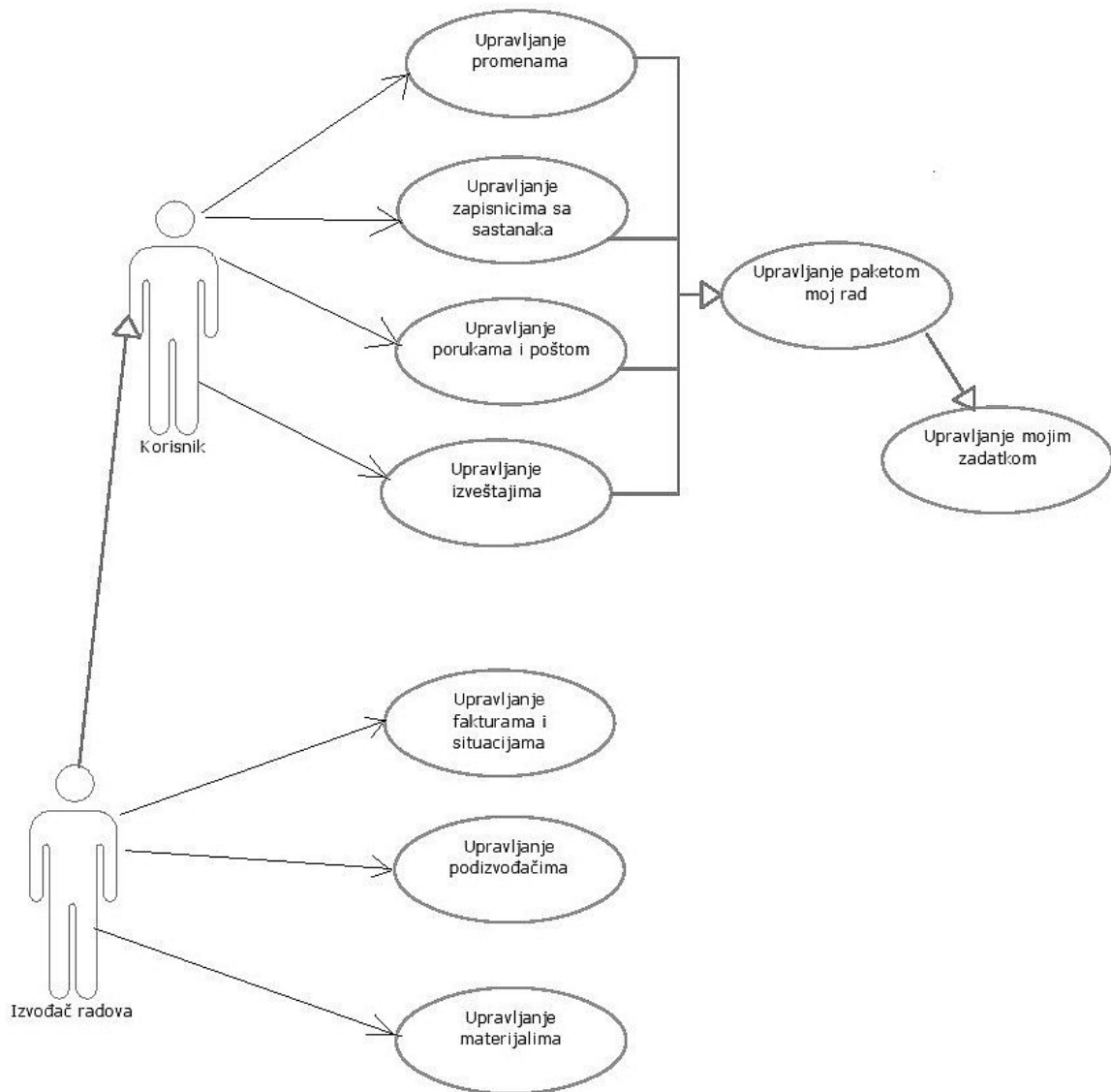
Докторска дисертација:
Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме



Дијаграм 6.6. Дијаграм случајева коришћења – главни

Докторска дисертација:

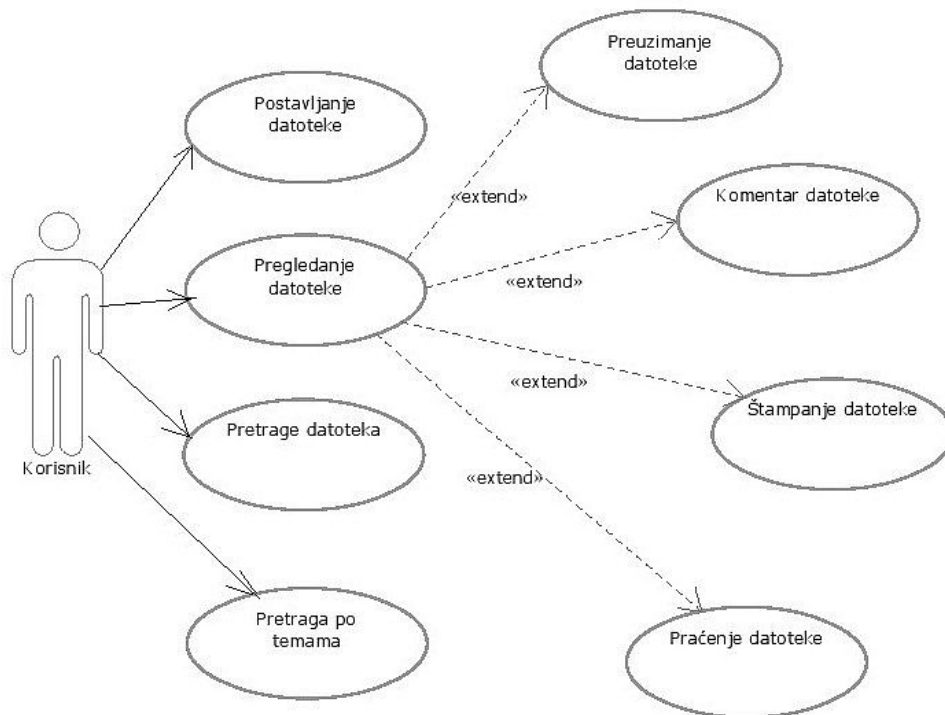
Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме



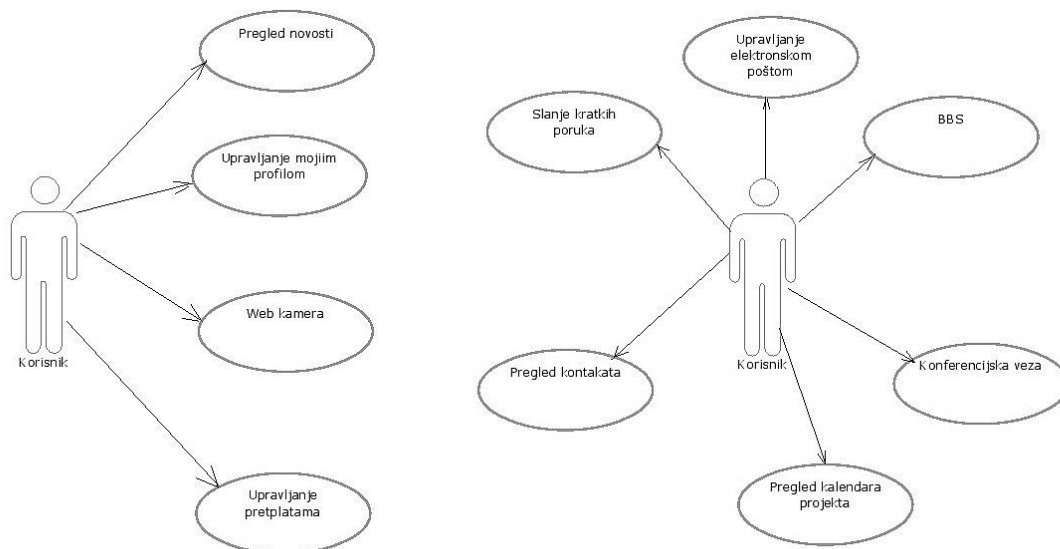
Дијаграм 6.7. Дијаграм случајева коришћења, управљање процесима рада

Докторска дисертација:

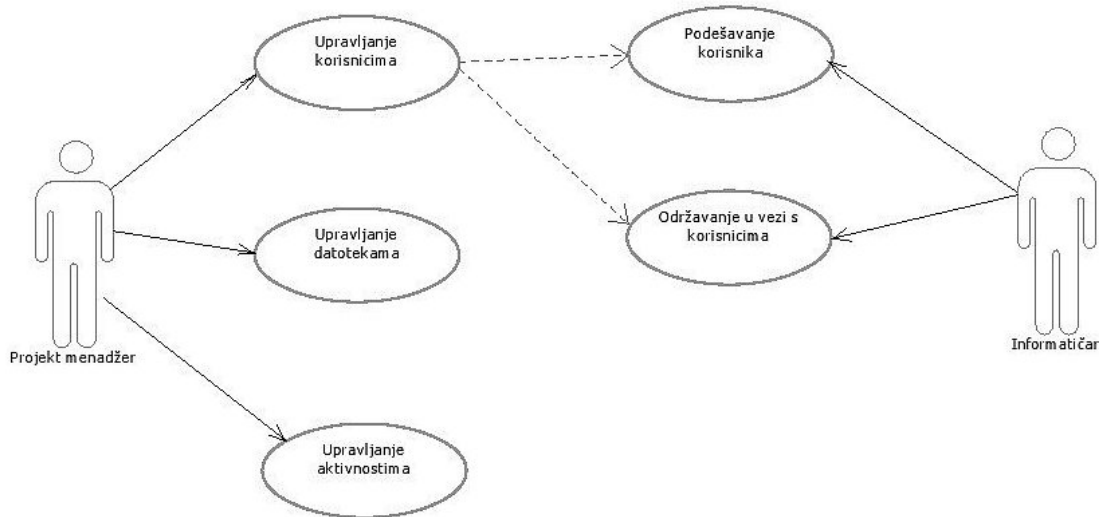
Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме



Дијаграм 6.8. Дијаграм случајева коришћења, управљање документима



Дијаграм 6.9. Дијаграм случајева коришћења, мој пројекат и комуникација међу корисницима.



Дијаграм 6.10. Дијаграм случајева коришћења, администрација пројекта

Поред ових могуће је имплементирати још један пакет који би служио за управљање ризицима, и у том случају прототип би се састојао од следећих пакета:

- пакет за управљање документима,
- пакет за управљање процесом рада,
- пакет за управљање ризицима,
- пакет за комуникацију међу члановима тима,
- пакет мој пројекат,
- пакет за администрацију пројекта.

На основу резултата истраживања до којих се дошло у овој дисертацији, може се закључити да је управљање ризицима веома значајно, а овај прототип не претпоставља постојање пакета за управљање ризицима. Такође, могуће је додати и неке друге пакете у овај прототип и тако укључити и неке друге елементе

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

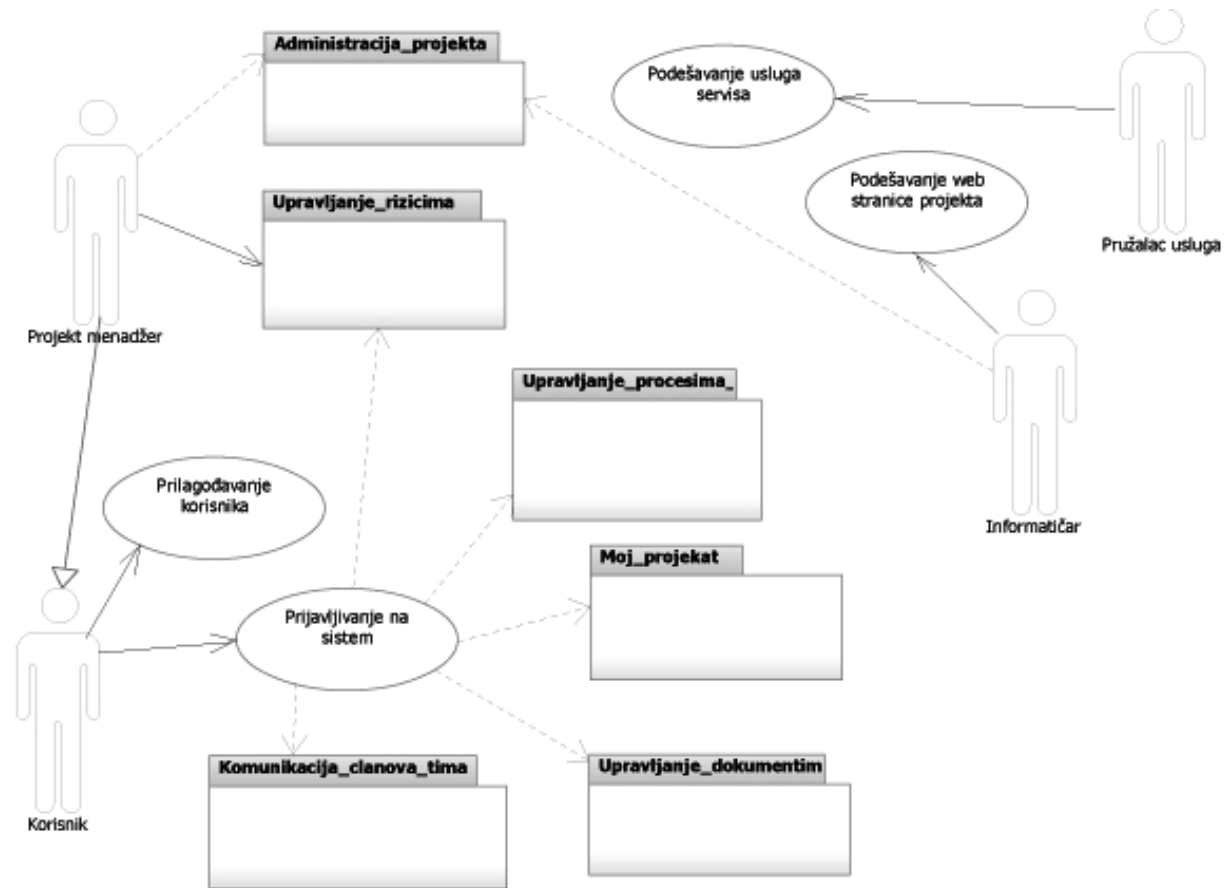
управљања пројектима. У овој дисертацији у модел прототипа додат је само пакет за управљање ризицима, пошто је у овој дисертацији најдетаљније обрађена та тема.

Дијаграм случајева коришћења 6.11. представља модификовани дијаграм 6.6, док дијаграм случајева коришћења 6.12. је нови дијаграм у вези са управљањем ризиком. Остали дијаграми случајева коришћења нису претрпели модификације већ су задржани (дијаграми 6.7. до 6.10.)

На следећим дијаграмима случајева коришћења приказан је прилагођени прототип(дијаграми 6.11 и 6.12.).

Докторска дисертација:

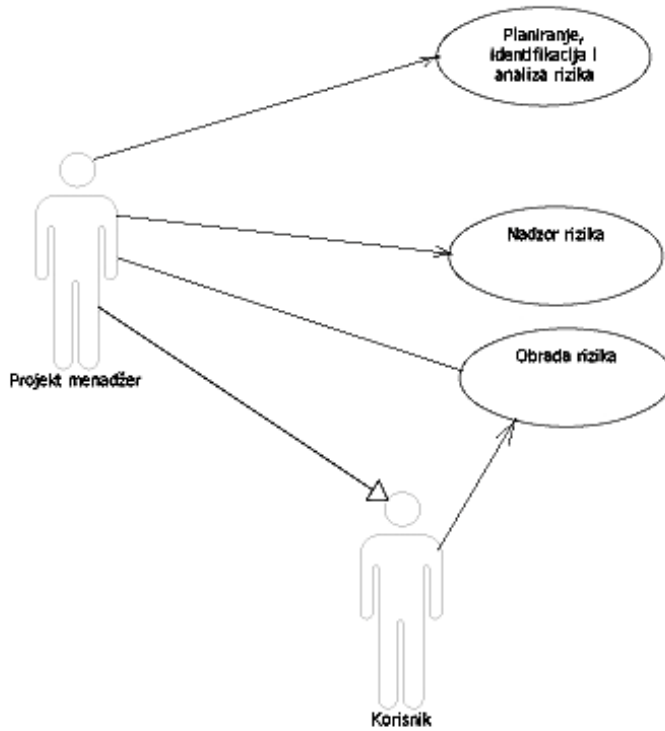
Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме



Дијаграм 6.11. Модификован главни дијаграм случајева коришћења

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*



Дијаграм 6.12. Дијаграм случајева коришћења модула за управљање ризиком.

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

6.2. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

На почетку ове анализе у табели 6.2.1. приказане су постављене хипотезе и докази хипотеза.

Табела 6.2.1. Хипотезе и докази хипотеза

Хипотеза	Формулација хипотезе	Доказ
Хипотеза Х1	Могуће је модификовати приступ управљању пројектима монтаже машинских инсталација и опреме.	Спроведеним експериментом, теоријском анализом као и доказивањем осталих хипотеза доказана је ова хипотеза.
Хипотеза Х2	Код пројектног приступа монтажи машинских инсталација у Србији преовлађује неформализован приступ управљању пројектима.	Урађена је статистичка оцена ове хипотезе, тако што је доказано да ниво познавања стандардних метода за управљање пројектима незадовољавајући, даље, доказано је да предузећа вреднује управљање набавком и квалитетом као високо значајно, док управљање ризиком не сматрају високо значајним, па се може рећи да преовлађује неформализован приступ управљању ризицима.

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Табела 6.2.1. (Наставак) Хипотезе и докази хипотеза

Хипотеза Х3	Могуће је модификовати матрицу ризика.	На основу теоријске анализе постојећих матрица, проверених у пракси, добијена је нова, модификована матрица, чиме је хипотеза доказана.
Хипотеза Х4	Могуће је прилагодити прототип софтвера за управљања пројектима заснован на web технологијама.	У овој дисертацији је прототипу описаном у раду ”Prototype Web-Based Construction project management system”[127], додат модул за управљање ризиком, и тако употпуњен тај прототип. На овај начин и ова хипотеза је доказана.

Полазна хипотеза „Могуће је модификовати приступ управљању пројектима монтаже машинских инсталација и опреме“ доказана је спроведеним експериментом, теоријском анализом као и доказивањем осталих хипотеза.

Хипотеза Х2 „Код пројектног приступа монтажи машинских инсталација у Србији преовлађује неформализован приступ управљању пројектима“ доказана је тако што је статистички доказано да је оцена познавања метода за управљања пројектима коју је предложио Институт за управљање пројектима незадовољавајућа, као што је и оцена познавања стандарда ISO 10006 такође незадовољавајућа.

Такође, истраживано је и какав значај придају анкетирани предузећа управљању квалитетом, набавком и ризиком. Анкетирани предузећа придају висок значај

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

управљању квалитетом и набавком, док управљању ризиком не придају висок значај.

Даље, само нешто мање од 26% предузећа прави план управљања ризиком, док план управљања набавком и квалитетом прави више од 60% односно скоро 50% предузећа респективно. Ова чињеница, заједно са чињеницом да предузећа више вреднују управљање квалитетом и набавком, потврђује да предузећа не придају довољан значај управљању ризицима. Иако више од 50% предузећа идентификује потенцијалне ризике на пројекту, само мали број обрађује потенцијалне ризике неком од формализованих метода. Ова чињеница указује да још увек у предузећима није заживела свест о значају управљања ризицима, али постоји јасна свест да је неопходно идентификовати ризике у циљу успеха пројекта.

Тако да се може закључити да се управљање ризицима базира на искуству пројект менаџера и пројектног тима, па је у Србији у управљању пројектима монтаже машинске опреме доминантан неформализовани приступ управљању ризицима. Како је за један од елемената управљања пројектима доминантан неформализован приступ, тако можемо рећи да и за управљање пројектима важи да је доминантан неформализован приступ.

У циљу постизања бољих перформанси у управљању пројектима монтаже машинске опреме и инсталације предлаже се формализација метода управљања ризиком, и то посебно процене ризика.

На основу резултата истраживања и теоријске анализе, дошло се до закључка да је могуће модификовати једну од компоненти за управљање ризиком, матрицу ризика, што уједно представља и хипотезу Х3.

Матрица вероватноће и утицаја, коју у својој методи процене ризика користи Институт за управљање пројектима приказана је у табели 2.1. у поглављу 2.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

У овој матрици користи се нелинеарна скала за процену индекса ризика док су вероватноће и последице догађаја дати нумерички.

Како је за анализу ризика непрактично да се нумерички приказују вероватноћа и последице, често се користе матрице ризика са описима вероватноћа и последица, што у многоме олакшава анализу ризика.

Овде је анализирана матрица ризика где су описно наведени вероватноћа и последица неког догађаја. На овакав начин једноставније је урадити анализу ризика. Матрица користи линеарну скалу за индекс ризика. Коришћењем нелинеарне скале могу да се избегну високо ризични догађаји, те је матрица на тај начин и модификована. У раду „PE, Simplified Risk Assessment for Construction Clients“[29], Бендер предлаже методу за процену ризика. У модификованој матрици коришћена је нелинеарна скала коју је предложио Бендер, због своје једноставности. Овом модификацијом доказана је и хипотеза Х3.

У овој дисертацији, поред модификације матрице, прилагођен је и организациони дијаграм инвестиционог пројекта. Према многим ауторима, а и на основу праксе у инвестиционим пројектима може се утврдити да је Интернет постао саставни део информационог система инвестиционих пројеката, па је тако и модификован организациони дијаграм.

На крају је предложен прилагођен прототип софтвера за управљање пројектима монтаже машинске опреме и инсталација. То је урађено тако што је прототипу описаном у раду ”Prototype Web-Based Construction project management system”[127], додат модул за управљање ризиком, и тако употпуњен тај прототип, што уједно представља и доказ хипотезе Х4.

У овој дисертацији истраживано је и управљање набавком, квалитетом као и значај поседовања техничких знања за пројект менаџера.

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Резултати истраживања показују да предузећа придају велики значај набавци опреме приликом монтаже машинске опреме и инсталација. Као што је познато у оваквим пројектима цена опреме има значајан удео у укупној цени пројекта. Такође, на основу резултата истраживања може се видети да су приликом одабира опреме од кључног значаја квалитет и цена понуђене опреме, док рок испоруке игра мању улогу. Одавде се може закључити да се приликом монтаже машинских инсталација и опреме и планира дужи рок испоруке у оквиру динамике радова.

Такође, већина предузећа користи неки формализован начин за избор понуђача опреме.

Иначе, управљање набавком треба да буде такво да обезбеди напредак у реализацији пројекта. Из наведеног се намеће закључак да је у случају управљања набавком веома битно да се јасно утврде дужности сваког појединачног актера у процесу набавке, као и кораци у спровођењу набавке. Као што је у овој дисертацији раније поменуто, веома је битно у процес набавке укључити и електронску набавку у циљу ефикаснијег процеса набавке.

Детаљно је истражена још једна компонента управљања пројектима, управљање квалитетом. Приметно је да предузећа придају далеко већи значај управљању квалитетом, него ризиком, и да се труде да укључе управљање квалитетом у пројектима у своје стандардне процедуре за управљање и контролу квалитета. Позитивно је да скоро 50% предузећа развија план управљања квалитетом.

Такође, уочено је да је примена TQM принципа у пројектима монтаже машинске опреме и инсталације занемарљива.

Резултатима анкете је утврђено да се у нашим предузећима која се баве монтажом машинске опреме и инсталација високо вредновано техничко знање пројект менаџера. Ово је и у складу с новим захтевима који се постављају пред пројект менаџера пошто су пројекти технолошки све захтевнији у последње време.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Овакав резултат би требао да има значај приликом избора пројект менаџера од стране вишег менаџмента.

7. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА И ПРЕДЛОГ ДАЉИХ ИСТРАЖИВАЊА

Анализирањем праћених пројеката и динамичких планова изградње и анкетом предузећа која се баве монтажом машинске опреме и инсталација дошло се до закључка да се управљању пројектним ризицима не придаје довољан значај.

На основу ове анализе и истраживања модификована је матрица ризика тако да предузећа могу у прецизније управљати пројектним ризицима. Теоријском анализом утврђено је да је могуће модификовати матрицу коју је успешно користила компанија Christof на пројектима монтаже машинске опреме и инсталација у ЕУ. Овако модификовану матрицу би омогућила и домаћим предузећима да управљају пројектима монтаже у Србији.

Институт за управљање пројектима предлаже матрицу вероватноће и утицаја (приказана у табели 2.1. у поглављу 2). Та матрица вероватноћа и последице приказује нумерички, док је за анализу ризика погодније ако се вероватноћа и последице приказују описно.

У овој дисертацију коришћени су описни прикази вероватноће и утицаја, а линеарна матрица ризика је модификована и побољшана коришћењем нелинеарне скале.

Поред ове анализе и истраживања у урађена је и теоријска анализа могућности примене Интернет технологија у пројектима монтаже машинске опреме и инсталација и на основу те анализе прилагођен је организациони дијаграм инвестиционог пројекта.

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

У оквиру дисертације истраживан је и значај поседовања техничких знања пројект менаџера за успех пројекта. Према овом истраживању веома је значајно да је пројект менаџер поседује техничка знања.

Ово истраживање је дало приказ управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме у Србији.

Пошто је пројектни приступ све више присутан у модерном друштву, и управљање пројектима представља врло значајну област у модерној науци о менаџменту. У задње време више аутора је поставило питање да ли је теорија о управљању пројектима застарела.

У овој дисертацији дате се модификације постојећих метода за управљање пројектима. Саме модификоване методе, иако је истраживање спроведено у Србији, могу се применити и ван Србије. Модификације се могу посматрати као мали допринос већ постојећој теорији у циљу постизања већег успеха пројектата.

Један од циљева овог истраживања је и популаризација метода за управљање пројектима у Србији, пошто је уочено и у истраживању доказано слабо познавање метода које су стандардизоване у свету.

На основу спроведеног истраживања може се закључити да предузећа у Србији примењују пројектни приступ у изградњи машинских инсталација, такође може се видети да је степен познавања опште прихваћених метода у управљању пројектима низак. Ова чињеница имплицира да предузећа често примењују неформализовани приступ у управљању пројектима, што се посебно односи на управљање ризицима. Такође, може се видети да је управљања квалитетом и набавком оцењено као веома значајно, док предузећа, не оцењују управљање ризиком као веома значајно. Иако је то већ раније напоменуто, ово само потврђује чињеницу о неформализованом приступу управљању пројектима.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Преко 50% предузећа идентификује потенцијалне ризике, а мали број прави план управљања ризицима и SWOT анализу, такође оцена познавања стандарда у управљању пројектима је ниска, па се може закључити, како је већ наведено у овом раду, да је доминантан неформализовани приступ управљању ризицима.

Мана оваквог приступа је могућност појаве ризика са којим пројект менаџер и пројектни тим немају искуства, због чега је неопходно развити и усвојити формализовану методу за управљање ризиком. Други проблем оваквог приступа су такозвани стратешки ризици, које не може обрађивати ни пројект менаџер ни пројектни тим. Пример стратешког ризика је појава светске економске кризе, и такав ризик може обрађивати једино власник пројекта. Ови проблеми могу довести до неуспеха пројекта.

Студије изводљивости, које се раде за велике пројекте, често су базиране на проценама времена повраћаја инвестиције. У новије време примењују се методи треће генерације за финансијску евалуацију. Ове методе су се појавиле у касним 90-тим, а најпознатије су метода реалних опција, Monte Carlo симулација, дрво одлука, и метода оптимизације.[128] На овај начин могуће је идентификовати стратешке ризике.

Само једно анкетирано предузеће је навело да користи TQM приступ у управљању пројектима. И поред ограничења која постоје у примени TQM приступа у пројектима, на основу искустава из производног окружења, може се предложити примена TQM приступа у пројектима монтаже машинске опреме у Србији.

Један од проблема у управљању пројектима је и комуникација између учесника пројекта. Нове информационо-комуникационе технологије, а посебно Интернет, омогућавају значајно бољу комуникацију између учесника пројекта.

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

У Србији нису довољно искоришћени потенцијали Интернета у побољшавању комуникације учесника на пројекту, посебно ако се има у виду да постоје већ развијена решења за управљање инжењерским пројектима уз примену Интернет технологија.

У овој дисертацији је изнет предлог да се коришћењем дигиталних сертификата реши проблем валидности документације која се размењује између учесника на пројекту, и на тај начин смањи количина папирне документације.

Такође, испитивањем је утврђено да већина предузећа користи Microsoft Project, као софтвер за управљање пројектима. Није утврђивано да ли се користи софтвер отвореног кода у управљању пројектима, али треба напоменути да постоји алтернатива у свету софтвера отвореног кода OpenProj.

У овој дисертацији прилагођен је и организациони дијаграм једног инвестиционог пројекта у коме се примењују Интернет технологије за управљање пројектом, као и прототип софтвера за управљање пројектима заснован на web технологијама.

Основна хипотеза ове дисертације је да је могуће модификовати приступ управљању пројектима монтаже машинских инсталација и опреме.

Даље, и све хипотезе које су разрађивале основну хипотезу су доказане, пошто је доказано да предузећа примењују неформализован приступ управљању ризицима, а самим тим и управљању пројектима, затим модификована матрица ризика и на крају прилагођен прототип софтвера.

У оквиру доказивања основне хипотезе да је могуће модификовати приступ управљању пројектима, модификована је једна од метода за управљања ризиком, матрица ризика, тако што је на основу резултата истраживања, добијена нова

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

матрица, применљива за управљање ризицима у вези са могућим повредама на раду и еколошким ризицима. Она је модификована на тај начин што је уместо линеарне скале за процену ризика од повреда радника уведена нелинеарна скала.

Ова матрица се може примењивати у инжењерској пракси за управљање ризиком. На почетку ове дисертације речано је да су, поред осталих, кључни фактори за успех пројекта монтаже машинских инсталација и опреме безбедност радника и човекове околине. Применом ове матрице у многеме се могу ублажити ризици у вези са могућим повредама на раду и еколошким ризицима и самим тим значајно повећати шансе да пројекат успе.

На крају, може се закључити да је у циљу повећања успешности пројекта монтаже машинске опреме неопходно формализовати методе управљања ризицима, и тако формализоване методе примењивати у модификованом моделу пројектног приступа. Овакав модел би укључио примену Интернет технологија у управљању пројектом, као и формализован метод управљања ризиком.

Овакво истраживање има значајну примену у инжењерској пракси, пошто је доказано да је могуће модификовати методе управљања ризицима.

Литература из ове области наводи да је формализација метода један од предуслова успешности пројекта, па се може закључити да примене ових модификованих метода треба да доведе до веће успешности пројекта и већег задовољства корисника.[129]

Битно је истаћи који су остварени научни доприноси:

1. Модификована матрица ризика

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

На основу добијених података, као и на основу теоријске анализа и постојећих матрица ризика, направљена је нова матрица ризика која се може користити у квалитативним методама анализе пројектних ризика.

Предност ове матрице је што узима у обзир постојећа практична знања у области анализе пројектних ризика. Матрица је настала модификацијом постојеће матрице у коју се уводи нелинеарна скала за процену ризика уместо линеарне, и на тај начин се постиже да се у пројектима избегавају високоризичне операције, чиме се повећава вероватноћа успеха пројекта.

2. Прилагођен прототип софтвера за управљање пројектима који користи web технологије,

Прво је прилагођен организациони дијаграм инвестиционог пројекта. Дијаграм је прилагођен тако што је након теоријске анализе, у постојећи организациони дијаграм укључена и промена која настаје увођењем Интернет технологија, након тога се приступило прилагођавању прототипа софтвера, тако што је прототипу софтвера додат модул за управљање ризицима.

3. Утврђена је чињеница да у пројектима монтаже машинске опреме и инсталација доминира неформализован приступ управљања пројектним ризицима,

Ова чињеница, иако наизглед небитна, значајно утиче на начин на који би требало управљати пројектним ризицима у пројектима монтаже машинске опреме и инсталација. Овим је потврђено да је у случају монтаже машинске опреме и инсталација тешко наћи довољно велики скуп података за квантитативну анализу, те би као неки почетак у преласку с неформализованог на формализовано управљање пројектним ризицима могле се користити квалитативне и полуквантитавне методе.

4. Утврђена оцена познавања стандарда у управљању пројектима

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Истраживањем је утврђено да је оцена познавања стандарда за управљање пројектима које је предложио Институт за управљање пројектима, као и оцена познавања стандарда ISO 10006 незадовољавајућа. Ова чињеница имплицира да је неопходно радити на образовању у предузећима која се баве монтажом машинске опреме и инсталација, како би примена ових стандарда била доследна.

5. Утврђена чињеница да предузећа оцењују управљању квалитетом и набавком као високо значајно, док управљање ризиком не оцењују као високо значајно.

Ова чињеница имплицира да је неопходно указати предузећима на значај управљања ризицима за успех пројекта, и као и претходна чињеница на значај образовања у предузећима која се баве монтажом машинске опреме и инсталација.

Управљање пројектима је област у којој је неопходно формализовати методе. Даља истраживања треба усмерити у правцу формализације метода. Поред тога истраживања треба усмерити у смеру истраживања резултата примене постојећих методологија, као и новоуведеног стандарда ISO 21500.

У последње време истраживања су у многоме била усмерена ка управљању пројектним ризицима, па је и то област коју је неопходно даље истражити.

Наравно, модерне информационо-комуникационе технологије које су у многоме измениле наше свакодневне животе, измениле су и методе управљања пројектима. Тако да је то област коју је неопходно додатно истражити.

На основу истраживања која су спроведена у овој дисертацији дошло се до закључка да су неформализоване методе управљања ризицима доминантне у пројектима монтаже машинских инсталација и опреме у Србији. У дисертацији је предложена и метода за анализу ризика. Правац у коме би се могла кретати даља

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

истраживања јесте истраживање резултата примене те методе у пројектима у Србији.

Један од смерова даљег истраживања би требао бити у одређивању вероватноћа појединих ризика и могућности који су карактеристични за монтажу машинских инсталација и опреме.

Казимир Куриј у публикацији „Управљање ризицима на градитељским пројектима“ [89] је обрадио ризике одступања од динамичког плана градње у грађевинским пројектима. За разлику од монтаже машинских инсталација и опреме, у грађевинској индустрији постоје дефинисана нормална времена трајања активности, у монтажи машинских инсталација такви нормативи не постоје, тако да већина предузећа користи своје нормативе. Ови нормативи су дефинисани најчешће у килограмима на сат конструкције која се монтира, и најчешће се конструкције деле на лаке, средње и тешке. Казимир Куриј је предложио да се уведе оптимистична, песимистичка и нормална времена за активности.[89]

Ово се може применити и у монтажи машинских инсталација и опреме, тако да се могу истражити потребна оптимистичка, песимистичка и нормална времена. Након израчунавања ових времена, могуће је истражити и ризике одступања од динамичког плана монтаже.

У овој дисертацији је дат и прилагођен прототип модела софтвера за управљање пројектима, као и прилагођен организациони дијаграм инвестиционог пројекта који користи web технологије. Из овог модела, као и модификованог дијаграма могуће је развити софтвер за управљање пројектима монтаже машинских инсталација и опреме у Србији, такав да буде прилагођен локалним условима на нашем тржишту.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

У овом истраживању дошло се до закључка да се у монтажи машинских инсталација и опреме скоро уопште не примењује TQM приступ. Требало би истражити утицај примене TQM приступа на пројекте монтаже машинских инсталација и опреме, посебно утицај примене TQM приступа на задовољство крајњих корисника. Иако је истраживање спроведено у Србији, може се применити и ван Србије.

Модификација се може посматрати као допринос већ постојећој теорији, тако да ће примена резултата овог истраживања, довести до успешнијих пројеката и већег задовољства корисника.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

8. ЛИТЕРАТУРА

- [1.] **E. Carayannis, F.T. Anbari, Y.H. Kwak:** “The Story Of Managing Projects: An Interdisciplinary Approach“, Greenwood Publishing Group, Westport, USA, 2005, ISBN: 1567205062,
- [2.] **International Project Management Association:** “ICBIPMA Competence Baseline Version 3.0”, IPMA, Nijkerk, The Netherlands, 2006,
- [3.] **J.R.Snyder and S. Kline:** “Modern Project Management: How Did We Get Here – Where Do We Go?”, Project Management Journal, v. 18, no. 1 (Mar. 1987), p. 28-29., 1987
- [4.] **P.Morris and G.H. Hough:** “The Anatomy of Major Projects: A Study of the Reality of Project Management”, John Wiley & Sons, 1987, ISBN-10: 0471915513,
- [5.] **Project Management Institute:** “A Guide to the Project Management Body of Knowledge”, Project Management Institute, Newtown Square, PA, USA, 2004, ISBN-10: 193069945X,
- [6.] **T. Lyonsand and M. Skitmore:** "Project risk management in the Queensland engineering construction industry: a survey" International Journal of Project Management, 22(1), 51-61, 2004, ISSN:02637863,
- [7.] **T. Ben-Davidand Raz:** "An integrated approach for risk response development in project planning" The Journal of the Operational Research Society, 52(1), 14-25, 2001, ISSN:01605682,
- [8.] **J. Arrow:** “Knowledge-Based Proactive Project Risk Management”, AACE International Transactions, p1-9, Morgantown United States of America, 2008, ISSN:1528-7106,

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

- [9.] **Christof Group:** Company presentation, 2012
- [10.] **J. R. Turner:** "The Handbook of Project Based Management", McGraw Hill, New York, 2009, ISBN:0071549749,
- [11.] **R. Gareis, & M. Huemann:** "PMA Research: PM-Competence of the Project oriented Society in: Project Management – The Professional Magazine of the Project Management Association Finland, Vol. 5, No. 1., 1999, p. 28-29,
- [12.] **L. Koskela, G. Howell:** "The underlying theory of project management is obsolete", Proceedings of PMI Research Conference, 2002, pp. 293-302,
- [13.] **M. Andrejić, B. Đorović, D. Pamučar:** "Upravljanje projektima po pristupu projekt menadžmenta", Vojnotehnički glasnik, Vol. LIX, No. 2, Beograd, 2011,
- [14.] **M. Smith:** "Assessing the Effectiveness of Project Management Practices in the South African Communications Industry", MBA thesis, Port Elizabeth Technikom, Port Elizabeth, South Africa, 2002,
- [15.] **W.R. Duncan:** "A guide to the project management body of knowledge", Upper Darby, PA: Project Management Institute, 1996,
- [16.] **International Organization for Standardization:** "ISO 9000:2004, International Organization for Standardization", Geneva, Switzerland, 2004,
- [17.] **International Organization for Standardization:** "ISO 21500 Draft version", International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 2011.
- [18.] **European Cooperation Office:** "Project cycle management guideline", European Commission, march 2004
- [19.] **International Organization for Standardization:** "ISO 10006:2003. International Organization for Standardization", Geneva, Switzerland, 2003.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

- [20.] **Д.Д.Милановић., Д. Тадић и М. Мисита**, “Информациони системи менаџмента с примерима”, Мегатренд универзитет примењених наука, Београд, 2005, ISBN:86-7747-186-3,
- [21.] **www.wikipedia.org**, Project Management Triangle, приступљено мај 2012.
- [22.] **N. Dulac**: ”A Framework for Dynamic Safety and Risk Management Modeling in Complex Engineering Systems”, PhD thesis Massachusetts Institute of Technology, February 2007
- [23.] **National Research Council**: "The Owner's Role in Project Risk Management", The National Academies Press, Washington, D.C, 2005,
- [24.] **NASA**: “NPR8000.4, NPR 8000.4 Risk Management Procedures and Guidelines”, National Aeronautics and Space Administration, 2004
- [25.] **D.J. Bradt**: "Risk Management Communication Barriers [for human space flight]." American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1801 Alexander Bell Drive, Suite 500, Reston, VA, 20191-4344, USA, <http://www.aiaa.org>, 2004
- [26.] **B. M. Ayyub, P. G. Prassinis, and J. Etherton**:”Risk Informed Decision Making”, Mechanical Engineering, ASME, january 2010, pp 28-33,ISSN:00256501,
- [27.] **M.A.Curole**, :”Mars Risk Management”, Program.Offshore Technology Conference 1995, Proceedings,Houston,
- [28.] **H.Kumamoto, E.J.Henley**:”Probabilistic Risk Assessment and Management for Engineers and Scientists,2nd Edition, IEEE Press, 1996, ISBN-10:0780310047,
- [29.] **W. J. Bender**, „PE,Simplified Risk Assessment for Construction Clients“, AACE International Transactions, ISSN:15287106, 2004,

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

- [30.] **J. Anderson, and R. Narasimhan:** "Assessing Project Implementation Risk: A Methodological Approach." *Management Science*, 25(6), 512-521, 1979
ISSN:0025190,
- [31.] **R.B.Cross, J. E. Balleio:** "A Quantitative Risk Assessment Model for Oil Tankers." *Society of Naval Architects and Marine Engineers*, Society of Naval Architects and Marine Engineers Conference, 2003,
- [32.] **H. J. Thamhain, and D.L. Wilemonio**"Building High Performing Engineering Project Teams." *IEEE Transactions on Engineering Management.*, EM-34(3), 1987, 130-137,
- [33.] **L. G., Johnson,:**"Defining Risk Assessment Confidence Levels For Use In Project Management Communications", PhD thesis, Department of Industrial Engineering and Management Systems in the College of Engineering and Computer Science at the University of Central Florida, Orlando, Florida, 2008,
- [34.] **H. Kerzner:** "Project Management, A Systems Approach to Planning Scheduling and Controlling", Seventh Edition, John Wiley & Sons, New York, USA, , 2001, ISBN-10:0471225770,
- [35.] **NY.National Research Council.** ."Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process", National Academy Press, Washington, DC, 1983,
- [36.] **A. Feigenbaum:** "The challenge of total quality control. *Industrial Quality Control*", 13(11), 1957, 47-50.
- [37.] **A. Feigenbaum:**"Total quality control (1st edition)" NY: McGraw-Hill, 1961,ISBN: 0070203520,
- [38.] **S. Curkovic, S. Vickery, & C.Droge :** "Quality-related action programs: Their impact on quality performance and firm performance" *Decision Sciences*, 31, 2000, p. 885–905, ISSN:00117315,

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

- [39.] **T.H. Kuoa and Y.L. Kuob:** "The effect of corporate culture and total quality management on construction project performance in Taiwan", Total Quality Management Vol. 21, No. 6, June 2010, 617–632, ISSN:14783363,
- [40.] **V. Hubka:** Principles of engineering design, Butterworth-Heinemann, , 1982, ISBN-13: 978-0408011051,
- [41.] **R. Sartorius:** "The third generation logical framework approach: Dynamic management for agricultural research projects", Journal of Agricultural Education and Extension, 2(4), 49–62, 1996, DOI: 10.1080/13892249685300071, 1996,
- [42.] **J. B. Aune:** "Logical framework approach and PRA: Mutually exclusive or complimentary tools for project planning?", Development in Practice, 10, 2000, 687–690, ISSN: 09614524,
- [43.] **D. Baccarini:** "The logical framework method for defining project success"; Project Management Journal, 30(4), 25–32, 1999, ISSN: 09614524,
- [44.] **R. Dale :** "The logical framework: An easy escape, a straitjacket, or a useful planning tool?", Development in Practice, 13(1), 57–70., 2003, ISSN: 09614524,
- [45.] **L. Earle:** "Lost in the matrix: The logframe and the local picture", Paper presented at the INTRAC's 5th Evaluation Conference: Measurement, Management and Accountability, The Netherlands, 2003,
- [46.] **D. Gasper:** „Evaluating the logical framework approach: Towards learning-oriented development evaluation“, Public Administration and Development, 20(1), 2000, 17–28,
- [47.] **D. Gasper:** "Problems in the logical framework approach and challenges for project cycle management", The Courier, 173, 1999, pp. 75–77,

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

[48.] **D.Gasper**, „Logical frameworks: A critical assessment managerial theory,pluralistic practice“, ISS Working Papers, General Series No. 264. The Hague: Institute of Social Studies, 1997

[49.] **J. Cable**, : “ENCE 662 – Introduction To Project Management Lecture Notes”, The University of Maryland, College Park Sam, 2011,

[50.] **D. F. Ghosh, T. DiNetta, B. Wolfe & D.C. Lambert Enhance(2012)**, „PMBOK® by Comparing it with P2M, ICB, PRINCE2, APM and Scrum Project Management Standards“,Project Management Degree Program,James A. Clarke School of Engineering, University of Maryland, USA, PM World Today – January 2012 (Vol. XIV, Issue I)

[51.] **J.Siegelaub**, How PRINCE2 Can Complement PMBOK and Your PMP, 2004, <http://www.pmiwestchester.org/downloads/Prince2PMBOK.pdf>, приступљено мај 2012.

[52.] **S.Gasik**,:“Comments on ISO 21500 Draft Version“, <http://www.sybena.pl/dokumenty/ISO-21500-and-PMBoK-Guide.pdf> , приступљено мај2012.

[53.] **T.L.Wheelen, and D.J. Hunger**, „Strategic management and business policy“, 5th Ed., Addison-Wesley, Reading, Mass, 1995, ISBN 10: 0201563886,

[54.] **W. Lu**: “Improved SWOT Approach for Conducting Strategic Planning in the Construction Industry“, Journal of Construction Engineering and Management © ASCE / December 2010, 1317-28, ISSN: 07339364, 2010,

[55.] **C.J.Anumba & A. Duke**:“Internet and intranet usage in a communication infrastructure for virtual construction project teams“, Journal of Engineering and Applied Science, Jun 18-20, 56-61, 1997,

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

- [56.] **I.Faraj, M. Alshawi, G. Aouad, T.Child, &J.Underwood:**“An industry foundation classes web-based collaborative construction computer environment“, WISPER, Automation in Construction, 10(1), 79-99, 2000,
- [57.] **S.Mak:**“A model of information management for construction using IT“, Automation in Construction, 10(2), 257-63, 2001,
- [58.] **R. Coyne, J. Lee, D. Duncan, D. & S. Ofluoglu:**“Applying web-based product libraries“, Automation in Construction, 10(5), 549-59, 2001,
- [59.] **V. Paunović , S.Dinić , D. Starčević:** „Savremeno poslovanje i Internet tehnologije“, Beograd, 2002, ISBN:8683723011,
- [60.] **N.N.Leung:**”Conceptual model for web-based construction project management“, MSc thesis, National University of Singapore, 2002,
- [61.] **C.M.Castle:**” Construction Project Networks: a study of Internet-based interorganizational Information Systems in the building industry“. Dissertation Abstract International, 60, 09A., 1999, UMI No. 9946908,
- [62.] **M. Alshawi, B. Ingirige:**“Web-enabled project management: an emerging paradigm in construction“, Automation in Construction 12, 2003, pp. 349–364, ISSN 0926-5805.
- [63.] **H. C. Howard, R. E. Levitt, B. C. Paulson, J. G. Pohl, and C. B.Tatum,** :“Computer Integration: Reducing Fragmentation in the AEC industry” J. Computing in Civil Engineering, 3(1), 1989, pp 18-32,
- [64.] **M.O’Brien, and A.Al-Soufi:** “Electronic Data Interchange and the Structure of the UK Construction Industry” Construction Management and Economics, 12(5), 1993, 457-465,ISSN:01446193,

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

[65.] **J. Skibniewski, L. Zhang:**“Economic feasibility of web-based project management solutions“, International Journal of Construction Management, 2005, Vol. 5, No. 1, pp. 103-

[66.] **S. R. Lockley, R. Watson & S. Shaaban :** “Managing e-commerce in construction – revolution or e-business as usual?”, Engineering, Construction and Architectural Management 2002, 9 3, pp 232–240, ISSN:09699988,

[67.] **Davidson,** Agenda 21: Information and Documentation – a Research Agenda, IF Research Group, University de Montreal, Canada,2004,

[68.] **W.D. McGeorge, S.E. Chen, and K. A. London:**“The Use of Post Occupancy Evaluation in Developing a Model of Buildability. Strategies and Technologies for Maintenance and Modernisation of Building“ CIB W70 Tokyo Symposium, Tokyo Japan International Council for Building Research Studies and Documentation CIB, 1994,

[69.] **W.D. McGeorge, and A. Palmer:**„Construction Management: New directions, second edition“, UK: Blackwell Science Ltd, 1997, ISBN: 978-0-632-06042-9,

[70.] **J. Worst:**“Virtual enterprises: the impact of e-business on the European construction industry“, *Business Leadership Review* VI:IV October 2009 <http://www.mbaworld.com>

[71.] **European Commission** „, ICT and e-Business for an Innovative and Sustainable Economy“, 7th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch, 2010, available on-line at http://www.ebusiness-watch.org/key_reports/documents/EBR09-10.pdf

[72.] **European Commission** (2007), The European E-business report, A portrait of e-business in 10 sectors of the EU economy, 5th Synthesis Report of the e-Business W@tch, available on-line at http://www.ebusinesswatch.org/key_reports/documents/EBR06.pdf

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

[73.] **K. London:** "A Reflexive Capability Model For Sustainable Ebusiness Environments In Construction Supply Chain, Clients Driving Innovation: Moving Ideas into Practice", 12-14 March 2006, Cooperative Research Centre (CRC) for *Construction Innovation*

[74.] **M. Quayle:** "The (real) management implications of e-procurement", *Journal of General Management*, Vol. 31 No I, autumn 2005, ISSN:03063070,

[75.] **B. Morrissey, and L. Pittaway:** "A study of procurement behavior in small firms", *Journal of Small Business and Enterprise development* Vol. 11, No2, 2004, pp 254-262.

[76.] **P. Kraljic :** "Purchasing Must Become Supply Management", *Harvard Business Review*, Sept-Oct, p 111, 1983, ISSN:00178012,

[77.] **D. Rigby and C. Zook:** "Open Marketing Innovation", *Harvard Business Review*, October 2002, pp 80-89, ISSN:00178012,

[78.] **Knudsen:** "Uncovering the Strategic Domain of E-Procurement, in: 11th Annual International Purchasing and Supply Education and Research Association Conference, 25-27 March, 2002, Netherlands, Twente University.

[79.] **Gowen and W. Tallon :** "Enhancing supply chain practices through human resource management", *Journal of Management Development*, Vol .22, No. 1, 2003, pp. 32-34, ISSN:02621711,

[80.] **K.C. Tan, S. Lyman, and J. Wysner :** "Supply Chain Management A Strategic Perspective", *International Journal of Operational and Production Management*, Vol 22, No. 6, 2002, pp 614-631, ISSN:01443577,

[81.] **J. Telgen J.:** "Revolution through electronic purchasing", proceedings of 7th. Annual IPSERA Conference London, 1998, pp 499-504

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

[82.] **L. De Boer, J. Harink, G.Hejboer** : “A conceptual model for assessing the impact of electronic procurement”, European Journal of Purchasing and Supply Management, Vol. 8, No.1, 2002, pp.25-33, ISSN:09697012,

[83.] **European Commission** (2004) A Report on the Functioning of Public Procurement Markets in the EU: Benefits from the Application of EU Directives and Challenges for the Future, Brussels, 3 February 2004. Available at http://ec.europa.eu/internal_market/publicprocurement/docs/public-proc-market-finalreport_en.pdf

[84.] **Cabras** : “Use of E-procurement in Local Authorities’ Purchasing and Its Effects on Local Economies: Evidence from Cumbria”, UK European Planning Studies Vol. 18, No. 7, July 2010, ISSN:09654313,

[85.] **W.E.Deming**:“Quality, Productivity, and Competitive Position“, Massachusetts, Institute of Technology (MIT), Cambridge, Mass.1982, ISBN-10: 0911379002,

[86.] **H.Abdul-Rahman**:“Some observations on the management of quality among construction professionals in the UK“, Construction Management and Economics 14, 485-95., 1996, ISSN: 01446193,

[87.] **A.J. Shenhar**:“From Theory to Practice: Toward a Typology of Project Management Style“, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 45, No. 1, February, pp. 33-48, ISSN: 0018-9391, 1998,

[88.] **R.J.Turner**: “Project management: A profession based on knowledge or faith?“ (Editorial)International Journal of Project Management, Vol. 17, No. 6, pp. 329-330, 1999, ISSN:02637863,

[89.] **I.P.Onomehbor**:“Improvement of construction project management practice-determinants and effects of stakeholders satisfaction“, PhD thesis, Graduate School of Management, Lille, France, 2006.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

- [90.] **P.J. Duffy, R.D. Thomas:** „Project performance auditing“, International Journal of Project Management, Vol. 7, No 2, 1989, pp. 101–104, ISSN 02637863.
- [91.] **G. Maytorena, M. Winch, J. Freeman, T. Kiely:** „The influence of experience and information search styles on project risk identification performance“ IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 54, 2007, pp. 315–326, ISSN: 0018-9391
- [92.] **R. Miller, D. Lessard:**“Understanding and managing risks in large engineering projects“ International Journal of Project Management, 19, 2001, pp. 437-443, ISSN: 0263-7863.
- [93.] **T. Moynihan:**“How experienced project managers assess risk“IEEE Software, Vol. 14, No 3, 1997, pp 35–41, ISSN: 0740-7459.
- [94.] **S.J. Simister:**“*Qualitative and quantitative risk management*“ In P. W. G. Morris and J. K. Pinto (Eds.), The Wiley guide to managing projects, John Wiley & Sons, Inc., ISBN 0-471-23302, New York, 2004.
- [95.] **P.H. Krane, A. Rolstadås, O.E.N. Olsson:**“*Categorizing Risks in Seven Large Projects—Which Risks Do the Projects Focus On?*“, Project Management Journal, Vol. 41, No. 1, 2010, pp. 81-86, ISSN: 1938-9507
- [96.] **D. Baloi, A.D.F. Price:**“Modeling global risk factors affecting construction cost performance“, International Journal of Project Management, Vol. 21, No. 4, 2003, pp 261–9, ISSN 02637863
- [97.] **S.Kaplan:** „The General Theory of Quantitative Risk Assessment. Risk-Based Decision-Making in Water Resources“ V, Proceeding of the fifth conference. Edited by Y. Haimes, D. Moser, E. and Stakhiv, ASCE, Reston, VA. ,1991,
- [98.] <http://www.businessdictionary.com>, приступљено фебруар 2012.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

- [99.] **Hofstede**,:“The Poverty of Management Control Philosophy“ Academy of Management Review, July, 450-461. ISSN:03637425, 1978,
- [100.] **B. A. Ogunnaike, . & R. W.Harmon** *Process Dynamics, Modeling, and Control*. OxfordUniversity Press, New York. 1260 p. ISBN-10: 0195091191, 1994,
- [101.] **M.Poli**:“Project Strategy: The Path to Achieving Competitive Advantage/Value“ Hoboken: Stevens Institute of Technology, **ISBN:9780542766329**, 2006,
- [102.] **M.W.Chan**:“ Construction project management in the context of facilities management“, PM Seminar, Hong Kong, 2002
- [103.] **A.Walker**,:“Project Management in Construction“, Collins: London, ISBN: 9780632040711,1996,
- [104.] **M. J.Thannhuber**, „The Intelligent Enterprise“Heidelberg: Physica-Verlag, Springer, ISBN-10: 3790815551, 2005,
- [105.] **Y. Nielsen, T. Sayar**:,„Web-based information flow modeling in construction“ Proceedings of ARCOM Seventeenth Annual Conference, pp. 219-229., University of Salford, 2001.
- [106.] **M. Alshawi, B. Ingirige**: „Web-Based Project Management“, 2002, www.construct-it.org.uk.
- [107.] **J. Scanlin**: „The Internet as an enabler of the Bell Atlantic project office“ Project Management Journal, 1998, June, pp. 6– 7, ISSN: 1938-9507.
- [108.] **V. Ahuja, J. Yang, R. Shankar**: „Web Based Communication For Construction Project Management“, Proceedings World Conference on Accelerating Excellence in the Built Environment, Birmingham, United Kingdom, 2006,
- [109.] **T. Hartmann, and R. E. Levitt**: “Understanding and Managing Three-Dimensional/Four-Dimensional Model Implementations at the Project Team Level”,

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Journal of Construction Engineering and Management © ASCE / July 2010 /, pp 757-767, ISSN:07339364,

[110.] **L. Greenemeier** :“Builders growing fond of IT, slowly”, *Information Week*, Sept. 19, 2005, 1056, ABI/INFORM Global, 108, ISSN:87506874

[111.] **T. Hartmann, J. Gao, and M. Fischer**: “Areas of application for 3D and 4D models on construction projects” *J. Constr. Eng. Manage.*, 134_10_, 2008,776–785, ISSN: 07339364,

[112.] **P. D. Galloway** : “Survey of the construction industry relative to the use of CPM scheduling for construction projects.” *J. Constr. Eng.Manage.*, 132_7_, 2006, 697–711, ISSN:07339364,

[113.] **J.Schriener**:“Security tops worry list, but few use protection”,*Eng. News-Rec.*, 254_18_, 2005, ISSN:08919526,

[114.] **D.D.Tippet, A.D.Waits**.,,Project Management and TQM: Why aren't project managers coming on board?", *Industrial Management*, September /October 1994, ISSN: 00198471

[115.] **D.S. Anderson, E.L.Cook**:“TQM Implementation strategy for capital projects“, *Journal of management engineering*, july/august 1995, ISSN:0742597X

[116.] **M. Upchurch, & S. Cicmil**:“The political economy of management knowledge transfer: Some insights from experience in Serbia and Montenegro“, *South East Europe Review*,7(2), 101–120, 2004,

[117.] **M. Hadzic**:“Rethinking privatization in Serbia“ *East European Economics*, 40(6),6–23., 2002,ISSN:00128775,

[118.] **Z. Ristic**: „Privatization and foreign direct investment in Serbia“ *South-East Europe Review for Labor and Social Affairs*, 2, 121–136, 2004,

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

[119.] **S. Cicmil, Z.Dordjevic, S.Zivanovic**, „Understanding the Adoption of Project Management in Serbian Organizations: Insights Froman Exploratory Study“, Project Management Journal, Vol. 40, No. 1, 88–98 © 2009 by the Project Management Institute Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com)

[120.] **E. Clark, & A. Soulsby**:“Organisation-community embeddedness:The social impact of enterprise restructuring in the post communist Czech Republic“ Human Relations,51(1), 25–50, 1998, ISSN:00187267

[121.] **Б. Лалић**, (2011) Прилог истраживању услова за развој интелигентних предузећа, пројектна спремност као услов интелигенције, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука; Департман за индустријско инжењерство и менаџмент.

[122.] **I. Milosevic**: “Practical Application of SWOT Analysis in the Management of a Construction Project“, Leadership and Management in Engineering, April 2010, 78-86, ISSN:15326748,

[123.] **K. Kurij**:“ Upravljanje rizicima na graditeljskim projektima“, Tehnička Dijagnostika, BROJ 3, 29-35, 2009,

[124.] **Christof Group**,(2012) Hurezani Gas Delivery System Presentation, E&P division Graz, March 2012,

[125.] **М. Жижих, М. Ловрић, Д. Павличих**, Методи статистичке анализе, Економски факултет, Београд, 1997.

[126.] Семинар инжењерске коморе „Управљање пројектима“, 2005

[127.] **S.L.Chan, N.N.Leung** :”Prototype Web-Based Construction project management system“, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, , Vol. 130 Issue 6, Dec2004, p935-943, 9p, ISSN:07339364,

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

[128.] **D.LJ. Milanović, D.D. Milanović, M. Misita:**“*The Evaluation of Risky Investment Projects*, FME Transactions“, Vol. 38, No. 2, 2010, pp. 103-106, ISSN:1451-2092.

[129.] **D. Randjic, D. Lj. Milanovic, D. D. Milanovic, M. Misita, D. Tadic:**“*Modification Of Project Approach To Mechanical Equipment Installation Projects In Serbia*“, Metalurgia International No. 3 – 2012, Bucuresti, pp 94-99

Докторска дисертација:
Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме

9. ПРИЛОЗИ:

1. Формулар анкете,
2. Тест апликације Buzzsaw,
3. Упитник за подршку одлучивању у вези с тендерском процедуром,
4. Преглед одговора по предузећима.

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

Прилог 1: АНКЕТА

**Молим Вас да попуните упитник за потребе истраживачког рада.
Одговоре уписујете у колону за одговоре тако да упишете х или оцену
ако је тако наведено у пољу за одговор. Анкета је анонимна.**

**Колона за
одговоре**

I КАРАКТЕРИСТИКЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ	
1.) Наведите у коју групу спада ваша организација	
а) Мало предузеће (0- 50 запослених),	
б) Средње предузеће(51-250 запослених),	
в) Велико предузеће.(преко 250 запослених).	
2.) У коју групу организација спада ваше предузеће:	
а) Предузеће које се бави само монтажом машинских инсталација и опреме,	
б) Инжењеринг предузеће,	
в) Консултантско предузеће,	
г) Грађевинско предузеће,	
д) Производно предузеће,	
ђ) Јавно предузеће,	
е) Нешто друго.	
3.) Наведите извор финансирања Ваших пројеката?(Обележите све што је одговарајуће)	
а) Буџет Републике Србије или локалне самоуправе,	
б) Фондови Европске уније,	
в) Кредит Светске банке,	
г) Кредит KfW,	
д) Средства из НИП-а,	
ђ) Нешто друго.	
4.) Да ли Ваша организација поседује сертификат ISO 9000?	
а) Да,	
б) Не.	

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

5.) Оцене познавања метода у управљању пројектима	
5.1.) На скали од 0-5 оцените познавање стандарда за управљање пројектима предложеног од стране Института за управљање пројектима и обрађеног у Водичу за управљање пројектима . (0 бодова означава непознавање стандарда, док 5 бодова означава изванредно познавање стандарда)	
5.2.) На скали од 0-5 оцените познавање ISO 10006(0 бодова означава непознавање стандарда, док 5 бодова означава изванредно познавање стандарда)	
6.) Наведите име софтвера који користите као алат за управљање пројектима:	
а) Microsoft Project,	
б) Oracle Primavera,	
в) Неки други.	
7.) Оцените значај (утицај на успех пројекта монтаже машинске опреме - на скали од 0-5 бодова) следећих фактора:	
Управљање квалитетом,	
Управљање набавком,	
Управљање ризиком.	
8.) Оцените на скали од 0 до 5 колико је значајно да Пројект менаџер монтаже машинске опреме поседује техничка знања?	
II УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ	
1.) Да ли Ваша организација на почетку пројекта развија план управљања квалитетом?	
а) Да,	
б) Не.	
2.) Да ли Ваша организација развија посебну политику квалитета за сваки пројекат?	
а) Да,	

Докторска дисертација:

*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

б) Не.	
3.) Током пројекта, ко је задужен за квалитет изведених радова?	
а) Одговорни извођач радова и надзорни орган испред инвеститора.,	
б) У Вашој компанији постоји посебна служба која прати квалитет изведених радова.	
4.) Да ли се у Вашој организацији развијају посебне процедуре за сваки пројекат за праћење и проверу квалитета изведених радова?	
а) Да,	
б) Не.	
5.) Да ли је ваша организација користила неки од доле наведених приступа у пројектима монтаже машинске опреме?	
а) TQM,	
б) 6 сигма,	
в) Ниједан од наведених приступа.	
6.) Типична операција код монтаже машинске опреме јесте заваривање. Коју методу контроле завареног споја примењује Ваша организација(наведите све које одговарају)?	
а) Ултразвучна контрола,	
б) Радиографска контрола,	
в) Визуелни преглед,	
г) Не врши се контрола завареног споја.	
7.) Да ли у вашој организацији постоји дефинисан начин документовања праћења и провере квалитета радова?	
а) Да,	
б) Не.	
III УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ	
1.) Да ли у вашим пројектима правите план управљања ризиком?	
а) Да,	
б) Не.	
2.) Ако сте правили план управљања ризиком, оцените његов значај?(на скали од 0 до 5)	
3.) Да ли сте у Вашим пројектима идентификовали потенцијалне ризике?	
а) Да,	
б) Не.	

Докторска дисертација:

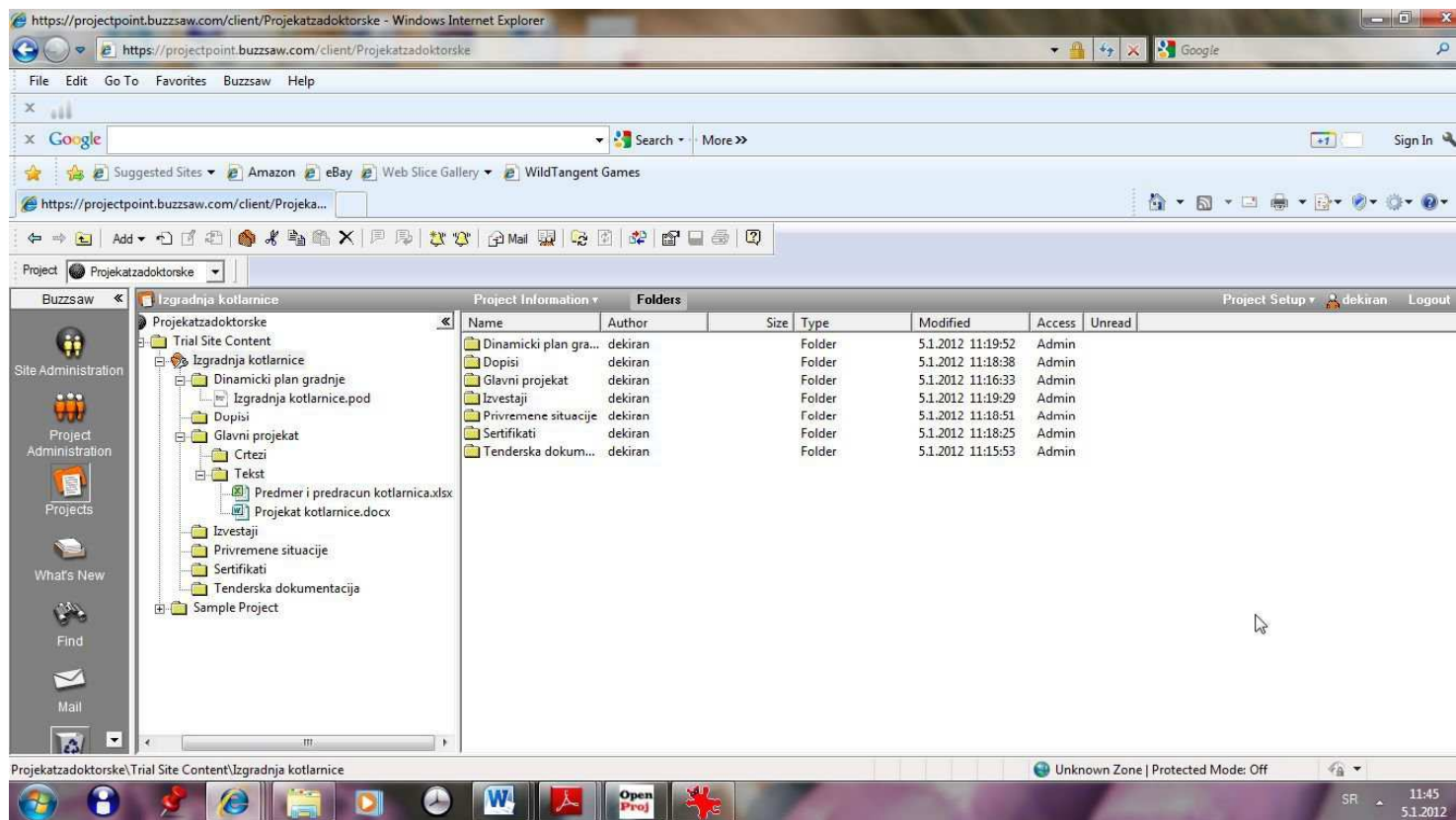
*Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација
и опреме*

4.) Да ли сте у Вашим пројектима радили SWOT анализу?	
а) Да,	
б) Не.	
IV УПРАВЉАЊЕ НАБАВКОМ	
1) Да ли у вашим пројектима правите план управљања набавком?	
а) Да,	
б) Не.	
2) Ако сте правили план управљања набавком, оцените његов значај?(на скали од 0 до 5)	
_____.	
3) Према Вашој процени колики је процентуални удео у укупној цени пројекта монтаже процесне опреме, цена саме опреме?(навести проценат)	
_____.	
4) Оцените на скали од 0 до 5 утицај следећих фактора на избор понуђача опреме (оцена 0 означава да нема утицаја док оцена 5 означава пресудан утицај)?	
а) Цена опреме,	
б) Квалитет опреме,	
в) Рок испоруке.	
5) Опишите начин на који евалуирате понуде за избор понуђача опреме (ако не представља пословну тајну)?	
6) Да ли сте некад радили пројекат за који је Уговор направљен према условима Уговора предложеним од стране FIDIC-а?	
а) Да,	
б) Не.	
7) Да ли сте превили план логистике приликом набавке опреме?	
а) Да,	
б) Не.	
8) Опишите начин на који усклађујете процес управљања набавком са осталим пројектним процесима?	

Докторска дисертација:

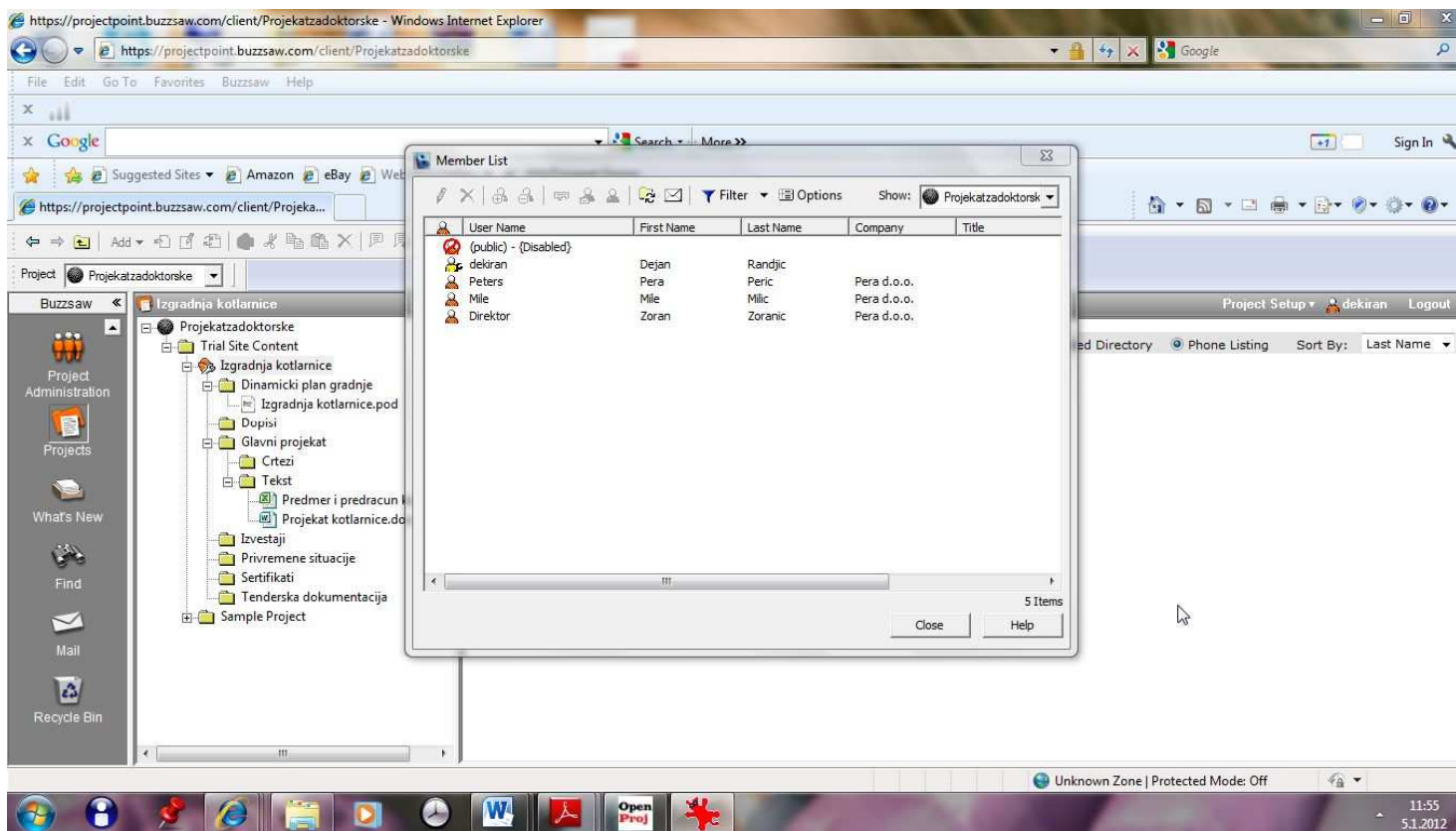
Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

ПРИЛОГ 2: Тестирање апликације Buzzsaw



Прилог 2, Слика 1 Изглед екрана пружаоца услуга Buzzsaw(Autodesk)

*Докторска дисертација:
Модификација метода управљања пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме*



Прилог 2, Слика 2 Изглед екрана пружаоца услуга Buzzsaw(Autodesk)

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Прилог 3: Упитник за подршку одлучивању у вези с тендерском процедуром

Упитник за подршку одлучивању у вези с тендерском процедуром				
Правна питања				
		Да	Не	Напомена
1	Тендер је објављен у складу са Законом о јавним набавкама			
2	Тендер је објављен у складу с процедуром Светске банке			
3	Тендер је објављен у складу с PRAG-ом (Европска комисија)			
4	Тендер је објављен у складу с EBRD регулативом			
5	Тендер је објавило предузеће у приватном власништву			
1	Регистрација предузећа.			
	II Правна документација	Захтевана	Постоји у компанији	Напомена
2	Регистрација за обављање одговарајуће делатности код надлежног органа државе у којој има седиште			
3	Извођач није у поступку принудног поравнања, стечаја или ликвидације, односно није престао са радом - на основу судске или друге одлуке са обавезујућом снагом			
4	Потврда пореског органа о непостојању задужења за порезе			

Докторска дисертација:

**Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских
инсталација и опреме**

Упитник за подршку одлучивању у вези с тендерском процедуром				
	и таксе			
5	Лиценца за радове која су предмет набавке издата од надлежног Министарства.			
	III Финансијска документација	Захте-вана	Постоји у компанији	Напо-мена
1	Позитиван извештај о бонитету понуђача и финансијски извештај о позитивном пословању "skoring"			
3	Документи којима се потврђује укупан обрт			
4	Документи којима се потврђује укупан приход			
5	Изјава да се понуђач није налазио на листи дужника у принудној наплати			
6	Банкарска гаранција за озбиљност понуде			
7	Писмо о намери да се изда банкарска гаранција за добро извршење посла.			
8	Писмо о намери да се изда банкарска гаранција за авансно плаћање.			
9	Писмо о намери да се изда банакарска гаранција за гарантни рок			

Докторска дисертација:

**Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских
инсталација и опреме**

Упитник за подршку одлучивању у вези с тендерском процедуром				
10	Писмо о намери за било коју друго захтевану банкарску гаранцију.			
	IV Референце	Захте-вана	Постоји у компанији	Напо-мена
1	Захтеване референце са техничким захтевима			
2	Захтеване референце са одређеном новчаном вредношћу			
	V Захтеви у вези са запосленима	Захте-вана	Постоји у компанији	Напо-мена
1	Захтеви за инжењерима			
2	Захтеви за квалификованом радном снагом			
3	Захтеви у вези са бројем запослених			
	VI Захтевана опрема	Захте-вана	Постоји у компанији	Напо-мена
1	Скеле			
2	Кранови			
3	Камиони			
4	Опрема за заваривање			
5	Било који други захтев у вези са опремом			
	VII Захтеви у вези са сертификатима	Захте-вана	Постоји у компанији	Напо-мена
1	ISO 9001 сертификат			
2	ISO 14000 сертификат			

Докторска дисертација:

**Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских
инсталација и опреме**

Упитник за подршку одлучивању у вези с тендерском процедуром				
3	ISO 18000 сертификат			
4	Сертификати у вези са понуђеном опремом			
5	Било који други сертификат који је захтеван			
VIII Пројектни ризици				
		Високи-није прихватљиво	Ниски – прихва- тљиво	Средњи - прихватљи ви након предузима ња активности
1	Финансијски			
2	Безбедносни			
3	Ризици у вези с роковима			
4	Технички			
5	Нарушавање репутације			

Одлука	
	ДА/НЕ
Учествује се на тендеру	
Учествује се на тендеру након предузимања одређених активности	
Не учествује се на тендеру	

Неопходне активности за учествовање на тендеру	

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Прилог 4 Преглед одговора по предузећима

Анкетирана предузећа и одговори	Софтвер који се користи за управљање пројектима (MS Project или Primavera)	Оцена значаја управљања квалитетом	Оцена значаја управљања набавком	Оцена значаја управљања ризиком	Оцена познавања стандарда Института за управљање пројектима	Оцена познавања стандарда ISO 10006	Развија план управљања ризиком	Значај плана управљања ризиком	Идентификује потенцијалне ризике	Прави SWOT анализу	Развија план управљања набавком	Значај плана управљања набавком	Прави план логистике	Утицај на избор понуђача опреме		
														цена	квалитет	рок испоруке
Сидек	MS Project	4	4	4	3	1	не	-	не	не	не	-	не	3	3	2
Колубара прерада	MS Project	4	5	4	2	2	да	-	да	не	да	5	не	5	4	3
ПП Ниш 2	други	2	5	2	1	1	не	-	не	не	да	4	не	4	4	4
Инсталатер	други	5	5	4	1	1	не	-	да	не	да	5	да	5	5	5
ЈКП Топлана Ниш	MS Project	5	4	4	2	2	не	-	да	да	да	5	да	5	5	4
Колубара пројект	MS Project	4	4	3	1	1	не	-	не	не	да	4	не	4	4	4
ЈП ПЦ Раковица	MS Project	4	4	4	1	2	не	-	не	не	не	-	не	3	4	3
Креата	други	4	4	4	1	3	не	-	да	не	да	5	не	4	4	2
ЈКП БВК, Београд	MS Project	5	4	4	1	1	не	-	да	да	да	4	не	4	3	2
ПП Ниш 1	други	5	5	4	1	1	да	-	да	не	да	5	да	4	4	3
ПП Ниш 3	други	4	5	3	1	1	не	-	да	не	да	4	да	3	3	4
ДМ	-	5	5	5	1	1	не	-	не	не	не	-	не	5	3	2
ЈКП Београдске електране	-	4	5	3	1	1	не	-	не	не	не	-	не	3	5	3
Гордана Бајић ПР	MS Project	4	4	5	3	1	не	-	да	не	да	4	не	3	5	2
Каблпројект	други	1	1	1	1	1	да	5	да	не	да	5	не	3	3	3
Дејан Костић ПР	други	5	3	3	1	1	не	-	не	не	е	-	не	4	5	3
Глобал	-	1	1	1	1	1	не	-	не	не	не	-	не	-	-	-
Пројметал	MS Project	4	5	5	1	3	не	-	не	не	да	3	не	4	4	5
Машинопројект	MS Project	1	1	1	1	3	не	-	да	не	да	-	-	5	3	3
Пројектомонтажа	MS Project	3	3	1	1	1	не	-	не	не	да	3	да	4	3	3
Енергопројект Ентел	Primavera	4	4	3	3	4	да	4	да	да	да	5	да	4	5	4

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Анкетирана предузећа и одговори	Софтвер који се користи за управљање пројектима (MS Project или Primavera)	Оцена значаја управљања квалитетом	Оцена значаја управљања набавком	Оцена значаја управљања ризиком	Оцена познавања стандарда Института за управљање пројектима	Оцена познавања стандарда ISO 10006	Развија план управљања ризиком	Значај плана управљања ризиком	Идентификује потенцијалне ризике	Прави SWOT анализу	Развија план управљања набавком	Значај плана управљања набавком	Прави план логистике	Утицај на избор понуђача опреме		
														цена	квалитет	рок испоруке
ЦИП	MS Project	5	1	3	3	3	не	-	не	не	не	-	не	1	5	5
Дејан Анђелковић ПР	други	4	4	4	4	3	не	-	да	не	не	-	не	4	4	4
ГФА	-	5	5	4	1	3	да	3	да	да	да	4	да	4	5	4
АБС Минел Електроградња	MS Project	4	4	4	4	4	да	4		не	да	4	да	4	5	3
БН		1	1		1	1	не	-	не	не	не	-	не	-	-	-
В+П Инжењери	MS Project	5	5	4	1	1		-	не	не	не	-	не	3	5	3
Олга Милосављевић ПР	-	5	4	3	1	4	да	5	да	да	да	5	да	4	4	3
ПП Инђија		5	5	3	1	1	не	-	не	не	не	-	не	5	5	5
Tahal Fidenco	MS Project	5	5	3	1	1	не	-	да	да	не	-	не	5	1	3
НС Заступник	MS Project	5	5	3	1	1	да	4	да	да	да	5	не	5	4	3

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Анкетирана предузећа и одговори	Развија посебну политику квалитета за сваки пројекат	Развија посебне процедуре за праћење и проверу квалитета за сваки пројекат	Поседује документован начин за праћење и провери квалитета
Сидек	не	не	не
Колубара прерада	не	не	да
ПП Ниш 2	не	не	не
Инсталатер	не	не	да
ЖКП Топлана Ниш	не	да	да
Колубара пројект	не	не	да
ЈП ПЦ Раковица	не	не	не
Креата	не	не	не
ЖКП БВК, Београд	не	не	да
ПП Ниш 1	не	не	да
ПП Ниш 3	не	не	не
ДМ	не	не	не
ЖКП Београдске електране	не	не	да
Гордана Бајић ПР	не	да	да
Каблпројект	не	не	да
Дејан Костић ПР	да	не	да
Глобал	не	не	не
Пројметал	не	не	не
Машинопројект	не	не	да
Пројектомонтажа	не	не	да
Енергопројект Ентел	да	да	да
ЦИП	да	да	да
Дејан Анђелковић ПР	да	не	не
ГФА	не	да	да
АБС Минел Електрградња	не	не	да

Докторска дисертација:

**Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских
инсталација и опреме**

Анкетирана предузећа и одговори	Развија посебну политику квалитета за сваки пројекат	Развија посебне процедуре за праћење и проверу квалитета за сваки пројекат	Поседује документован начин за праћење и провери квалитета
БН	не	не	не
В+П Инжењери	не	да	не
Олга Милосављевић ПР	не	да	да
ПП Инђија	не	не	не
Tahal Fideco	не	не	не
НС Заступник	не	не	да

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских инсталација и опреме

Биографија

Дејан Ранђић је рођен 23. септембра 1964. године у Београду. Основну школу је завршио у Бору, док је средњу школу завршио у Образовном центру у Лазаревцу, где је стекао занимање математичко-техничког сарадника. Дипломирао је на Машинском факултету Универзитета у Београду на групи за термотехнику 1992. године. Последипломске специјалистичке студије из области Интернет технологија завршио је на Факултету организационих наука Универзитета у Београду 2004. године. Докторске студије на Машинском факултету у Београду уписао је 2005. године.

Прво запослење му је било у Рударском институту у Београд, где се запослио 1992. године као млађи истраживач сарадник. Након тога радио је у Колубара Преради, Колубара Пројекту, Београдском водоводу и канализацији и Институту за нуклеарне науке у Винчи. Био је запослен на пројекту Европске агенције за реконструкцију, Помоћ развоју инфраструктуре у локалним самоуправама у Србији (MIASP пројекат) где је био локални експерт задужен за надзор над изградњом више објеката који су грађени у оквиру тог пројекта (реконструкција система даљинског грејања у Крушевцу, реконструкција система водоснабдевања у Смедереву, Апатину и Мионици). Такође, био је запослен као Саветник за зградарство у Агенцији за енергетску ефикасност Републике Србије на Пројекту енергетске ефикасности у Србији.

Током своје каријере Дејан Ранђић је као пројектант између осталих урадио следеће пројекте:

- Главни хидромашински пројекат изведеног стања постројења за управљање индустријским отпадом у US steel Смедерево,
- Главни пројекат реконструкције грејања објекта 37 у ИНН „Винча“,

Докторска дисертација:

***Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских
инсталација и опреме***

- Главни пројекат реконструкције грејања обданишта у Лазаревцу.

Говори енглески језик.

Докторска дисертација:

**Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских
инсталација и опреме**

Изјава о ауторству

Потписани-а Дејан Ракић
број индекса Д 13/05

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Модификација приступа управљању пројектима
у монтажи машинских инсталација и опреме

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица. *

Потпис докторанта

У Београду, 27. 12. 2015.



* Подаци добијени од компаније Christof group, коришћени са одобрењем компаније Christof, и могу се користити само у сврху истраживачког рада.

Докторска дисертација:

Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских
инсталација и опреме

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије
докторског рада

Име и презиме аутора Дејан Раџић
Број индекса Д 13/05
Студијски програм Индустријско инжењерство
Наслов рада Модификација приступа управљању пројектима
у монтажи машинских инсталација и опреме
Ментор Др Драгослав В. Милановић, ван. проф.

Потписани/а Дејан Раџић

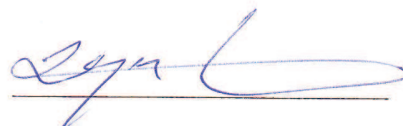
Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанта

У Београду, 27. 12. 2013.



Докторска дисертација:

**Модификација приступа управљању пројектима у монтажи машинских
инсталација и опреме**

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Модификација приступа управљању пројектима
у монтажи машинских инсталација и опреме

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

Потпис докторанта

У Београду, 27.12.2019.

