

**Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу**

**Драгомир С. Армуш
Процена ризика идентификованих опасности и штетности у
предузећу DLS Специјални системи
Мастер рад**

Крагујевац, 2020

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Индустијски инжењеринг

Предмет: Инжењеринг безбедности и управљање ризиком

Број индекса: 418/2017

Драгомир С. Армуш

Процена ризика идентификованих опасности и штетности у предузећу DLS Специјални системи

Мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. **Др Марко Ђапан - ментор**

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У овом мастер раду студент треба да прикаже разумевање и важност адекватне безбедности и здравља на раду у индустрији са посебним освртом на идентификацију опасности и штетности, процену ризика и прописивање мера за унапређење. Потребно је да се прегледа литература у области безбедности и здравља на раду и детаљно описати процес процене ризика који ће се користити у мастер раду. Спровести процес процене ризика у предузећу за изабрану опрему односно машине. На основу резултата процене ризика, неопходно је дефинисати конкретне мере за унапређење безбедности и здравља радника, имајући у виду финансијске капацитете предузећа. На крају рада пожељно је приказати резултате постојеће процене ризика у предузећу, извршити критичку анализу и упоредити са резултатима добијеним у мастер раду.

Препоручена литература:

- [1] Мачужић Иван, Процена ризика на радном месту, Факултет инжењерских наука, Крагујевац
- [2] Крстић Иван, Бранислав Анђелковић, Професионални ризик, Факултет заштите на раду, Ниш
- [3] Група аутора, Безбедност и здравље на раду, Машински факултет, Крагујевац

Ментор:
Др Марко Ђапан

Изјава о самосталној изради рада:

Изјављујем да сам овај завршни рад урадио самостално, служећи се стеченим знањем и искуством, као и наведеном литературом.

Драгомир Армуш 418/2017

Резиме

Најважнији услов за правилно пословање сваког предузећа јесте безбедан и сигуран рад њихових запослених. Свака компанија је дужна да изврши детаљну процену ризика за сва радна места и да на основу тога изврши препоручене мере за смањење или отклањање потенцијалних опасности или штетности.

Овај рад заснива се на детаљној процени ризика у предузећу DLS Специјални системи Крагујевац. Процена је извршена за два радна места и то радно место радник на стругу и радно место заваривач. Процена је извршена применом методе PILZ која је најефикаснија јер у обзир узима четири фактора. Након извршене процене ризика за ова два радна места приказане су препоручене мере за отклањање, смањење или елиминисање утврђених опасности и штетности.

Кључне речи: Процена ризика, безбедност и здравље на раду, PILZ

Abstract

The most important condition for the proper operation of any company is the safe and secure work of their employees. Each company is required to perform a detailed risk assessment for all jobs and to implement recommended measures to reduce or eliminate potential hazards or harms based on that.

This paper is based on a detailed risk assessment in the company DLS Special systems Kragujevac. The assessment was performed for two jobs, the job of a lathe worker and the welder. The assessment was performed using the PILZ method, which is the most efficient because it takes into account four factors. After the risk assessment was performed for these two jobs, the recommended measures were presented to eliminate identified hazards or to reduce risks.

Keywords: Risk assessment, Occupational safety and health at work, PILZ

Садржај

1. Увод	1
2. Значај безбедности и здравља на раду	2
2.1. Унапређење безбедности и здравља на раду	2
2.2. Правна регулатива безбедности и здравља на раду	2
3. Процена ризика на радном месту	4
4. Методе процене ризика	7
4.1. Квантитативна метода процене ризика	7
4.2. Квалитативна метода процене ризика	8
4.2.1. Матрице за процену ризика	8
4.3. Полуквантитативне (комбиноване) методе за процену ризика	10
4.3.1. Матрична метода процене ризика	10
4.3.2. Табеларне методе процене ризика	15
5. Поступак процене ризика за радна места у предузећу DLS Специјални системи Крагујевац	21
5.1. Радно место радник на стругу	21
5.1.1. Приказ радног времена, времена за одмор, средстава опреме и личне заштите на раду	24
5.1.2. Оспособљавање запосленог за рад на радном месту Радник на стругу	25
5.1.3. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту Радник на стругу	25
5.1.4. Метода процене ризика на основу препознатих опасности и штетности за радно место радник на стругу	27
5.1.5. Препоручене мере за отклањање, спречавање или смањење ризика	30
5.2. Радно место Заваривач	32
5.2.1. Приказ радног времена, времена за одмор, средстава опреме и личне заштите на раду	33
5.2.2. Оспособљавање за рад запосеног на радном месту Заваривач	34
5.2.3. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту Заваривач	34
5.2.4. Метода процене ризика на основу препознатих опасности и штетности за радно место заваривач	36
5.2.5. Препоручене мере за отклањање, спречавање или смањење ризика	39
6. Закључак	42

1. Увод

Безбедност и здравље на раду (БЗР) подразумева остваривање услова рада у којима се предузимају одређене мере и активности у циљу заштите живота и здравља запослених и других лица која на то имају право. У интересу друштва али и свих појединаца је да се оствари највиши ниво безбедности и здравља на раду и да се повреде, професионалне болести и друге нежељене последице сведу на најмању могућу меру. Општи циљ је остваривање услова у којима би радник безбедно извршавао своје професионалне задатке и имао осећај задовољства при обављању истих. Безбедност и здравље на раду је једно од основних права сваког човека јер само у безбедној и здравој радној средини сваки појединац остварује максималну продуктивност, концентрисаност и посвећеност послу.

У овом раду на почетку ће бити упознавање са основним појмовима везаним за безбедност и здравље на раду.

У наставку рада биће речи о професионалном ризику и о методама које се користе да би се прорачунао ризик на радном месту

У трећем делу рада је објашњен процес анализе ризика на два радна места у предузећу DLS Специјални системи

Анализа и описивање ризика, опасности и штетности које се јављају на радним местима у поменутој компанији извршена је употребом методе PILZ.

На крају рада извршено је поређење добијених вредности на основу табеле Категоризација ризика према којој радно место можемо сврстати у групу послова који могу бити:

- Безбедни
- Средње безбедни и
- Небезбедни

2. Значај безбедности и здравља на раду

Безбедност и заштита здравља на раду једно је од основних права сваког човека јер једино безбедан рад и безбедна радна средина омогућавају продуктиван рад и живот [9].

Безбедност и здравље на раду посматра се са три становишта: хуманог, социјалног и економског.

- Рад у хуманим условима је нешто што представља задовољство и за радника и за послодавца и за колектив у целини
- Социјално становиште се односи на особе које се повреде или изгубе живот на радном месту и бригу о њима као и о њиховим породицама преузима друштво
- Економски значај се огледа у одређеним финансијским показатељима који зависе од броја особа и тежине таквих случајева приликом повреде на раду или професионалних и других обољења.

Безбедност и здравље на раду утичу на продуктивност и економичност пословања у предузећу, такође и на квалитет и конкурентност производа на тржишту, тако да послодавац има интерес да буде што ефикасније. Зато је свако улагање у мере заштите за послодавца корисна инвестиција. Тако да од мера заштите, односно степена безбедности зависи здравствена и радна способност запослених. То даље изискује повећану продуктивност компаније што на крају утиче и на животни стандард грађана [10].

2.1. Унапређење безбедности и здравља на раду

Унапређење безбедности и здравља на раду се може посматрати са два аспекта

- Кроз разне друштвене активности (држава, привредни субјекти)
- Примена савремених алата која олакшавају рад у подручју безбедности и здравља

Софтверска решења која олакшавају рад треба да омогуће једноставно праћење стања, без пуно папирологије. Такође ови програми пружају могућност креирања додатних статистичких извештаја у циљу унапређења безбедности и здравља на раду. Један од могућих решења везаних за унапређење БЗР је OHSIS програм за вођење послова. Овај програм омогућава стручном лицу да води евиденцију која је прописана законом, као и да врши развој додатних статистичких извештаја у циљу унапређења безбедности и здравља на раду [9].

OHSIS програм поред предности у односу на класично вођење послова стручном лицу скраћује време потребно за обављање административних обавеза и на тај начин му пружа више времена за ангажовање на унапређењу БЗР.

2.2. Правна регулатива безбедности и здравља на раду

Право запослених на безбедност и здравље на раду утврђено је Уставом Републике Србије. Овим уставом уређује се спровођење и унапређивање безбедности и здравља на раду лица која учествују у радним процесима ради спречавања повреда на раду, професионалних обољења и обољења у вези са радом [9].

Радна средина подразумева целокупност материјалних фактора и друштвених односа у којем људи остварују радну и осталу активност.

Под материјалним факторима подразумевамо физичке и техничке услове радне средине а под друштвеним факторима односе између људи.

Право на безбедност и здравље на раду имају:

- Запослени
- Ученици и студенти који се налазе на обавезном професионалном раду или пракси
- Лица која се налазе на стручном оспособљавању или преквалификацији
- Лица на радним акцијама или такмичењима у вези са радом
- Лица која се затекну у радној околини ради обављања одређених послова

Запослени има право и обавезу да се пре почетка рада упозна са мерама безбедности и здравља на раду на пословима и на радном месту на које је одређен, као и да се оспособљава за њихово спровођење.

Право запосленог је:

- Да послодавцу да предлог, примедбу или обавештење у вези безбедности и здравља на раду
- Да контролише своје здравље на радном месту у складу са прописима о здравственој заштити

Запослени који ради на радном месту са повећаним ризиком, има право и обавезу да обави лекарски преглед на који га упућује послодавац. Када му прети опасност по живот и здравље запослени има право да предузме одговарајуће мере и престане да ради, тј напусти радно место [5].

3. Процена ризика на радном месту

Ризик се дефинише као комбинација вероватноће настанка опасног догађаја и тежине последице тог опасног догађаја. У том смислу ризик можемо поделити на мали, средњи и висок ризик. Са аспекта преносивости ризици могу бити преносиви и непреносиви. Ризик се такође дефинише као неконтролисани губитак нечег вредног. Различити аутори различито дефинишу појам ризика. Оно што је заједничко за све дефиниције јесте да ризик представља догађај који може утицати на постизање дефинисаног пословног циља [1].

Сваки радник се у току радног века сусреће са бројним штетностима и опасностима. Вредновање и рангирање опасности и штетности је од пресудног значаја да би се пажња посветила онима који представљају највећу опасност по безбедност и здравље [1].

Процена ризика заснива се на систематском евидентирању и процењивању свих фактора у процесу рада могућих врста опасности и штетности на радном месту и у радној околини које могу да проузрокују повреде на раду, оштећење здравља или обољење запосленог. Најпростије речено процена ризика је утврђивање шта на радном месту може да изазове повреде радника и одлучивање да ли је предузето довољно предострожности или треба да се уради више како би се повреде спречиле [8].

Процена ризика обухвата:

- Опште податке о послодавцу
- Опис радног процеса, опис средстава за рад и опреме за заштиту на раду
- Снимање организације рада
- Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту и у радној околини
- Процењивање ризика у односу на опасности и штетности
- Утврђивање начина и мера за отклањање, смањење или спречавање ризика

Послодавац је дужан да донесе акт о процени ризика у писаној форми и да се на основу тога предузму одговарајуће мере за њихово отклањање. Такође, послодавац је дужан да акт о процени ризика као документ изради без обзира на број запослених. Захваљујући овом документу врши се утврђивање свих могућих опасности и штетности на радном месту у радној околини, и на основу тога процењујемо ризик од настанка повреда или оштећења здравља запослених. Уколико послодавац не донесе акт о процени ризика у писаној форми за сва радна места и не утврди начин и мере за отклањање ризика предвиђена је новчана казна у износу од 800.000 до 1.000.000 динара. Иста казна је предвиђена и уколико се не измени акт у случају неких нових опасности и штетности [5].



Слика 1. Однос вероватноће и последица [5]

Професионални ризик представља утврђивање критичних места и поступака, односно стања и процеса у којима може доћи до угрожавања безбедности и здравља радника на радном месту у радној околини, као и предузимање одговарајућих мера за њихово елиминисање или смањивање на ниво који је прихватљив [2].

Ризик преставља производ вероватноће настанка неког догађаја и последице тог догађаја као што је приказано на сл. 1.

Уколико није прецизно дефинисан поступак за процену професионалног ризика, као и критеријуми и показатељи за исти, доводи се до тога да сваки послодавац или правно лице дефинише процену ризика на свој начин што даље доводи до тога да се добијају резултати који нису прегледни а самим тим је и контрола ризика отежана [8].

При функционисању технолошких процеса радници су изложени различитим утицајима и деловањима која представљају последицу технолошких процеса и операција у њима. С обзиром да је готово немогуће елиминисати појаву опасности и штетности као и омогућити да средства рада функционишу савршено и без отказа потребно је изабрати такву организацију технолошког процеса која уважава услове радне средине а такође садржи мере, поступке и средства за елиминисање или смањење нежељених догађаја. Уколико је ризик у радној средини прихватљив, радна средина се сматра безбедном. Важно је поменути да се након процене ризика на радном месту дефинишу мере којима се смањују идентификовани ризици и спроводи њихова имплементација [4].

Утврђивање опасности и штетности на радном месту је најважнија фаза у процени професионалног ризика и налази се на првом месту приликом рангирања ризика. Врши се захваљујући мерењима и испитивањима, на основу прикупљених података из документације, праћењем и посматрањем технолошких процеса,

прикупљањем информација од стране запослених као и прикупљањем информација из других извора [5].

Утврђивање опасности и штетности врши се у одређеним временским периодима захваљујући испитивањима услова радне средине или са друге стране приликом појаве неких штетних догађаја као што су повреде на раду, професионалне болести, здравствени проблеми, повећана одсутност са посла...

На основу података који су прикупљени врши се рангирање и груписање опасности и штетности.

Најзначајније опасности и штетности које се јављају на радном месту и у радној околини:

- Механичке опасности које се појављују коришћењем опреме за рад
- Опасности које се појављују у вези са карактеристикама радног места
- Опасности које се појављују коришћењем електричне енергије
- Штетности које настају коришћењем опасних материја
- Биолошке штетности
- Физичке штетности (бука)
- Физичке штетности (вибрације)
- Штетни климатски утицаји
- Хемијске штетности, прашина и димови
- Штетности које проистичу из физичких оптерећења
- Штетности које проистичу из психофизичких оптерећења
- Остале опасности и штетности

4. Методе процене ризика

Да би се одговорило на питање како спровести процену ризика неопходно је дефинисати:

- Методологију за спровођење поступка процене ризика и
- Процедuru спровођења поступка процене ризика

Када је у питању методологија спровођења поступка процене ризика, она се заснива на дефиницији алата и начину спровођења поступка процене.

Што се тиче процедуре спровођења поступка процене, ту се дефинише низ корака који су прописани стандардом а који обезбеђују спровођење поступка и то на основу одговарајућих закона и прописа [1].

Процена ризика је првенствено емпиријски процес доношења инжењерских одлука на основу знања и искуства а све то је неопходно да би се повећала безбедност и здравље на раду коришћењем познатих метода. Различита удружења у свету су формирала велики број метода за процену ризика. Правилан избор метода омогућује правилну примену мера које повећавају безбедност радног места и смањују вероватноћу настанка повреде радника или професионалног обољења запосленог [7].

Према критеријумима за процену ризика методе се могу поделити на:

- Квалитативне
- Полуквантитативне
- Квантитативне

4.1. Квантитативна метода процене ризика

Квантитативна метода процене ризика заснива се на основном образцу

Ризик = Вероватноћа догађаја X последице догађаја [2]

Оно што је важно код квантитативне методе јесте да оба фактора (и вероватноћа догађаја и последице догађаја) буду изражене бројчаним вредностима. На основу тога следи да ће и резултујући ризик бити бројчана вредност.

Вероватноћа догађаја се углавном представља као учесталост по јединици времена док се последице догађаја дефинишу као губитак. Можемо рећи да квантитативна метода представља тачну вредност ризика изражену бројчано [3].

Вероватноће и последице морају бити изражене као тачне бројне вредности а да би се то постигло неопходно је спровести дубље анализе, неопходно је поседовати статистичке податке а то је исувише сложен процес за масовну примену па је у области безбедности и здравља на раду дата предност квалитативној методи процене док се квантитативна метода примењује у случајевима високих ризика [2].

Оно што треба напоменути је да на основу препорука и искуства развијене земље ЕУ истичу да би требало проширити опсег деловања квантитативне процене где год је то могуће а самим тим повећати јој значај и примену.

4.2. Квалитативна метода процене ризика

Квалитативна метода за процену ризика заснива се на личном искуству или одлуци учесника у тиму за процену ризика или коришћењу расположивих квалитативних података, односно ненумеричких.

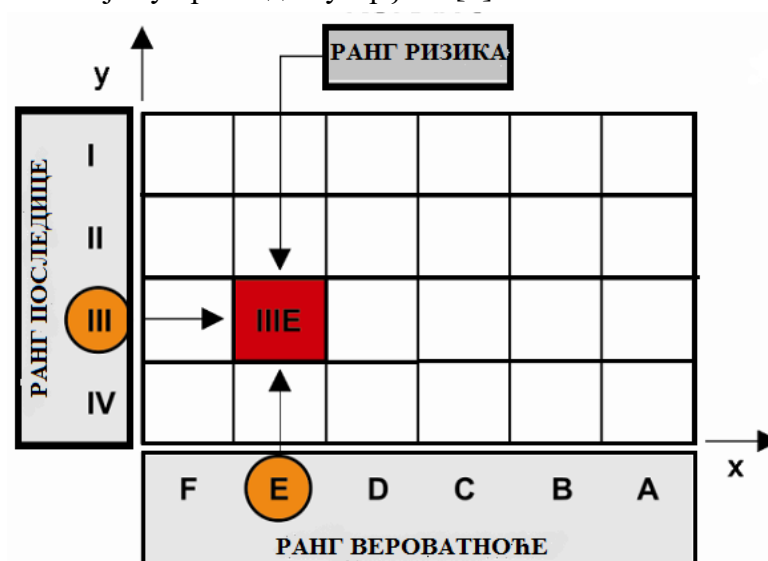
Квалитативна метода описује вероватноћу настанка нежељеног догађаја користећи речи као што су ретко, могуће, вероватно, невероватно или скоро сигурно. Са друге стране, величина настанка штете се описује речима као што су кобне, мале, занемарљиве или озбиљне. Код квалитативних метода процене ризика најчешће се примењују субјективни критеријуми па су због тога подложни грешкама. У пракси се користе скале од 3 до 7 квалитативних описа што значи да методе са мање од 3 квалитативна описа нису компетентне а са више од 7 квалитативних описа доводе до значајних потешкоћа и немогућношћу прецизног препознавања квалитативних описа [6].

Табела 1: Квалитативна матрица нивоа ризика

Вероватноћа	Последице		
	Мале	Средње	Велике
Велика	Низак	Средњи	Висок
Средња	Низак	Средњи	Средњи
Мала	Низак	Низак	Низак

4.2.1. Матрице за процену ризика

Коришћење матрице за процену ризика неопходно је приликом процене ризика квалитативном методом. Рангирање ризика се заснива на матрици која представља логичку повезаност вероватноће и последица у процењивању ризика за опасности и штетности које су претходно утврђене [3].



Слика 2. Поступак формирања матрице ризика [3]

Поступак формирања матрице ризика приказан је на слици 2 и на њој можемо видети да се на икс оси матрице уноси вредност вероватноће док се на ипсилон оси матрице уноси вредност последице. На слици је такође приказано да се множењем ових вредности два фактора добија коначна вредност ризика.

Типичне квалитативне методе за процену ризика представљене су следећим матрицама:

- Матрица ризика 4 x 6 (MIL-STD-882C)
- Матрица ризика 5 x 5 (AS/NZS 4360:2004)
- **Матрица ризика 3 x 3 (Стандард ISO45001)**

4.2.1.1. Матрица ризика 3 x 3 (Стандард ISO45001)

Матрица има 3 нивоа за опис вероватноће (невероватно, вероватно и веома вероватно), као и за опис последице (умерене, средње и велике). Ризик се такође изражава квалитативним описом на 3 нивоа: мали, средњи и велики.

Табела 2: Матрица процене ризика према Стандарду ISO45001 [2].

		Последице		
		Умерене - несреће и болести не проузрокују дуготрајне последице	Средње - несреће и болести проузрокују средње али не и дуготрајне последице	Велике - несреће и болести које проузрокују тешке и сталне последице и-или смрт
Вероватноћа	Невероватно-не би требало да се деси током читаве каријере запосленог	Мали (1)	Мали (1)	Средњи (2)
	Вероватно – може се десити само неколико пута током каријере запосленог	Мали (1)	Средњи (2)	Високи (3)
	Веома вероватно – може се десити више пута током каријере запосленог	Средњи (2)	Високи (3)	Високи (3)

4.3. Полуквантитативне (комбиноване) методе за процену ризика

Употреба полуквантитативних (комбинованих) метода за процену ризика је веома изражена јер је у многим ситуацијама врло тешко проценити вероватноћу настанка нежељеног догађаја и величину последица. Полуквантитативне методе за процену ризика управо из ових разлога имају широку примену и веома су употребљиве у пракси. Табеле које садрже бројне вредности фактора вероватноће и ризика допуњене су табелама које квалитативно описују ризике, што значи да се уз квантитативне добијају и квалитативне карактеристике. Оно што је такође карактеристично је да је квалитативни опис допуњен неком нумеричком вредношћу. Овакав принцип рада има своје добре и лоше стране. Предношћу се може сматрати једноставност док мане представљају врло мале разлике и недостатци који су тешко уочљиви [6].

Да би се изабрала метода која ће се користити за процену ризика потребно је испунити све услове који су неопходни да би се испратила процена ризика.

Код полуквантитативних метода разликујемо три начина процене ризика:

- Матрична метода процене ризика која представља комбинацију матрица и табела
- Табеларна метода процене ризика која је заснована на формирању табела свих елемената за процену ризика, као и самог ризика
- Графичка метода процене ризика

4.3.1. Матрична метода процене ризика

Једна од најзначајнијих полуквантитативних метода за процену ризика јесте метода матрице 5 пута 5 која је заснована на светски познатим методама **AUVA** (Allgemeine Unfall Versicherungs Anstalt – метода аустријског удружења произвођача целулозе и папира) и **BG** (Berufs Genossenschaften – метода немачких струковних инжењера). Матрица за процену ризика 5 x 5 може бити успостављена након неколико корака. Први корак јесте провера изложености запослених опасностима и штетностима. Квалитативни опис, квантитативно рангирање и проценат изложености опасностима и штетностима у току дана, радне смене, недеље приказан је у табели [7].

Табела 3: Метода матрица 5 x 5 - Изложеност

Изложеност опасностима и штетностима у % током радног дана, недеље, месеца	Квалитативни опис изложености опасностима и штетностима	Квантитативно рангирање изложености опасностима и штетностима
0 - 20 %	Врло ретко	1
21 - 40 %	Повремено	2
41 - 60 %	Често	3
61 – 80 %	Већи део радног времена	4
81 – 100 %	Комплетно радно време	5

Након тога утврђује се стање безбедности и здравља на радном месту и у радној околини коришћењем такозване чек – листе. Чек – листа се састоји од питања везаних за процену безбедности и здравља на радном месту.

У последњој колони дати су одговори ДА-НЕ у вези безбедности и здравља на раду а који су дефинисани правилницима, законима, нормама, стандардима, прописима.

Табела 4: Метода матрица 5x5 (AUVA i BG) – чек листа

Редни број	Правила безбедности и здравља на раду	Анализа и процена усклађености са захтевима	Стање безбедности и здравља на раду. Одговори ДА - НЕ
1	Радни простор		
2	Радна површина		
3	Средства и опрема за рад		
4	Сировине, основни и помоћни материјали		
5	Заштита од удара електричне струје		
6	Заштита од атмосферског пражњења		
7	Грејање и вентилација		
8	Микроклима		
9	Осветљеност		
10	Електромагнетно зрачење		
11	Бука		
12	Вибрације		
13	Хемијске штетности		
14	Биолошке штетности		
15	Атмосферски и климатски утицаји		
16	Заштита од пожара и експлозије		
17	Средства и опрема за личну заштиту		
18	Путеви за пролаз, прилаз и евакуацију		
19	Оспособљеност за безбедан рад		
20	Обавештеност из области БЗР (знакови и упозорења)		
21	Пружање прве помоћи		
22	Заштита непушача, забрана узимања алкохола и других средстава зависности		
23	Одржавање радних просторија		
24	Стање просторије за личну хигијену		
25	Инспекцијски налази о извршеном надзору		
26	Евиденције о повредама, професионалним обољењима и обољењима у вези са радом		
27	Промоција здравља на раду		
28	Култура безбедности		

Следећи корак представља квалитативни опис и квантитативно рангирање на основу попуњене и анализиране чек – листе.

Табела 5: Metoda matrica 5x5 (AUVA i BG) - ispunjenost zahteva bezbednosti i zdravlja na radu

Испуњеност захтева безбедности и здравља на раду	Квалитативни опис испуњености захтева	Квантитативно рангирање испуњености захтева
81 – 100 %	Задовољавајуће – наставити са радом	1
61 – 80 %	Предузети средњорочне потребне мере	2
41 – 60 %	Предузети краткорочне потребне мере	3
21 – 40 %	Тренутно потребне мере	4
0 – 20 %	Мере за тренутни прекид рада	5

Након тога долазимо до успостављања подматрице вероватноће настанка нежељеног догађаја који је приказан у табели испод

Табела 6: Метода матрица 5x5 (AUVA i BG) – матрица вероватноће настанка нежељеног догађаја

Изложеност опасностима тј. штетностима	Стање безбедности и здравља на раду				
	Задовољавајуће – наставити са радом	Средњорочне потребне мере	Краткорочне потребне мере	Тренутно потребне мере	Мере за тренутн и прекид рада
	1	2	3	4	5
Врло ретко	1	2	3	4	5
Повремено	2	4	6	8	10
Често	3	6	9	12	15
Претежни део радног времена	4	8	12	16	20
Сво радно време	5	10	15	20	25

У следећој табели приказани су квалитативни опис вероватноће и квантитативни ранг док се бројчана вредност вероватноће налази у границама од 1 до 25.

Табела 7: Метода матрица 5x5 (AUVA i BG) – Ранг матрице вероватноће настанка нежељеног догађаја [7].

Бројчана вредност вероватноће	Квалитативни опис вероватноће	Квантитативни ранг вероватноће
1,2	Занемарљива	1
3,4,5	Мала	2
6,8,9	Средња	3
10,12,15,16	Велика	4
20,25	Изразито велика	5

Следећи корак при процени ризика представља квалитативни опис тежине последица и квантитативни ранг тежине последица настао након анализе могућих последица од опасности и штетности.

Табела 8: Метода матрице 5x5 (AUVA i BG) – Ранг тежине могуће последице [7].

Опис последице	Квалитативни опис тежине последице	Квантитативни ранг тежине последице
Нема опасности за живот. Безначајно оштећење органа. Функција одржана. Радна способност одржана – огреботине и мање модрице	Врло лака	1
Нема опасности за живот. Лакше оштећење органа. Привремено оштећење функција. Радна неспособност краткотрајна – модрице, нагњечења, посекотине	Лака	2
Потенцијална опасност за живот. Значајно оштећење органа али без последица. Привремена неспособност за рад – ране, убоди, већа нагњечења, ишчашења	Средње тешка	3
Стварна опасност за живот. Трајна обољење или оштећење органа. Трајна радна неспособност	Тешка	4
Смрт или колективна повреда	Смртна или колективна	5

Као крајњи резултат овог вида процене ризика добијамо успостављену матрицу ризика. У табели је приказан ниво рангирања од 1 до 5 за вероватноћу и последице. Поред тога приказан је и квалитативан опис вероватноће и последице.

Табела 9: Метода матрица 5x5 (AUVa i BG) – матрица ризика [7].

Вероватноћа настанка нежељеног догађаја		Тежина могуће последице				
		Врло лака повреда	Лака повреда	Средње тешка повреда	Тешка повреда	Смртна или колективна повреда
		Болест без икаквих последица	Болест – последице битно утичу на радну способност	Болест – последице могу ограничити радну способност	Болест – трајне последице које узрокују губитак радне способности, које делом ограничавају животну активност	Болест – значајно ограничена животна активност или смртна болест
		1	2	3	4	5
Занемарљива	1	1	2	3	4	5
Мала	2	2	4	6	8	10
Средња	3	3	6	9	12	15
Велика	4	4	8	12	16	20
Изразито велика	5	5	10	15	20	25

У табели матрице ризика такође се види да је сваком рангу вероватноће и последице додата бројчана вредност. Вредност у сваком квадрату матрице се добија по дефиницији ризика која узима у обзир производ нивоа рангирања и вероватноће последице.

На крају долазимо до табеле која представља квалитативни опис ризика у пет нивоа. Последња колона представља предложене начине и мере за отклањање, смањење или спречавање ризика.

Табела 10: Metoda matrica 5x5 (AUVA i BG) - rangiranje rizika [8]

Бројчана вредност ризика	Квалитативни опис ризика	Квантитативни ранг ризика	Начин и мере за отклањање, смањење или спречавање ризика
1,2	Безначајан	1	Оптимални услови рада
3,4,5	Мали	2	Задовољавајући услови рада (побољшањем радних услова радника и унутрашњим надзором ризик се може довести на ранг 1)
6,8,9	Средњи	3	Услови рада у којима може доћи до реализације потенцијалне опасности или штетности и постоји преостали ризик који се мора контролисати
10,12,15,16	Висок	4	Услови за рад су отежани, постоји могућност настанка повреде и оштећења здравља запослених тако да је неопходно предузети додатне мере заштите
20,25	Екстремни	5	Услови за рад су веома тешки и присутна је стална изложеност запослених опасностима и штетностима. Неопходна је забрана рада

На основу методе за процену ризика применом матрице можемо закључити да бројчане вредности није могуће добити применом матрице односно не можемо са сигурношћу тврдити да је на пример екстремни ризик тачно 5 пута већи у односу на мали ризик. У том случају предлаже се да се вредност ризика изражава квалитативним описом.

4.3.2. Табеларне методе процене ризика

Табеларне методе процене ризика представљају други начин процене ризика. Приликом процене ризика овом методом користе се табеле које су формиране, које садрже квалитативне описе и нумеричке, квантитативне вредности свих фактора ризика [8].

Две најпознатије табеларне методе процене ризика су:

1. **Kinney** метода коју рачунамо преко образаца:

$$P = TP \times UI \times VP$$

2. **Pilz** метода коју рачунамо преко образаца:

$$P = V \times U \times P \times B$$

4.3.2.1. *Kinney метода*

Kinney метода представља једну од две најважније табеларне методе процене ризика. Рачуна се применом образаца:

$$P = TP \times UI \times VP$$

Из горе поменутог образаца закључујемо да се овај начин процене ризика добија множењем три фактора:

- ✓ Тежина могуће повреде или обољења, тј. последице (TP)
- ✓ Учесталост и време излагања опасностима односно штетностима (UI) и
- ✓ Вероватноћа повређивања односно обољења (VP)



Слика 3. Образац за рачунање Kinney методе [6].

Када је у питању фактор ризика Вероватноћа повређивања или обољења (VP) услед настанка нежељеног догађаја у табели испод приказана је скала која је рангирана од 1 до 7.

Табела 11. Метода KINNEY – вероватноћа повређивања / обољења

Вероватноћа повређивања или обољења (VP)		
Ранг	Нумеричка вредност	Квалитативни опис
1	0,1	Једва појмљива вероватноћа
2	0,2	Практично невероватно
3	0,5	Могуће, али мало вероватно
4	1	Постоји вероватноћа у неким случајевима
5	3	Мало могуће
6	6	Сасвим могуће
7	10	Предвидива, односно очекивана вероватноћа

Следећи фактор ризика који се дефинише је *учесталост и време излагања опасностима односно штетностима (UI)*, што је у табели 12. приказано кроз скалу са 5 нивоа.

Табела 12. Метода KINNEY – учесталост излагања опасностима / штетностима

Учесталост излагања опасностима односно штетностима		
Ранг	Нумеричка вредност	Квалитативни опис
1	1	Ретко излагање (годишње)
2	2	Месечно излагање
3	3	Недељно излагање
4	6	Дневно излагање
5	10	Трајно односно континуално излагање

Последњи фактор ризика који се дефинише у Kinney методи јесте фактор ризика (ТП) који представља последице, односно тежину могуће повреде или обољења и у табели испод (табела 13.) је приказан помоћу скале са 5 нивоа рангирања.

Табела 13. Метода KINNEY – последица могуће повреде или обољења

Последица могућих повреда или обољења		
Ранг	Нумеричка вредност	Квалитативни опис
1	1	Мале или лаке повреде или болести. У овом случају потребна је прва помоћ или неки други третман
2	2	Знатне последице које захтевају медицински третман од стране особља.
3	3	У питању су озбиљне повреде које доводе до инвалидитета, изгубљених радних дана...
4	6	Озбиљне појединачне несреће са могућим смртним исходом
5	10	Катастрофалне несреће са вишеструким смртним исходом

На крају долазимо до табеле (табела 14) која дефинише ниво ризика захваљујући скали са 5 нивоа рангирања.

Табела 14. Метода KINNEY – ниво ризика

Ниво ризика		
Ранг	Нумеричка вредност	Квалитативни опис
1	$R \leq 20$	Прихватљив ризик – нема потребе за смањивањем ризика
2	$20 < R \leq 70$	Мали ризик – нема потребе за смањивањем ризика али треба обратити пажњу да се ризик не повећава
3	$70 < R \leq 200$	Умерени ризик – неопходно је дефинисати мере за смањивање ризика
4	$200 < R \leq 400$	Високи ризик – потребно је предузети хитне мере за смањивање ризика
5	$R > 400$	Екстремно високи ризик – неопходно је одмах прекинути рад док се не предузму мере за смањивање ризика

Према претходно дефинисаној табели долазимо до закључка да прва три рангирана нивоа ризика, односно прихватљив ризик, мали ризик и умерени ризик представљају радна места која нису са повећаним ризиком и мере које се у овом случају примењују могу да обухватају само обуку радника [1].

Са друге стране на основу исте табеле закључујемо да рангови ризика 4 и 5, односно високи ризик и екстремни ризик припадају групи радних места са повећаним ризиком, ово су ризици који изазивају повреде на раду и обољења и у том случају неопходно је прописати мере за смањивање ризика.

4.3.2.2. *PILZ Метода*

Pilz метода представља другу табеларну методу процене ризика. За примену ове методе користи се образац (слика 4)

$$P = V \times U \times P \times B$$

Који узима у обзир следећа четири фактора:

- ✓ Вероватноћа повређивања или обољења (V)
- ✓ Учесталост излагања опасностима или штетностима (U)
- ✓ Последица могуће повреде или обољења (P)
- ✓ Број особа изложених опасностима или штетностима (B)



Слика 4. Образац за рачунање PILZ методе [6]

Први корак при процени ризика PILZ методом јесте приказивање табеле у којој је захваљујући скали са осам нивоа рангирања представљена вероватноћа повређивања или обољења (V).

Табела 15: Метода PILZ – вероватноћа повређивања/обољења

Вероватноћа повређивања тј. обољења		
Ранг	Нумеричка вредност	Квалитативни опис
1	0,033	Скоро немогуће тј. могуће под екстремним условима
2	1,0	Мала вероватноћа али постоји могућност
3	1,5	Мала вероватноћа али може да се деси
4	2,0	Може да се деси мада је неуобичајено
5	5,0	50 % вероватноћа да се деси
6	8,0	Није изненађење ако се деси
7	10,0	Треба очекивати да се деси
8	15,0	Сасвим је извесно да ће се десити

Након тога вршимо дефинисање фатора ризика Р који представља последице, односно тежину могуће повреде или обољења и то је приказано у табели:

Табела 16: Метода PILZ – Последица могуће повреде или обољења

Последица могуће повреде или обољења		
Ранг	Нумеричка вредност	Квалитативни опис
1	0,1	Долази до огреботина, модрица или нагњечења
2	0,5	Долази до посекотина, опекотина, раздеротина
3	2,0	У питању је лом мањих костију, лакша обољења
4	4,0	У питању је лом главних костију, тежа обољења
5	6,0	У питању је губитак ока, чула слуха, екстремитета, трајна обољења
6	10,0	У питању је губитак вида више екстремитета, тежа трајна обољења
7	15,0	Фаталне последице, односно смртни исход

Следећи фактор који се проучава представља број особа који су изложени опасностима тј. штетностима и за проучавање овог фактора ризика користимо скалу са 5 нивоа рангирања:

Табела 17: Метода PILZ – број особа изложених опасностима/штетностима

Број особа изложених опасностима односно штетностима		
Ранг	Нумеричка вредност	Квалитативни опис броја особа
1	1,0	1 – 2 особе
2	2,0	3 – 7 особа
3	4,0	8 – 15 особа
4	8,0	16 – 50 особа
5	12,0	Преко 50 особа

Последњи фактор ризика који се дефинише применом методе PILZ јесте учесталост и време излагањима опасностима или штетностима (U) и то је приказано у табели (табела 18) са скалом са 6 нивоа рангирања.

Табела 18: Метода PILZ – учесталост излагања опасностима / штетностима

Учесталост излагањима опасностима или штетностима		
Ранг	Нумеричка вредност	Квалитативни опис
1	0,5	Годишње
2	1,0	Месечно
3	1,5	Недељно
4	2,5	Дневно
5	4,0	Сваког сата
6	5,0	Константно

На крају долазимо до табеле (табела 19) која приказује ниво ризика применом PILZ методе користећи скалу са 5 нивоа рангирања:

Табела 19: Метода PILZ – ниво ризика

Ниво ризика		
Ранг	Нумеричка вредност	Квалитативни опис
1	0 – 5	Занемарљив ризик
2	6 – 50	Мали ризик
3	51 – 250	Умерени ризик
4	251 – 500	Висок ризик
5	Преко 500	Неприхватљив ризик

У следећој табели (табела 20) приказан је карактер ризика из претходне табеле и опис карактера ризика.

Табела 20: Метода PILZ – Карактер ризика и опис карактера ризика

Карактер ризика	Опис карактера ризика
Занемарљив ризик	Нема потребе примењивати активности за смањење ризика
Мали ризик	Одређени ризик постоји и на основу њега се могу дефинисати одређене мере заштите
Умерени ризик	Ризик постоји и неопходно је дефинисати мере за заштиту
Висок ризик	У питању је значајан ризик и обавезно је дефинисати мере за смањење ризика
Неприхватљив ризик	Рад са оваквим ризиком је неприхватљив

На основу претходних табела закључујемо да прва три рангирана нивоа ризика, односно занемарљив ризик, мали ризик и умерени ризик представљају радна места која нису са повећаним ризиком.

Са друге стране на основу исте табеле закључујемо да ниво ризика на скали под бројем 4 и 5, односно висок ризик и неприхватљив ризик припадају групи радних места са повећаним ризиком и у том случају неопходно је или што брже применити мере за елиминацију ризика или у потпуности зауставити процес рада и применити прописане мере [1].

5. Поступак процене ризика за радна места у предузећу DLS Специјални системи Крагујевац

Компанија DLS Специјални системи Крагујевац је кооперант Југоинпортновог предузећа „Борбени сложени системи“ из Велике Планае, и то пре свега у производњи самоходне хаубице „NORA-B52“ и вишенаменских борбених возила „Miloš“.

Сарађује и са Првом Петолетком и Фар-ом. Производи тенковске куполе у које уграђује топове од 105 и 122mm и пушкомитраљезе, иностране, највероватније кинеске производње.

5.1.Радно место радник на стругу

Прва процена ризика односи се на радника који своје послове обавља на машини струг.



Слике 5 и 6: Радник на стругу у предузећу DLS Специјални системи

У предузећу DLS Специјални системи радник на стругу као што је приказано на сликама 5,6,7 и 8 врши обраду метала резањем. На тај начин обрађују се делови који су неопходни за производњу борбених система што представља основну делатност ове компаније. У оквиру делатности овог војног предузећа убраја се производња делова за војна возила и разне врсте наоружања.

Оператер на стругу у овом предузећу има добро обезбеђену машину која је правилно обележена. Машина се налази у производном погону и то у хали у којој се поред ове налазе и друге машине као што је још један струг, глодалице. Поред тога у оквиру погона налазе се две одвојене канцеларије у којима се врши требовање, нормирање материјала и припрема производње.

Радник своје послове на стругу обавља према унапред припремљеним техничким цртежима које треба да прочита и разуме. Његово радно место је независно и одвојено од других оператера и има довољно простора да обавља своје радне задатке. Такође на тај начин може бити миран и концентрисан приликом рада. Иза машине на којој ради оператер налази се радни сто са полицама на којима се налази неопходан алат који му је потребан. Између осталог алат који је потребан раднику на стругу јесу стругарски ножеви, носачи алата, стезне главе, носачи плочица за бургије и други материјал.

Поред обраде метала резањем на струговима се може вршити и обрада материјала скидањем струготине. На овој машини обрађују се разни предмети кружног попречног пресека. Код стругова главно кретање је обртно кретање и врши га главно вретено са стезном главом и предметом који се обрађује док је помоћно кретање праволинијско и врши га резни алат. Углавном се на струговима обрађују ротациони делови (осовине, вијци, навртке, чауре, вратила, ременице и др).

Задаци и обавезе који се постављају пред оператером на стругу у Предузећу DLS Специјални системи су бројни и то су између осталог:

- ✓ Самосталан рад на машини
- ✓ Познавање принципа рада машине
- ✓ Правилан одабир алата за израду делова
- ✓ Правилно постављање одређеног алата и материјала у струг
- ✓ Одговорност за квалитет израђених производа

Осим тога радник на стругу потребно је да има одређене особине и вештине као што су:

- ✓ Прецизност
- ✓ Мирноћа
- ✓ Концентрација
- ✓ Добар вид
- ✓ Спремност за рад у колективу
- ✓ Добру комуникацију са осталим запосленима

Важно је истаћи да оператер чије радно место посматрамо има вишегодишње искуство у раду на истим или сличним пословима.



Слике 7 и 8: Машина Струг у предузећу DLS Специјални системи

На стругу се уз помоћ одговарајућих алата може извршити велики број операција као што су:

- ✓ Уздужна обрада цилиндричних површина
- ✓ Попречна обрада ротационих делова
- ✓ Одсецање и усецање разних канала
- ✓ Израда навоја
- ✓ Израда профила
- ✓ Израда конуса
- ✓ Неротационо стругање
- ✓ Обрада рупа и отвора

5.1.1. Приказ радног времена, времена за одмор, средстава опреме и личне заштите на раду

Од изузетне важности је представити радно време као и време одмора које радник има на дневном и годишњем нивоу. За радно место радника на стругу које се сврстава у групу тешких послова рад се одвија у две смене од по 8 сати што на недељном нивоу износи 40 сати. У току радног времена радник има прву паузу након 2 сата рада у трајању од 5 минута. Након тога следећа пауза представља паузу за ручак и она износи 40 минута. До краја радног времена, односно 2 сата пре краја радног времена радник има још једну паузу у трајању од 15 минута. Радно време радника у првој смени је од 07h до 15h а у другој смени од 15h до 23h. Поменути приказ радног времена и времена за одмор дат је у табели.

Табела 21. Приказ радног времена радника и времена за одмор

Радно време у току дана	8 сати
Радно време на недељном нивоу	40 сати
Рад у сменама	2 смене (прва и друга)
Дневни одмор у минутима	60 минута
Годишњи одмор у данима	20 дана

Оно што је такође важно поменути и што ће бити табеларно приказано јесте списак средстава опреме које радник користи на радном месту у циљу његове личне заштите на раду. Овај списак средстава и опреме је неопходан да би радник могао несметано и безбедно да обавља своје професионалне задатке.

Табела 22. Списак средстава и опреме личне заштите

	Средства и опрема личне заштите	Јединична мера	Следује	Има	Време замене
1	Радна униформа (летња и зимска)	Комад	1	1	По потреби
2	Радне ципеле	Пар	1	1	По потреби

5.1.2. Оспособљавање запосленог за рад на радном месту Радник на стругу

Оспособљавање запосленог за рад је неопходно уколико постоје ризици на радном месту. Оспособљавање за које радник мора бити обучен односи се на гашење пожара, на пружање прве помоћи и оно се обавља од стране лица за безбедност на раду.

Извештај о извршеним обукама радника односи се на:

- ✓ Извршено оспособљавање за безбедан и здрав рад
- ✓ Извршено оспособљавање за пружање прве помоћи и
- ✓ Извршено оспособљавање за гашење пожара

Оно што треба на крају поменути је да на посматраном радном месту до сада није било регистрованих смртних случајева, повреда на раду, професионалних обољења или инвалидности

Оно што је присутно на поменутом радном месту јесу болести настале услед константног подизања терета.

5.1.3. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту Радник на стругу

Опасности везане за клизаве, неравне и недовољно безбедне површине у околини радног места

- ✓ Опасност од повремени клизавог пода у радној околини
- ✓ Опасност од прелаза, платформи или неких других промена нивоа пода
- ✓ Опасност од постојања препрека које могу да ометају рад
- ✓ Опасност од подних површина које се не чисте на одговарајући начин

Опасности од покретних делова машине или опреме

- ✓ Опасност од покретних делова на машини
- ✓ Опасност од могућности упадања неких предмета између покретних делова машине

Опасност од објеката, алата или делова опреме са оштрим или на други начин опасним површинама

- ✓ Опасност од необезбеђених делова конструкција које се налазе у висини главе и у које радник може ударити приликом рада
- ✓ Опасност од површине зидова и пролаза са којима радник може доћи у контакт а које су грубе и оштре
- ✓ Опасност од необезбеђених делова са оштрим ивицама на машинама и опреми
- ✓ Опасност од алата и предмета са оштрим ивицама и шиљцима које се не користе на безбедан начин

Прашина на радном месту као извор штетности

- ✓ Штетност која произилази из повећане концентрације прашине у простору
- ✓ Штетност настала услед недостатка одговарајућих средстава личне заштите у условима повећане концентрације прашине

Штетности које су повезане са нивоом буке и вибрација на радном месту

- ✓ Бука утиче и на радника и на друге раднике у околини
- ✓ Штетности настале услед повећаног нивоа буке на радном месту
- ✓ Ниво буке у производњи је висок да радник тешко може да комуницира
- ✓ Бука у радној околини је толико јака да треба повисити глас да би се разговарало са људима на радном месту
- ✓ После изласка са радног места радник ненамерно појачава глас при разговору са људима

Штетности везане за неадекватно осветљење на радном месту

- ✓ Осветљење на радном месту није одговарајуће за ефикасно и безбедно обављање радних задатака
- ✓ Штетност настала услед недовољно осветљених површина може негативно утицати на чуло вида радника
- ✓ У просторијама за рад постоји засењеност што може утицати на безбедност и ефикасност рада

Штетности везане за неповољне климатске и микроклиматске услове

- ✓ У радној просторији постоји промаја
- ✓ Рад у условима ниске спољне температуре
- ✓ Рад у условима високе температуре

Штетности које су везане за ручно подизање и преношење терета на радном месту

- ✓ Предмети који се често дижу налазе се испод висине колена
- ✓ Предмети који се премештају налазе се изнад висине рамена
- ✓ Послови су организовани тако да је дизање само један од задатака који је додељен раднику

Штетности везане за неправилан положај тела током рада

- ✓ Радно место подразумева рад углавном у стајаћем положају
- ✓ Радник нема могућност да седне након дужег периода који је провео у стајаћем положају
- ✓ Радно место подразумева повремено савијање или извијање радника

Штетности везане за изложеност радника стресу, злостављању или насиљу

- ✓ Често је неопходно да радници раде веома брзо
- ✓ Радник је понекад суочен са недостатком информација које су неопходни да би обавио свој задатак
- ✓ Радник је понекад изложен преобимној количини посла
- ✓ Радно место понекад подразумева прековремени рад
- ✓ Радно место подразумева рад који захтева концентрацију
- ✓ Врло често се дешава да радник не може да обави своје задатке у предвиђеном року због обима посла
- ✓ Радно место подразумева психичко оптерећење

5.1.4. Метода процене ризика на основу препознатих опасности и штетности за радно место радник на стругу

У следећем кораку табеларно је приказана процена ризика за радно место радник на стругу. У табели је применом PILZ методе на основу идентификованих опасности и штетности процењен ризик за поменуто радно место.

Табела 23: Идентификоване опасности и штетности за радно место радник на стругу

Препознате опасности и штетности на радном месту радник на стругу	Вредност ризика					Ранг ризика				
	ТП	УИ	ВП	БО	ТП УИ ВП БО	Занемарљив	Мали	Умерен	Висок	Неприхватљив
Опасност од повремени клизавог пода у радној околини	0,5	2,5	5,0	1	6,25		*			
Опасност од прелаза, платформи или неких других промена нивоа пода	1,0	4,0	8,0	1	32		*			
Опасност од постојања препрека које могу да ометају рад	2,0	3,0	6,0	1	36		*			
Опасност од подних површина које се не чисте на одговарајући начин	2,0	2,5	5,0	1	25		*			
Опасност од покретних делова на машини	4,0	5,0	8,0	1	160			*		
Опасност од могућности упадања неких предмета између покретних делова машине	3,0	1,5	3,0	1	13,5		*			
Опасност од необезбеђених делова конструкција које се налазе у висини главе и у које радник може ударити приликом рада	5,0	4,0	8,0	1	160			*		

Табела 24: (наставак)

Препознате опасности и штетности на радном месту радник на стругу	Вредност ризика					Ранг ризика				
	ТП	УИ	ВП	Б О	ТП УИ ВП БО	Занемарљив	Мали	Умерен	Висок	Неприхватљив
Опасност од површине зидова и пролаза са којима радник може доћи у контакт а које су грубе и оштре	1,5	3,5	2,0	1	10,5		*			
Опасност од необезбеђених делова са оштрим ивицама на машинама и опреми	3,0	5,0	4,0	1	60			*		
Опасност од алата и предмета са оштрим ивицама и шиљцима које се не користе на безбедан начин	2,0	4,0	2,0	1	16		*			
Штетност која произилази из повећане концентрације прашине у простору	4,5	4,0	5,0	1	90			*		
Штетност настала услед недостатка одговарајућих средстава личне заштите у условима повећане концентрације прашине	6,0	5,0	10,0	1	300				*	
Штетности настале услед повећаног нивоа буке на радном месту	6,0	5,0	6,0	1	180			*		
Ниво буке у производњи је висок да радник тешко може да комуницира	6,5	5,0	6,0	1	180			*		
Бука у радној околини је толико велика да треба повисити глас да би се разговарало са људима на радном месту	5,5	5,0	8,0	1	220				*	
После изласка са радног места радник ненамерно појачава глас при разговору са људима	2,5	5,0	6,0	1	75			*		
Осветљење на радном месту није одговарајуће за ефикасно и безбедно обављање радних задатака	5,0	4,0	5,0	1	100			*		
Штетност настала услед недовољно осветљених површина може негативно утицати на чуло вида радника	5,5	4,0	5,0	1	110			*		

Табела 24: (наставак)

Препознате опасности и штетности на радном месту радник на стругу	Вредност ризика					Ранг ризика				
	ТП	УИ	ВП	Б О	ТП УИ ВП БО	Занемарљив	Мали	Умерен	Висок	Неприхватљив
У просторијама за рад постоји засећеност што може утицати на безбедност и ефикасност рада	1,5	2,5	2,0	1	7,5		*			
У радној просторији постоји промаја	2,0	4,0	4,0	1	32		*			
Рад у условима ниске спољне температуре	1,5	3,0	6,0	1	27		*			
Рад у условима високе температуре	1,5	3,0	6,0	1	27		*			
Предмети који се често дижу налазе се испод висине колена	1,5	4,0	8,0	1	48		*			
Предмети који се премештају налазе се изнад висине рамена	1,5	4,0	8,0	1	48		*			
Послови су организовани тако да је дизање само један од задатака који је додељен раднику	1,0	4,0	7,0	1	28		*			
Радно место подразумева рад углавном у стајаћем положају	1,5	5,0	4,0	1	30		*			
Радник нема могућност да седне након дужег периода који је провео у стајаћем положају	2,0	5,0	4,0	1	40		*			
Радно место подразумева повремено савијање или извијање радника	2,5	4,0	5,0	1	50		*			
Често је неопходно да радници раде веома брзо	3,5	4,0	8,0	1	112			*		
Радник је понекад суочен са недостатком информација које су неопходни да би обавио свој задатак	1,0	2,0	3,0	1	6		*			
Радник је понекад изложен преобимној количини посла	1,0	4,0	9,0	1	36		*			
Радно место понекад подразумева прековремени рад	1,0	1,5	8,0	1	12		*			
Радно место подразумева рад који захтева концентрацију	0,5	5,0	4,0	1	10		*			
Врло често се дешава да радник не може да обави своје задатке у предвиђеном року због обима посла	1,5	1,5	8,0	1	18		*			
Радно место подразумева психичко оптерећење	3,0	5,0	8,0	1	120			*		

5.1.5. Препоручене мере за отклањање, спречавање или смањење ризика

Након што смо препознали, квалификовали и израчунали све потенцијалне опасности и штетности за радно место радник на стругу и то представили у табели следећи корак јесте прописивање мера за отклањање, смањење или спречавање ризика. Сваку потенцијалну опасност, тј. ризик потребно је сагледати са више аспеката и изабрати решење које је и финансијски најисплативије и које се може применити у што краћем временском периоду а да при томе даје најбоље резултате. За сваку потенцијалну опасност или штетност постоји једна или више мера које се могу применити у зависности шта је битно за лице које врши процену ризика.

У наредној табели биће спроведена препорука мера за отклањање ризика за посматрано радно место. Са леве стране биће уписани високи и умерени ризици који су идентификовани а са десне стране мере које су предвиђене за отклањање или смањење тих ризика.

За посматрано радно место постоје 2 ризика која припадају групи високих ризика и 11 ризика које припадају групи умерених ризика. Остали ризици спадају у групу малих ризика и за њихово отклањање нису потребна велика улагања.

Два висока ризика која су идентификована за ово радно место су:

- Штетност настала услед недостатка одговарајућих средстава личне заштите и
- Бука у радној околини је толико јака да треба повисити глас да би се разговарало са људима на радном месту

Идентификовани умерени ризици за радно место радник на стругу:

- Опасност од покретних делова на машини
- Опасност од необезбеђених делова конструкција које се налазе у висини главе и у које радник може ударити приликом рада
- Опасност од необезбеђених делова са оштрим ивицама на машинама и опреми
- Штетност која произилази из повећане концентрације прашине у простору
- Штетности настале услед повећаног нивоа буке на радном месту
- Бука утиче и на радника и на друге раднике у околини
- Ниво буке у производњи је висок да радник тешко може да комуницира
- После изласка са радног места радник ненамерно појачава глас при разговору са људима
- Осветљење на радном месту није одговарајуће за ефикасно и безбедно обављање радних задатака
- Штетност настала услед недовољно осветљених површина може негативно утицати на чуло вида радника
- Често је неопходно да радници раде веома брзо
- Радно место подразумева психичко оптерећење

Табела 24: Препоручене мере за отклањање, спречавање или смањење ризика

Идентификован ризик	Препоручене мере
Штетност настала услед недостатка одговарајућих средстава личне заштите	✓ Обезбедити радницима одговарајућа средства заштите, пре свега заштитне рукавице
Бука у радној околини је толико јака да треба повисити глас да би се разговарало са људима на радном месту	✓ Применити техничке мере за смањење буке или организовати активности тако да радник има више краћих пауза
Опасност од покретних делова на машини	✓ Обезбедити да машинама рукују обучени људи као и да покретни делови буду заштићени и правилно постављени
Опасност од необезбеђених делова конструкција које се налазе у висини главе и у које радник може ударити приликом рада	✓ Неопходно је да необезбеђене делове конструкција које представљају опасност за радника буду заштићене и обележене тако да буду видљиве
Опасност од необезбеђених делова са оштрим ивицама на машинама и опреми	✓ Потребно је обезбедити заштиту оштрих ивица на машинама и опреми
Штетност која произилази из повећане концентрације прашине у простору	✓ Неопходно је спроводити редовно чишћење и одржавање као и проверу система за вентилацију
Штетности настале услед повећаног нивоа буке на радном месту	✓ Увести редовну контролу нивоа буке у радним просторијама
Ниво буке у производњи је висок да радник тешко може да комуницира	✓ Ограничити раднику време које проводи у просторијама са буком
После изласка са радног места радник ненамерно појачава глас при разговору са људима	✓ Зоне у којима је бука повишена обележити одговарајућим знацима који показују да је потребно користити средства за заштиту слуха
Осветљење на радном месту није одговарајуће за ефикасно и безбедно обављање радних задатака	✓ С времена на време испитати и мерити осветљење у радним просторијама
Штетност настала услед недовољно осветљених површина може негативно утицати на чуло вида радника	✓ Користити додатно осветљење тамо где је неопходно
Често је неопходно да радници раде веома брзо	✓ У овом случају потребно је спровести план радних активности како радници не би били преоптерећени и те активности ускладити са радним временом
Радно место подразумева психичко оптерећење	✓ Максимално смањити психичко оптерећење радника од стране послодавца ✓ Обезбедити стручно саветовање

5.2. Радно место Заваривач

Следеће радно место које је узето у обзир приликом процене ризика јесте радно место Заваривач. Једна од најзначајнијих делатности у производном погону предузећа DLS јесте управо заваривање. На сликама 9 и 10 приказани су оператери који спроводе поступак заваривања. Оператери заваривање врше према техничким цртежима које припремају технологи заваривања.



Слике 9 и 10: Радник заваривач у предузећу DLS Специјални системи

Поступком загревања заваривачи спајају металне делове. На високим температурама метал прелази из чврстог у текуће агрегатно стање при чему се његови делови стапају у компактну целину. Због чврстоће агрегатних спојева заваривање се примењује за израду и поправку високооптерећених конструкција.

Управо из тих разлога велику примену налази у аутомобилској индустрији, мостogradњи, бродogradњи, рафинеријама и нуклеарним погонима. Поред тога заваривањем се израђују и поправљају ситнији предмети за широку потрошњу.

На основу техничко технолошке документације заваривач обавља и контролише заваривање. Користе се посебни апарати у зависности да ли је електро или гасно заваривање.

Заваривање се у предузећу DLS обавља у 2 смене и тај посао ради константно неколико оператера. Као и у случају радника на стругу овај посао обављају радници са вишегодишњим искуством и у овом али и у другим фабричким погонима. Поред искусних радника који обављају најзначајније послове из ове делатности у овом предузећу константно се налазе и студенти, најчешће Факултета инжењерских наука из Крагујевца, који своја прва практична знања и искуства из области заваривања стичу

управо овде. Радници на позицији заваривача сnose велику одговорност за израду делова највишег квалитета.

Као што се може видети на сликама поред радног стола налазе се полице на којима су смештени апарати за заваривање, остали алат који је потребан радницима као и делови које треба заваривати. Све ово је постављено тако да оператерима буде при руци, да је приступачно, добро обележено и безбедно

За обављање овог посла неопходна је заштитна опрема. Ту се свакако убрја радно одело (униформа), рукавице, заштитне ципеле, маска за заваривање, наочаре за заваривање, заштитни рукави...

Одговорности заваривача су велике и односе се на:

- ✓ Резање металних склопова
- ✓ Провера квалитета завареног споја
- ✓ Надзор поступка заваривања

Вештине и особине које се препоручују за ово занимање:

- ✓ Здрав мишићно коштани и респираторни систем
- ✓ Мирне руке
- ✓ Емоционална стабилност
- ✓ Добар вид
- ✓ Сертификат о завршеном курсу

5.2.1. Приказ радног времена, времена за одмор, средстава опреме и личне заштите на раду

Као што смо већ поменули за претходно радно место, важно је представити радно време радника као и време потребно за одмор. За радно место заваривач рад се такође одвија у две смене од по 8 сати. Радно време радника у току дана, радно време на недељном нивоу, дневни одмор у минутима и годишњи одмор у данима приказани су у табели

Табела 25: Приказ радног времена радника и времена за одмор

Радно време у току дана	8 сати
Радно време на недељном нивоу	40 сати
Рад у сменама	2 смене (прва и друга)
Дневни одмор у минутима	60 минута
Годишњи одмор у данима	20 дана

Списак средстава опреме које радник заваривач користи на свом радном месту приказан је у табели. Ова средства су неопходна како би радник могао безбедно да обавља свој рад.

Табела 26: Списак средстава и опреме личне заштите

	Средства и опрема личне заштите	Јединична мера	Следује	Има	Време замене
1	Радна униформа (летња и зимска)	Комад	1	1	По потреби
2	Гумене заштитне рукавице	Пар	1	1	По потреби
3	Ципеле са додатним ојачањем у пределу прстију	Пар	1	1	По потреби

5.2.2. Оспособљавање за рад запосеног на радном месту Заваривач

Оспособљавање радника на радном месту врше лица која су одговорна за безбедност.

Обука која се врши односи се на:

- ✓ Оспособљавање за безбедан и здрав рад
- ✓ Оспособљавање за пружање прве помоћи и
- ✓ Оспособљавање за гашење пожара

На посматраном радном месту до сада није било забележених смртних случајева, тешких повреда на раду или инвалидности

Негативне последице које се могу јавити на овом радном месту јесу обољења настала услед недостатка предвиђене заштитне опреме на раду

5.2.3. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту Заваривач

Опасности везане за клизаве, неравне и недовољно безбедне површине у околини радног места

- ✓ У околини радног места под је повремено клизав (услед прања, просипања, прашине...)
- ✓ На поду се налазе разводни каблови и друге инсталације
- ✓ Постојање препрека и објеката на поду које могу ометати радника

Опасности од објеката, алата или делова опреме за оштрим ивицама или другим опасним површинама

- ✓ Металне конструкције су изведене без одговарајуће површинске заштите
- ✓ Радна зона није у потпуности заштићена
- ✓ Површине које се налазе у околини радног места а са којима радник може доћи у контакт су грубе и оштре

Опасности од предмета алата објеката и материјала са високим или ниским температурама

- ✓ Коришћење алата који се у току рада греју
- ✓ У току процеса производње радни комад се греје до температуре која може изазвати повређивање
- ✓ Приликом рада користе се уређаји који имају повећану температуру
- ✓ Спољашње површине комада имају повећану температуру и могу бити опасни за раднике који пролазе поред њих

Прашина на радном месту као извор штетности

- ✓ У радном прстору постоји повећана концентрација прашине
- ✓ Вентилациони систем се не проверава редовно
- ✓ Нису сви радници обучени за коришћење и руковање опасним материјама
- ✓ На радном месту се не мери дозвољена концентрација опасних материја
- ✓ Здравствени прегледи радника се не врше редовно

Штетности везане за повећани ниво буке и вибрације на радном месту

- ✓ У току процеса рада долази до стварања повећаног нивоа буке
- ✓ Ниво буке у производњи је понекад толико висок да запослени тешко комуницирају
- ✓ Процес рада подразумева коришћење ручних алата које стварају вибрације

Штетности везане за неадекватно осветљење на радном месту

- ✓ Осветљење на радном месту није одговарајуће за ефикасно и безбедно обављање радних задатака
- ✓ У просторијама за рад постоји засењеност што може утицати на безбедност и ефикасност рада

Штетности везане за неповољне климатске услове на радном месту

- ✓ У радној просторији постоји промаја
- ✓ Рад у условима ниске спољне температуре

Штетности везане за ручно подизање и преношење терета

- ✓ Предмети који се често дижу лоцирани су испод висине колена
- ✓ Тежина терета који се подиже није сведен на најмању могућу меру
- ✓ Постоји учестала потреба за подизањем тешких терета
- ✓ Послови су организовани тако да је дизање само један од задатака који је додељен радницима

Штетности везане за неправилан и нефизиолошки положај тела током радника

- ✓ Радно место подразумева рад претежно у стајаћем положају
- ✓ Радно место подразумева рад у савијеном или извијеном положају

Штетности везане за изложеност радника стресу или насиљу на радном месту

- ✓ Понекад је неопходно да радници раде веома брзо
- ✓ Радно место подразумева понекад прековремени рад
- ✓ Радници су понекад суочени са недостатком информација да би извршили своје радне задатке
- ✓ Радно место подразумева рад који захтева велику концентрацију
- ✓ Радно место подразумева одговорност

5.2.4. Метода процене ризика на основу препознатих опасности и штетности за радно место заваривач

Следећи корак представља табеларну методу процене ризика за радно место заваривач. Процена је извршена применом методе PILZ и то на основу опасности и штетности које су претходно идентификоване.

Табела 27: Идентификоване опасности и штетности за радно место заваривач

Препознате опасности и штетности на радном месту заваривач	Вредност ризика					Ранг ризика				
	ТП	УИ	ВП	БО	ТП УИ ВП БО	Занемарљив	Мали	Умерен	Висок	Неприхватљив
У околини радног места под је повремено клизав (услед прања, просипања, прашине...)	0.5	2.5	5	1	6.25		*			
На поду се налазе разводни каблови и друге инсталације	10	4.0	1.5	1	60			*		

Препознате опасности и штетности на радном месту заваривач	Вредност ризика					Ранг ризика				
	ТП	УИ	ВП	БО	ТП УИ ВП БО	Занемарљив	Мали	Умерен	Висок	Неприхватљив
Постојање препрека и објеката на поду које могу ометати радника	0.5	5.0	5.0	1	12.5		*			
Металне конструкције су изведене без одговарајуће површинске заштите	0.5	4.0	5.0	1	10		*			
Радна зона није у потпуности заштићена	3.0	4.0	5.0	1	60			*		
Површине које се налазе у околини радног места а са којима радник може доћи у контакт су грубе и оштре	1.0	5.0	6.0	1	30		*			
Коришћење алата који се у току рада греју	5.0	3.0	3.0	1	45		*			
У току процеса производње радни комад се греје до температуре која може изазвати повређивање	5.0	4.0	6.0	1	120			*		
Приликом рада користе се уређаји који имају повећану температуру	5.0	4.0	5.0	1	100			*		
Спољашње површине комада имају повећану температуру и могу бити опасни за раднике који пролазе поред њих	3.0	4.0	4.0	1	48		*			
У радном прстору постоји повећана концентрација прашине	2.0	5.0	5.0	1	50		*			
Вентилациони систем се не проверава редовно	1.5	5.0	4.0	1	30		*			
Нису сви радници обучени за коришћење и руковање опасним материјама	6.0	3.0	8.0	1	144			*		
На радном месту се не мери дозвољена концентрација опасних материја	4.0	4.0	7.0	1	112			*		
Здравствени прегледи радника се не врше редовно	4.0	5.0	5.0	1	100			*		

Препознате опасности и штетности на радном месту заваривач	Вредност ризика					Ранг ризика				
	ТП	УИ	ВП	БО	ТП УИ ВП БО	Занемарљив	Мали	Умерен	Висок	Неприхватљив
У току процеса рада долази до стварања повећаног нивоа буке	6.0	5.0	5.0	1	150			*		
Ниво буке у производњи је понекад толико висок да запослени тешко комуницирају	5.0	4.0	6.0	1	120			*		
Процес рада подразумева коришћење ручних алата које стварају вибрације	4.0	4.0	5.0	1	80			*		
У просторијама за рад постоји засењеност што може утицати на безбедност и ефикасност рада	5.0	4.5	1.5	1	33.75		*			
У радној просторији постоји промаја	2.0	4.5	2.0	1	18		*			
Рад у условима ниске спољне температуре	3.0	3.0	5.0	1	45		*			
Предмети који се често дижу лоцирани су испод висине колена	2.0	4.0	4.0	1	32		*			
Тежина терета који се подиже није сведен на најмању могућу меру	3.0	4.0	5.0	1	60			*		
Постоји учестала потреба за подизањем тешких терета	3.0	4.0	5.0	1	60			*		
Послови су организовани тако да је дизање само један од задатака који је додељен радницима	5.0	5.0	7.0	1	175			*		
Радно место подразумева рад претежно у стајаћем положају	1.5	5.0	4.0	1	30		*			
Радно место подразумева рад у савијеном или извијеном положају	1.5	5.0	4.0	1	30		*			
Понекад је неопходно да радници раде веома брзо	2.0	4.0	4.0	1	32		*			

Препознате опасности и штетности на радном месту заваривач	Вредност ризика					Ранг ризика				
	ТП	УИ	ВП	Б О	ТП УИ ВП БО	Занемарљив	Мали	Умерен	Висок	Неприхватљив
Радно место подразумева понекад прековремени рад	2.0	1.5	2.0	1	6		*			
Радници су понекад суочени са недостатком информација да би извршили своје радне задатке	1.0	1.5	1.0	1	1.5	*				
Радно место подразумева рад који захтева велику концентрацију	1.0	5.0	1.0	1	5.0	*				
Радно место подразумева одговорност	1.0	5.0	1.5	1	7.5		*			

5.2.5. Препоручене мере за отклањање, спречавање или смањење ризика

Као и у претходном примеру након што се препознају сви ризици за поменуто радно место, за операције које имају повећан ниво ризика неопходно је спровести мере за отклањање, смањење или спречавање ризика.

За радно место Заваривач идентификовано је 14 ризика који припадају групи умерених ризика и препоручене мере за њихово отклањање биће приказане у наредној табели. Остали ризици припадају групи малих и занемарљивих ризика и нису потребне посебне мере за њихово отклањање.

Идентификовани ризици за посматрано радно место су:

- На поду се налазе разводни каблови и друге инсталације
- Радна зона није у потпуности заштићена
- У току процеса производње радни комад се греје до температуре која може изазвати повређивање
- Приликом рада користе се уређаји који имају повећану температуру
- Нису сви радници обучени за коришћење и руковање опасним материјама
- Нису сви радници обучени за коришћење и руковање опасним материјама
- На радном месту се не мери дозвољена концентрација опасних материја
- Здравствени прегледи радника се не врше редовно
- У току процеса рада долази до стварања повећаног нивоа буке

- Ниво буке у производњи је понекад толико висок да запослени тешко комуницирају
- Процес рада подразумева коришћење ручних алата које стварају вибрације
- Осветљење на радном месту није одговарајуће за ефикасно и безбедно обављање радних задатака
- Тежина терета који се подиже није сведен на најмању могућу меру
- Постоји учестала потреба за подизањем тешких терета
- Послови су организовани тако да је дизање само један од задатака који је додељен радницима

Табела 28: Препоручене мере за отклањање, спречавање или смањење ризика

Идентификован ризик	Препоручене мере
На поду се налазе разводни каблови и друге инсталације	✓ Неопходно је увести редовну контролу подова ✓ Склонити каблове и други инсталациони материјал са подова како радници не би дошли у опасност
Радна зона није у потпуности заштићена	✓ Обезбедити ефикасно одржавање машина и радне зоне
У току процеса производње радни комад се греје до температуре која може изазвати повређивање	✓ Обезбедити термичку заштиту врућих површина ✓ Неопходно је да системи терморегулације буду исправни
Приликом рада користе се уређаји који имају повећану температуру	✓ Организовати рад тако да је повећан ниво заштите при раду са уређајима и опремом који имају високе температуре
Нису сви радници обучени за коришћење и руковање опасним материјама	✓ Посебну пажњу посветити обуци радника и на тај начин повећати њихову безбедност
На радном месту се не мери дозвољена концентрација опасних материја	✓ Инсталирати одговарајућу опрему која ће мерити дозвољену концентрацију и на тај начин повећати безбедност
Здравствени прегледи радника се не врше редовно	✓ Обезбедити здравствену контролу радника који раде са опасним материјама
У току процеса рада долази до стварања повећаног нивоа буке	✓ Потребно је увести редовну контролу буке у радним просторијама
Ниво буке у производњи је понекад толико висок да запослени тешко комуницирају	✓ Применити техничке мере за смањење буке ✓ Уколико је могуће ограничити радницима време које проводе у просторијама са повећаном буком

Идентификован ризик	Препоручене мере
Процес рада подразумева коришћење ручних алата које стварају вибрације	✓ Заменили опрему која ствара вибрације ✓ Проверити техничку исправност и спровести интервенције на опреми која ствара вибрације
Осветљење на радном месту није одговарајуће за ефикасно и безбедно обављање радних задатака	✓ Увести периодично испитивање и мерење осветљења ✓ Доградiti и реконструисати систем осветљења уколико је потребно
Тежина терета који се подиже није сведен на најмању могућу меру	✓ Смањити тежину терета колико је то могуће ✓ Обезбедити радницима опрему за подизање терета
Постоји учестала потреба за подизањем тешких терета	✓ Организовати подизање терета на ефикасан начин уз рад већег броја запослених
Послови су организовани тако да је дизање само један од задатака који је додељен радницима	✓ Обезбедити да радник који подиже терет има свог помоћника ✓ Ставити радницима на располагање средства за подизање терета

Када је у питању радно место Радник на стругу идентификована су 2 ризика која припадају групи високих ризика. Ова два ризика потребно је препорученим мерама смањити или елиминисати како би радно место било безбедно. Што се тиче штетности када је у питању недостатак одговарајућих средстава личне заштите најефикаснија али и финансијски најисплативија мера јесте обезбедити радницима пре свега заштитне рукавице. Када је у питању бука у радној околини радници могу користити тампоне за уши а пожељно је и да радници имају чешће паузе.

За радно место Заваривач идентификовано је више умерених ризика а мере које могу бити предузете и које су најефикасније и финансијски најисплативије односе се на посвећивању посебне пажње обуци радника, затим обезбеђивање основних транспортних средстава за подизање терета, увести редовну контролу подних површина, организовати послове тако да тешке терете подиже више радника, применити основне мере за смањење буке итд.

Предузимањем ових основних мера и поновним рачунањем вредности ризика за поменута радна места након њихове примене потребно је да идентификовани ризици буду смањени на најмању могућу меру да би радници обављали своје послове у безбедном и здравом радном окружењу.

6. Закључак

Са аспекта успешности пословања сваке компаније најважнији фактор јесте безбедност и здравље на раду сваког запосленог. У циљу повећања безбедности и здравља на раду најважнији предуслов јесте израчунавање вредности потенцијалних опасности и штетности.

На почетку овог рада било је говора о значају безбедности и здравља на раду. Након тога су појединачно објашњене методе процене ризика (квалитативне, полуквантитативне и квантитативне) са посебним освртом на полуквантитативне методе процене ризика у које убрајамо Kinney методу и PILZ методу као две најважније.

Централни део овог рада представља практичну примену процене ризика за радно место Радник на стругу и радно место Заваривач у предузећу DLS Специјални системи Крагујевац. Процена је извршена за посматрана два радна места применом методе PILZ . Након утврђених опасности и штетности за предвиђена радна места приказане су препоручене мере за елиминисање или смањивање датих ризика.

На основу процене ризика послодавци имају јасну слику која радна места имају повећан ризик, односно одакле постоји могућност за настанак повреде или обољења. Радна места која су анализирана у овом раду са аспекта процене ризика спадају у групу средње тешких послова и анализа је извршена применом методе PILZ за коју се сматра да је најтачнија и најрелевантнија због тога што у обзир узима сва 4 кључна фактора (вероватноћа повређивања, тежина повреде, учесталост излагања и број изложених особа).

Оно што је овај рад желео да прикаже јесте да је основни циљ и послодавца са једне стране и запосленог са друге стране управо безбедан и здрав рад. Из тог разлога дужност послодавца је да обезбеди раднику безбедно и здраво радно место како би радник могао сигурно и продуктивно да обавља свој посао. Са друге стране једнако важно је да запослени такође води рачуна о безбедности и здрављу јер само добром сарадњом између ове две стране може се остварити њихов заједнички циљ.

Литература

- [1] Мачужић Иван, Процена ризика на радном месту, Факултет инжењерских наука, Крагујевац
- [2] Крстић Иван, Бранислав Анђелковић, Профеионлни ризик, Факултет заштите на раду, Ниш
- [3] Крстић Иван, Крстић Дејан, Кусало Ана, Анализа показатеља за процену професионалног ризика, Факултет заштите на раду, Ниш
- [4] Николић Б, Процена ризика на радном месту и у раној околини, Висока Техничка школа струковних студија, Нови сад
- [5] Група аутора, Безбедност и здравље на раду, Машински факултет, Крагујевац
- [6] Гушина Л, Васиљков Ј, Методе израчунавања ризика
- [7] Станковић М, Савић С, AUVА метод за процену професионалног ризика
- [8]<http://omk.mas.bg.ac.rs/files/izborni/Tehnicki%20Propisi%20i%20Standardi/Izbor%20metode%20za%20procenu%20rizika.pdf>
- [9]<http://bezbednostizdravljenaradu.com/wp-content/uploads/Zakon-o-bezbednosti-i-zdravlju-na-radu1.pdf>
- [10] Ждерић Сава, Безбедан и здрав рад запослених, Сремска привредна комора