

**Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу**



**Назив студијског програма: Машинско инжењерство
Ниво студија: Мастер студије
Модул: Производно машинство
Предмет: Одржавање техничких система
Број индекса: 302/2019**

**Марина С. Пантић
Безбедност и здравље на раду током
процеса одржавања техничких система**

Мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Др Марко Ђапан
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____



Универзитет у Крагујевцу
Факултет инжењерских наука



Мастер студије: **Машинско инжењерство**

Студијско подручје (усмерење): **Производно машинство**

Назив предмета: **Одржавање техничких система**

Име и презиме: **Марина Пантић**

Број индекса: **302/2019**

ПРИЈАВА МАСТЕР РАДА

Тема рада: **Безбедност и здравље на раду током процеса одржавања техничких система**

Задатак: У овом мастер раду студент треба да прикаже разумевање и важност адекватне безбедности и здравља на раду (БЗР) у изабраној компанији приликом спровођења активности одржавања техничких система. Потребно је да се прегледа литература у области одржавања, тренутног приступа одржавања са аспекта БЗР-а и повезаности ове две области. Потребно је детаљно приказати и анализирати постојеће стање и да ли постоје процедуре за безбедан и здрав рад приликом спровођења активности одржавања. Уколико је могуће, упоредити и анализирати досадашње мере и предузете активности предузећа у области одржавања у претходном периоду са дефинисаним решењима и предложеним мерама у овом мастер раду (нпр. процедура спровођења активности). Овај мастер рад треба да одговори на све потенцијалне проблеме и прикаже систематизована и конкретна решења за идентификоване проблеме у изабраном предузећу приликом спровођења активности одржавања са аспекта безбедности и здравља на раду.

Ментор:

Др Марко Ђапан, доцент

Крагујевац, 11.03.2021.

Изјава о самосталној изради рада

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

Марина Пантић 302/2019

Садржај

1. Увод	1
2. Значај безбедности и здравља на раду приликом процеса одржавања техничких система	3
2.1 Одржавање техничких система.....	3
2.2 Безбедност и здравље на раду.....	7
2.2.1 Правци за унапређење у области безбедности и здравља на раду.....	12
3. Утицај безбедности и здравља на раду на процесе у радном окружењу	15
3.1 Средства за личну заштиту на раду	22
4. Безбедност и здравље на раду у области одржавања техничких система	28
4.1 Lockout – Tagout процедура (процедура закључај и означи).....	29
4.1.1 Примери примене Lockout – Tagout	36
4.1.1.1 Компанија Deenergize™	40
4.1.1.2 Компанија Brady Corporation.....	43
5. Закључак	46
6. Литература.....	47

Abstract

As part of the master's thesis, data on occupational safety and health were collected and systematized during the maintenance of technical systems. The importance of safety and health at work can be expressed through three aspects: human, social and economic, which will be discussed in the paper. Through further work, the impact of safety and health at work will be described, within which the means for personal protection at work will be described. A special part of the paper with an emphasis on the Lockout - Tagout (lock and mark) procedure contains steps for its implementation as well as examples of how the tools for a given procedure are applied. In the final part of the paper, the documentation will be presented during the preparation of the LOTO procedure in the designated companies.

key words:

OSH, maintenance, LOTO procedure

Резиме

У оквиру мастер рада извршено је прикупљање и систематизација података о безбедности и здравља на раду у току процеса одржавања техничких система. Значај безбедности и здравља на раду се може изразити кроз три аспекта: хуманог, социјалног и економског, о чему ће бити речи у раду. Кроз даљи рад ће бити описан утицај безбедности и здравља на раду у оквиру чега ће бити описана средства за личну заштиту на раду. Посебан део рада са акцентом на Lockout – Tagout (закључај и означи) процедуру садржи кораке за спровођење исте као и примере како се алати за дату процедуру примењују. У завршном делу рада ће бити дат приказ документације приликом израде ЛОТО процедуре у назначеним компанијама.

кључне речи:

БЗР, одржавање, ЛОТО процедура

1. Увод

Са историјске тачке гледишта потреба да се предузму одређене активности у циљу побољшања безбедности и здравља на раду јавља се заједно са првим облицима рада, јер сваки вид рада са собом носи мање или веће опасности, али се као једна делатност која је организована јавља тек са почетком 19. века. Са развојем индустрије радничка класа бројно и значајно јача, али се паралелно и услови рада погоршавају, са напредовањем средстава за рад а нарочито са напретком технологије познатим као „индустријска револуција“, број повреда на раду и болести нагло расте. Незадовољство условима рада доводи до те мере да се формира снажан раднички покрет и удружења која иступају са захтевима да се услови рада побољшају, тј. да држава обезбеди минималну заштиту радника, а тиме и већу стабилност економије и социјални мир. Са иступањем радника у борби за своја права почиње интензиван развој заштитног законодавства, стварања међусобних организација које у великој мери доприноси успостављању стабилнијих система БЗР, и ширење социјалних права. БЗР у општем смислу подразумева остваривање таквих услова за рад у којима се изводе одређене активности, а све у циљу заштите живота и здравља запослених и других лица која оставрују исто право. Генерални интерес друштва и свих појединаца је да се оствари што већи степен безбедности и здравља на раду, да се нежељене здравствене последице сведу на што минималнији број, тј. да се остваре такви услови рада у којима би сваки запослени имао осећај мира и задовољства приликом обављања својих професионалних задатака. Да би се један такав интерес и остварио потребно је системски приступити превентивном деловању повезивања свих чинилаца који су носиоци одређених обавеза и активности на националном нивоу, али и шире, са међународним институцијама у овој области. Основна дужност претходно поменутих чинилаца јесте да се стара о спровођењу утврђених правила, стандарда и мера о самим условима рада, и стална потреба да иста мењају и усаглашавају са технолошким и друштвено – економским развојем како би се сачувало здравље запослених и унапредила безбедност.

Значај БЗР се може изразити кроз три аспекта: хуманог, социјалног и економског. Задовољство сваког појединца проистиче из рада у хуманим условима, као и задовољство и успех запослодавца и друштва у целини. Значај социјалног аспекта се у великој мери дефинише кроз велики број запослених који се повреде или нажалост изгубе живот на радном месту или оболе од неких професионалних болести, а све у вези са радом о којима често бригу преузима друштво. Што се економског аспекта тиче, он се сагледава кроз последице повреда на раду, професионалних и одређених других обољења и манифестује се кроз одређене финансијске показатеље који зависте од тежине и броја таквих случајева. Саме повреде на раду су врло често праћене хаваријама, прекидом рада чиме се додатно стварају трошкови због немогућности радника да обавља свој посао, због застоја који се том приликом јавља у производњи и средстава која се одвајају за лечење радника, као и надокнада за његово лечење и трошкови који се односе на фондове социјалног осигурања. Све претходно наведено указује на то да БЗР битно утиче на продуктивност и економичност самог пословања, као и на конкурентност и квалитет самог производа на тржишту, тако да послодавац има интерес да БЗР буде што ефикаснија, зато је сваки вид инвестиције у ову грану веома користан.

Од нивоа безбедности (слика 1) зависи радна и здравствена способност запослених што се директно одражава на продуктивност у оквиру компаније, која на националном нивоу утиче на висину националног дохотка. Паралелно се са бољом заштитом здравља на раду смањује и сам број повреда и одређених болести, смањује се оптерећење које фондови социјалног осигурања сnose што непосредно утиче на висину издвајања основних средстава на основу доприноса из националног буџета. Може се закључити да од степена безбедности у многome зависи и радна и здравствена способност запослених, а тиме и директна продуктивност компаније као и способност радне популације на националном нивоу, што у крајњем случају утиче и на национални дохотат и стандард свих грађана.



Слика 1. Безбедност на раду [2]

Одржавање техничких система и пораст њеног значаја је последњих година двадесетог века везана за масовну аутоматизацију, компјутеризацију и роботизацију у свим областима индустријских делатности и захтева за поуздан и здрав рад таквих система што повећава конкурнетност компаније. У појединим гранама индустрије број запослених у секторима одржавања превазилази број запослених у производњи, а истовремено расте и ниво стручних инжењерских знања. Поједини аналитичари прогнозирају да ће ова делатност бити једна од најзначајнијих сектора сваке компаније због великих потреба за рационалнијим коришћењем ресурса.

2. Значај безбедности и здравља на раду приликом процеса одржавања техничких система

Једна од најважнијих активности менаџмента јесте брига о безбедности и здрављу на раду сваког запосленог. Адекватна брига и заштита запослених током процеса одржавања техничких система битно утиче на степен задовољства и сигурности самих радника на њиховим радним местима што битно доводи до смањења степена оптерећења радне снаге, директно утиче на успешност компаније, трошкове пословања и очување људских потенцијала у организацији. Приликом редовних контролисања, праћења или евентуалних отклањања физичких и других могућих ризика по здравље, безбедност и живот запослених, директно се даје допринос заштити њиховог физичког и менталног здравља као и сигурности на послу. Такав приступ утиче на смањење ризика од повређивања и несрећних случајева на радним местима, као и ризика од настанка одређених обољења који су последица неповољних и по здравље штетних услова за рад. И ако се улагање у заштиту радника одражава на одређени вид трошкова, ипак се закључује да су ти трошкови занемарљиви у односу на корист које организација као целина стиче. Поред тога, и старање о БЗР доприноси већем задовољству запослених, већој продуктивности целине и већој заинтересованости за израдом свих циљева и битних интереса које се стављају пред компанију.

2.1 Одржавање техничких система

Одржавање се може дефинисати као идентификовање и ублажавање деградације функционисања техничког система, али, и као враћање пројектованих функција система, његових компонената и структуре у отказу, у првобитно стање. Основне активности одржавања су: превентивне или корективне активности одржавања. Корективне активности одржавања подразумевају враћање система, његових компонената и структуре у првобитно стање. Подразумевају исто тако поправку, ремонт или замену делова како би систем у отказу поново изводио функције дефинисане унутар прихватљивог нивоа. Превентивне активности одржавања могу бити периодичне, предвиђене или планиране и изводе се пре него што дође до отказа система, структуре или његових компонената, како би се систему продужио век трајања и рада.

Данашње време са собом носи и одређене карактеристике и односе који се успостављају и владају у пословном свету и који битно утичу на развој одржавања као једне од активности која је потребна за нормално функционисање компаније. Одређене студије показују да трошкови одржавања износе од 15 до 40% од вредности основних средстава за типичну производњу, ако би се буџет предвиђен за процесе одржавања смањιο то би аутоматски довело до губитка компаније на тржишту. Упоредо са овим студијама, друге студије показују да долази до одузимања 30% од укупних трошкова одржавања техничких система. Приликом примене правилне технике одржавања, велики трошкови могу бити сведени на мање цифре пружајући могућност компанији да инвестира на знатно профитабилнији начин. Крајња тачка која се разматра се односи на вредност стварних трошкова због застоја, који износе знатно више него трошкови који би се користили за

резервне делове и особље за поправке. Нека искуства говоре у прилог томе да су стварни трошкови због застоја у просеку четири пута већи од трошкова за отклањање отказа, док су у појединим компанијама они од петнаест пута већи. У Америци се 1991. године појавио „Захтев за надзор успешности одржавања електрана“, где се говори о томе да успешност одржавања мора бити у складу са важећом законском регулативом и то на начин који би уверавао у то да ће се кључне структуре, системи као и њихове компоненте оспособити да обављају жељене функције и да ће се остваривати жељени резултати и циљеви. Пре свега се овде истиче значај ефекта одржавања на безбедност и исто тако надзор успешности одржавања, које би на тај начин обезбедило низак ниво ризика и висок ниво перформанси.



Слика 2. Истраживања [5]

Технички систем је организовани скуп елемената, обједињен заједничким функцијом циља. Функција циља се разликује у складу са различитим техничким системом. Својства техничког система су:

- Поузданост као једно од основних својстава техничког система, које утиче непосредно и на систем одржавања. Ни један технички система није 100% поуздан, који не садржи услове у којима би могао да откаже, и за неки такав систем не би био потребан систем одржавања.
- Погодност одржавања техничког система директно утиче на сигурност функционисања истог, обухвата оне особине техничког система које се одражавају на могућност спровођења потребних поступака одржавања, тј, које се одражавају на могућност прилагођавања система за обављање превентивних и корективних поступака одржавања.
- Својство техничког система које се односи на концепцију система одржавања или стратегију, концепт или политику одржавања, одређује у ком тренутку је потребно да се спроведу активности превентивног или корективног одржавања.
- Што се технологије система тиче, она се дели на микротехнологију (одржавање на радном месту) и макротехнологију (систем одржавања у целини).
- Однос између сектора за одржавање или извршилаца који спровode поступке одржавања, у смислу поделе координације, поделе надлежности, информатичке и функционалне интеграције се ослања на организацију система одржавања.
- Радна снага (обученост радника, структура) и документација (приручници, норме, каталози).
- Алати, уређаји и објекти без којих је функционисање одржавања техничких система готово немогуће (неки од најједноставнијих поступака одржавања се врло често обављају

без употребе било каквих алата, док супротно томе поступци који су изузетно сложени захтевају посебне уређаје и алате).

- Снабдевање као један од најзначајнијих и најсложених фактора одржавања техничких система (снабдевање резервним деловима, водом, потрошним и другим материјалом, документацијом, информацијама и сл.).

Све претходно наведено је дато на слици 3.



Слика 3. Систем одржавања [6]

Случајни или стохастички процес описује стање једног техничког система током његове експлоатације, са вероватноћом да ће систем у току одређеног времена рада бити у исправном стању (стање „у раду“ за разлику од стања „у отказу“). Активности које се спроводе у току одржавања и управљања одржавања су неизоставне, јер је пропадање система током експлоатације природна појава која се јавља као последица пораста ентропије система. У доступној литератури се може наћи више подела метода одржавања, најуопштенија подела одржавања би била на:

- * непланирано (корективно) одржавање и

- * планирано (превентивно планско и према стању и проактивно) одржавање.

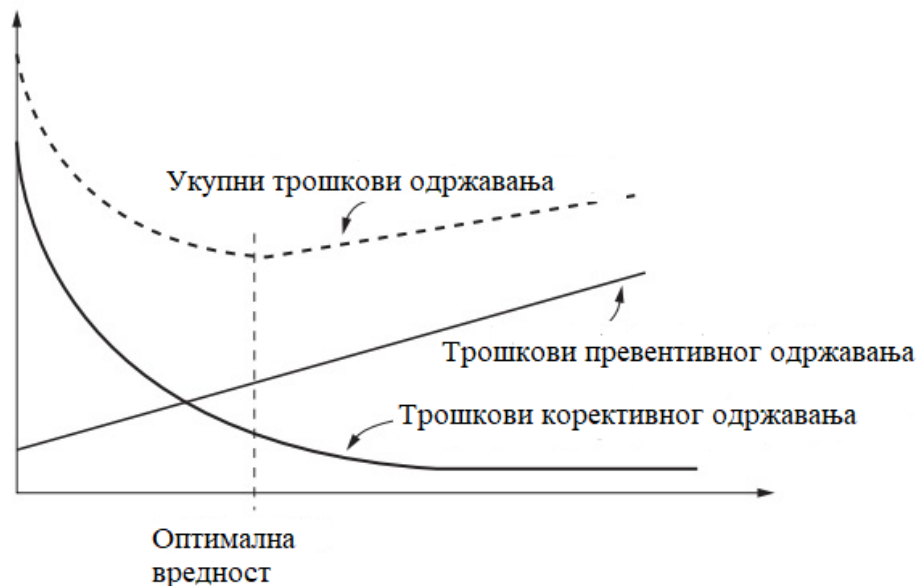
Поступак корективног одржавања се користи када је потребно отклонити отказ система и елемената који га сачињавају, односно веза између тих елемената. Ово значи да је примена одређене технологије корективног одржавања у случају отклањања постојећег отказа условљена са постојањем одређених поступака који би идентификовали отказ и њихов узрок. Тек када се отказ или његов узрок установе присупа се примени активности којима се исти отклањају, елиминација отказа најчешће подразумева отклањање узрока који је до истог и довео, а често је и приликом примене корективног одржавања потребно отклонити и последице које сам отказ доноси. Потреба да се примењује поступак корективног одржавања се јавља у случају када систем промени своје стање на такав начин да више није у могућности да обавља своју функцију и да задовољава одређене критеријуме, у том случају долази до појаве отказа система. У практичном смислу потреба за применом овог вида одржавања настаје: на основу резултата контроле стања,

уочавањем неисправности или отказа неке од компоненти система или на основу потребе за отклањањем последица отказа или застоја техничког система.

Потреба за применом технологија корективног одржавања као и садржај свих поступака које треба извести зависе од читавог низа различитих фактора, када се говори о томе мисли се на карактер и врсту отказа, место настанка, уочавања и отклањања истог и др. Када је реч о отклањању отказа система тј. елиминацији отказа појединих елемената (или њихових веза) која су узрочник отказа система, начелно постоје две могућности: поправљање и обнављање истрошених делова или потпуна замена истих. Код технолошких поступка који се примењују са циљем обнављања или дораде користе се различити облици извођења одржавања, док се код поступака за извршење корективног одржавања не примењују већа одступања у односу на поступке који се примењују у оквиру технологија превентивног одржавања. Изутетак је уочљив код случајева када се поред замене елемента у отказу код корективног одржавања врши отклањање и његових последица. Свакако треба знати да постоји начелна (концепцијска) разлика између превентивних и корективних замена. Било да је реч о отклањању отказа који су настали као последица нормалних промена у току експлоатације или да је реч о отклањању последица отказа, примењује се дорада тј. замена елемената који су отказали. Доношење такве одлуке која укључује питање „да ли је отказ боље уклонити заменом или дорадом“ је веома специфично и у уској вези је са више утицајних фактора. Време које је потребно за активности у процесу одржавања је тешко одредити, практично је немогуће унапред знати јер велики број фактора утиче на исто. Допунске радове који се јављају у току извођења одржавања је тешко предвидети јер они настају непосредно у току отклањања одређеног отказа, није непознато да се током отклањања једног отказа уочи неисправност другог елемената система, исто тако није непознаница да се приликом рада на извршавању елиминације једног отказа изазове отказ других најчешће суседних елемената. Потребу за отклањањем и оваквих отказа једноставно није могуће предвидети. Често се чини да отказ техничких система долази „у најгоре могуће време“, односно када се највише жури са испуњењем плана производње и када је могућа продаја и цена на тржишту добра. Време које технички система проведе у стању у отказу у тим случајевима често делује као „необично дуго“. Наведене нежељене ситуације могу се избећи применом превентивног одржавања. Отклањање потенцијалних проблема и спровођење неопходних активности које спречавају појаву отказа може се спровести на основу резултата превентивних прегледа. Првовременим регистравањем проблема откази се могу предвидети и на основу тих информација могуће је реаговати и одређеним активностима спречити појаву отказа. Спровођењем активности превентивног одржавања постиже се низ бенефита од којих су неки: квалитетније управљање производним процесом, веће искоришћење расположивих ресурса, могуће нормирање послова, рационалније планирање резервних делова, повишење безбедности на раду и др.

На слици 2 се налази приказ теоретског односа трошкова превентивног и корективног одржавања. На основу дијаграма се може закључити да је растом удела превентивног одржавања опадала потреба за корективним одржавањем, самим тим опада и укупна цена одржавања, све до граничне вредности након чега долази до поновног раста. На основу података са дијаграма сектори одржавања би требало да одреде на ком систему би требало спровести превентивно а на ком корективно одржавање. Врло је битно пронаћи баланс у одржавању јер је претерано спровођење истог економски неоправдано, као што и мањак

одржавања може довести до већих проблема на самом крају, потребно је анализирати постојећу опрему и наћи равнотежу.



Слика 4. Однос трошкова корективног и превентивног одржавања [7]

Основни циљ како пословног тако и производног система јесте остваривање профита које је могуће постићи елиминацијом свих непотребних трошкова и што већим искоришћењем ресурсима којима производни капацитет располаже. Одржавање, које је веома битан сегмент сваког производног система и које се изводи у што безбеднијим и здравијим условима узрокује максимално искоришћење производних капацитета, оно мора бити што ефикасније и економичније како се не би успоравао раст и напредовање производног система.

2.2 Безбедност и здравље на раду

Све већа борба за остваривањем високе конкурентности и профита смањује права на подручју социјалног и радног законодавства, све више малих и средњих компанија у светској привреди углавном ангажују запослене на одређено време или са скраћеним радним временом што веома битно утиче на стање безбедности и здравља на раду. Посебну сложеност овог питања показују земље у транзицији, осим недовољног поимања о значају БЗР битан разлог таквог стања се налази у томе да већина тих земаља не могу да обезбеде адекватна средства за спровођење закона и позаконских аката из ове области, као ни за поштовање међународних норми и стандарда. Међутим средства која су неопходна за примену што бољих услова са аспекта БЗР се не могу посматрати као трошак већ као добитак јер се на тај начин чувају људски животи, спречавају се повреде, повећава се профит, продуктивност и производња. Према подацима надлежних институција, сваког

дана у свету 600 људи изгуби живот као последица повреда на раду. Када се не би рачунале земље ЕУ, последица повреда на раду или професионалних обољења годишње се јавља код око 115 милиона радника, према проценама се на тај начин у просеку изгуби 4% бруто производа, пре свега због трошкова који су изазвани повредама на раду или професионалним обољењима. Упоредо са тим, годишње у ЕУ више од 8.000 људи изгуби живот на радном месту, док око 10 милиона радника доживи неки вид повреде и обољења. По броју настрадалих предњачи пољопривреда (13 смртно страдалих на 100 хиљада запослених), а њу следе индустрија (8 смртно страдалих на 100 хиљада запослених) и сектор услуга (3 смртно страдалих на 100 хиљада запослених). Због претходно наведених података који су поражавајући као и због сложености стања у овој области (БЗР) како у Европи тако и свету, са посебним акцентом на земљама у транзицији, се све више придаје на значају, ова област постаје тема разматрања и дискусије у све већем броју међународних организација и институција. Без адекватне заштите запосленог као и то да без социјалне димензије нема стварног прогреса, став је већине организација која о овој проблематици дискутује, сходно томе оне се труде да њихове препоруке у виду истицања у први план безбедних услова рада и заштите здравља, иду ка владама и синдикалним организацијама свих земаља, потребно је да те препоруке буду преточене у системска решења која би се брзо реализовала и у пракси. На слици 6 су дати неки од знакова који се примењују у области БЗР.



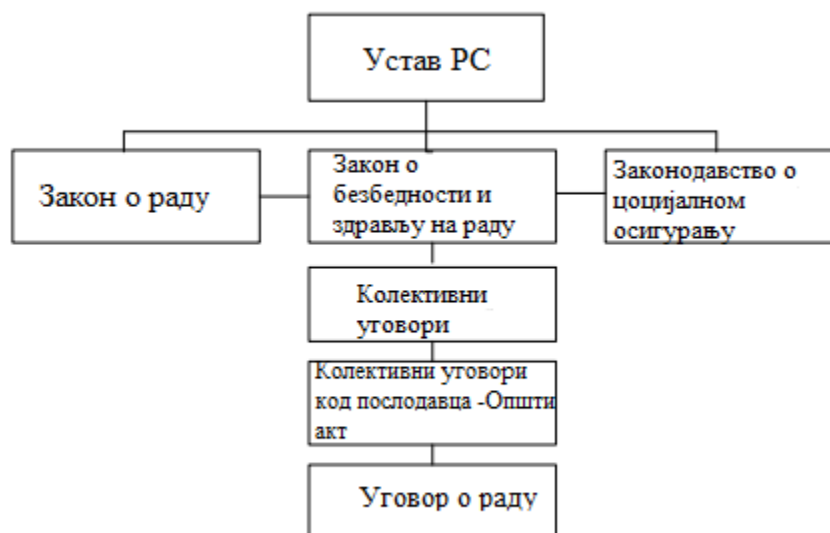
Слика 5. Знакови који се примењују у области безбедности и здравља на раду (БЗР) [8]

У Републици Србији, без обзира на постојеће регулативе у закону (које су примењиване делимично или нису примењиване уопште), у претходном периоду се није посвећивала адекватна пажња заштити на раду већ се ова област налазила на рубу укупних друштвених активности, док се већа пажња посвећивала опстанку предузећа и чистог преживљавања запослених. У центру свих активности ресорних министарства и инспекција нису били проблеми заштите на раду, поготово са аспекта превентивног деловања, правовременог

отклањања узорака повреда или спречавања нежељених последица, овај проблем није посебно окупирано ни привредне субјекте, као нажалост ни представнике запослених. Компаније које у свом пословању имају већи број запослених, посебно у друштвеном сектору, углавном имају систематизоване и посебно организоване послове заштите на раду кроз службе које се само тиме баве, али послодавци нису на исправан начин схватили сам значај заштите закључивши да је доношењем акта и њиховим усклађивањем са законом сама законска обавеза и испуњена, док је нажалост у многим компанијама и та формална обавеза изостала. У компанијама са мањим бројем запослених често су и сами власници или директори извршавали послове везане за заштиту на раду, и на тај начин нису испуњавали законом прописане услове за обављање оваквих видова послова. Из претходно реченог се закључује да стање из области БЗР у Србији није на завидном нивоу, пре свега искључиво због недовољне свести послодаваца да се иза профита и веома добрих резултата крије прилагођавање запослених њиховим потребама и како физичким тако и психичким потребама.

Веома битан фактор у свему томе је и чињеница да је потребно економски опоравити нашу привреду и створити реалније материјалне основе за добру примену законских прописа везано за ову област. Самим опоравком економије, развијањем свести и едукацији о суштини и значају БЗР може се изаћи у корак са европским и светским стандардима у овој области. У ширем и ужем смислу можемо посматрати заштиту на раду као друштвену делатност, када се посматра у ширем смислу она се обезбеђује законодавством о раду и социјалним осигурањем које се односи на уређење права: на скраћено или ограничено радно време, на зараду и одморе, одсуства са рада, посебну заштиту жена и инвалида, на помоћ и донаде, права на случај инвалидности и др. Када је о ужем смислу реч, говори се о предузимању свих мера и активности које су потребне за остваривање циља у смислу безбедних услова рада и заштите здравља од свих ризика који се у току рада и јављају. Почетак заштите на раду везује се за примену искључиво техничких мера – једноставнијих заштитних направа на машинама, алатима и неким другим уређајима који служе за рад како би се запослени заштитио од физичких повреда, но њиховим унапређивањем многе од тих опасности нестају па је све мања потреба за техничким мерама којима би радник морао да се штити од механичког вида опасности. Велике промене у убрзању развоја техничко-технолошке области донео је крај 20. и почетак 21. века који је обележен високим степеном аутоматизације и информационом технологијом која даје могућност да се мануелни рад замени са интелектуалним у свим сферама рада, те велике промене су донеле измењен карактер и садржај рада као и саме услове за рад. Створиле су се нове опасности, ризици и нови облици који утичу на угрожавање запослених што одмах имплицира нове приступе и мере у области БЗР. Велики степен аутоматизовања омогућује да се уводе нове врсте организације рада, нестандардног или променљивог радног места и низа других олакшица у оваљању послова. Поред повреда на раду и уобичајних професионалних болести све се више јављају и болести у вези са стресом и психичким тегобама које се знатно теже решавају а могу бити присутне у свим врстама делатности, искључиво због тога се данас све већа пажња поклања факторима ризика који су уско везани за организовање радних процеса, социјалне односе и понашање на раду, психофизичке способности радника и сл. Све више је потребно да се мултидисциплинираним приступом обезбеде циљеви у смислу остваривања што безбеднијих услова рада у којима би се поред физичке акценат ставио и на психичку заштиту запослених, то је могуће урадити применом различитих активности и мера као

што су: организационе, економске, образоване, техничке, здравствене и друге. Савремене технологије са новим садржајем рада потражују нова знања и константне иновације како би се успешно извршавали радни задаци, као и за обављањем истих у што безбеднијим условима, овакав вид потражње истовремено условљава и нове начине организације и дејства свих осталих субјеката који имају одређена права и функције у систему БЗР. Улога БЗР је одређена њеним циљевима и величином права и обавеза како послодавца тако и радника, као и потребом да се у складу са законом и другим прописима достигне што већи ниво здравствене и психофизичке заштите. У складу са тим, услови за рад, организација и средства за рад морају бити усклађени са потребама радника док истовремено морају давати и мотивацију за активно учествовање у свим активностима рада. Устав Републике Србије као највиши правни акт и основни извор права гарантује „право на поштовање достојанства личности на раду, безбедне и здраве услове рада, потребну заштиту на раду, ограничено радно време, дневни и недељни одмор, плаћени годишњи одмор...“ и „нико се ових права не може одрећи“ (Чл. 60.). Истим чланом предвиђено је да се „женама, омладини и инвалидима омогућује посебна заштита на раду и посебни услови на раду“. Република Србија је надлежна да „уреди и обезбеди систем у области радних односа, заштите на раду...“ (Чл. 97. ст. 1. тач. 8), што значи да је обавезна да донесе законске прописе и да успостави потребне механизме како би заштита на раду функционисала као систем. Сва права у Републици Србији се уређују законима, подзаконским актима, стандардима и нормативима, као и колективним уговорима и уговорима о раду, а та права се у овој области односе на безбедност и заштиту на раду као основно право сваког запосленог. Право на заштиту на раду је загарантовано Уставом, системска питања, права, обавезе и одговорности регулисана су одговарајућим законима (Законом о безбедности и здрављу на раду, Законом о раду, законима о социјалном осигурању – здравственом, пензијском и инвалидском) и услови непосредног спровођења осталим правним актима.



Слика 6. Шема прописа о безбедности и заштите здравља на раду [1]

На претходној слици је дата шема прописа о безбедности и заштите здравља на раду. Носилац свих обавеза и одговорности у смислу одређивања безбедних и здравих услова рада је послодавац и његова општа обавеза је да запосленом обезбеди такве услове рада у којима би се мере безбедности и заштите на раду попеле на највиши ново, потребно је да примени превентивне мере као и да за њих издвоји одређена новчана средства. Приликом спровођења ових активности послодавац је дужан да се придржава основних начела која су садржана у међународним актима, првенствено у Општој директиви ЕУ и да поштују члан 12. Закона који се односи на: избегавање ризика, процене ризика који се не могу никако избећи, применом најновијих техничких решења отклањати ризике на самом извору настанка, прилагодити рад и радна места запосленима, нарочито у смислу избора метода рада и опреме, као и избора тех. поступака да би се избегла монотонија у раду, ослањање на рад са мање штетним или опасним технолошким процесима, повећање коришћења корективним над појединачним мерама безбедности, особобољавање запослених за безбедан рад и издавање одређених упутстава за безбедан рад и сл. Када је реч о ризику који се јавља на радном месту њега дефинишемо као професионални ризик, они су различити по врсти и интензитету у коме се јављају па је потребно идентификовати их на време и смањити њихов степен утицаја на запослене што се одређује поступком процене професионалног ризика на сваком радном месту појединачно. Практично је немогуће елиминисати све факторе ризика и то је чињеница, што имплицира то да на сваком радном месту постоји одређена доза ризика али се на основу процене и њеног нивоа сматра прихватљивим јер не угрожава непосредно здравље. Процена је да преостали ризик, искључиво онај који послодавац није могао да уклони на његовом почетку или избегне, доноси веће вероватноће по угрожавање здравља запосленог, то су углавном радна места на којима се због врсте посла и поред свих мера које су предузете ризик не може смањити нити уклонити (рад на висини, под водом, на отворено и др.), па је потребно утврдити право стање, извршити анализу утицајних фактора и проценити какве и које би се штетне последице јавиле и какве би мере у сваком од тих случајева могле применити како би се извршилац тих радова могао заштитити. Процена ризика је веома битна и као превентивна активност јер се врши за свако радно место на основу опасности утврђених на том радном месту и у тој радној средини и због могућности утицаја тог истог ризика на запосленог. Процена ризика је примарна обавеза послодавца, врши се пре самог почетка рада, у току рада као у сваком случају када се врши промена услова под којим се рад одвија, јер може доћи до новог ризика или промене степена већ утврђеног ризика.



Слика 7. Процена ризика [9]

Обавеза организовања процеса рада, у условима који гарантују безбедност запослених и без страховања за здравље, је обавеза послодаваца. Да би свој задатак извео на правилан и успешан начин послодавац често има обавезу да предузима и остале конкретне мере у току процеса рада: да прекине сваки вид рада који представља опасност по живот и здравље, да омогући пружање прве помоћи, да им обезбеди сигурну евакуацију и спашавање у случају опасности, да спречи улазак у круг радног простора сва лица која немају права на то, да обезбеди обележавање места опасности на адекватан начин и др. Закон пружа три могућности за организовање оваквих видова послова: да их обавља послодавац, да овласти одређено лице за обављање, да ангажује правно лице које би имало лиценцу за обављање ових видова радњи у области БЗР. Послодавац бира начин организације ових послова у зависности од: броја запослених, броја радних места, процене ризика, врсте технолошког процеса, обима и природе посла и др. Уколико се утврди да на неком радном месту и поред свих примењених мера и даље постоји опасност по БЗР, сматра се да је то место са повећаним ризиком, а утврђивање истог се врши актом о процени ризика.

2.2.1 Правци за унапређење у области безбедности и здравља на раду

Улагање у унапређење БЗР и радних услова, набавке новије опреме, замене опасних средстава за рад, оспособљавање запослених, организација послова БЗР и друго, представљају главне инвестиције у овој области, ова врста улагања стална је потреба послодавца, запослених и целе друштвене заједнице, како би се средства унапредила и како би се подигла свест о значају БЗР. Разумевање БЗР са економског, социјалног и техничког-технолошког аспекта од стране послодавца и запослених ставар предуслов за успешну превенцију повреда на раду и професионалних болести. Важни инструменти за што бољу примену свих прописа из области БЗР су инспекцијски надзори. Тек после извршеног инспекцијског надзора већина послодаваца и запослених постају свесни својих обавеза у овој области. Кључну улогу у борби против небезбедних услова рада примени мера БЗР играју инспектори чија ефективност у већини зависи од њихове стручности, из тог разлога је потребно омогућити посебне врсте обука за инспекторе рада да знају да препознају постојеће, нове и ризике које су у настајању, као и одређене обуке везано за новије технологије и процесе одржавања. „Здравље на раду“ је термин који се традиционално користи када се говори не само о превенцији повреда на раду и професионалних болести већ и када је реч о очувању и унапређењу здравља и способности за рад запослених, као и унапређење радне средине и стварања безбедних и здравих радних услова. Медицинска служба рада има за циљ да унапреди и обезбеди висок ниво физичког, менталног и социјалног благостања запослених у свим областима са посебним акцентом на вршење превентивних прегледа и стварања што здравије и безбедније средине која директно утиче на радну способност запослених. У области БЗР стратешки концепт селоживотног учења се сматра битним одговором на питања све већег раста захтева света рада, захтева за унапређење знања и вештина. Да би се одржао корак са временом и одговорило на сва питања која се јављају у области БЗР потребно је

константно учити, зато је поред формалног образовања које је стечено, стичу и знања неформалним образовањем и информалним учењем. Превенција ризика и промовисање безбеднијих и што здравијих услова за рад су веома битни не само за унапређење квалитета послова већ и за промоцију конкурентности једне компаније. Здравље запослених директно позитивно утиче на продуктивност и доприноси вишем степену одрживости система социјалне заштите. И ако су већина нових технологија и иновација у организацији рада директно унапредице боље услове на раду, ефикасност превенција обољења захтева да се предвиди потенцијални негативни утицаји нових технологија на БЗР, јер се применом истих у индустрији долази до нових производа и процеса који би морали бити тестирани у довољној мери да би се утврдило да су безбедни и да не престављају ни један вид опасности по запослене. Најчешће није могуће да се уклоне сви здравствени ризици из радне околине како због технолошких тако и због економских разлога, па је због тога праћење здравствених стања запослених веома утицајно и садржи медицинске процене ефеката на здравље запослених који се развијају у току рада. Један од приоритетних циљева за унапређење БЗР јесте и подизање свести о важности БЗР код свих заинтересованих страна као и подизање националне културе превенције у области БЗР. 28. Априла се обележава дан БЗР и представља кампању за подизање свести јавности на проблеме у овој области и промоцију БЗР.



Слика 8. Светски дан БЗР – 28. април [10]

Са аспекта боље применљивости прописа из БЗР послодавци треба да усмеравају своје активности на: процену ризика (идентификацију опасности и штетног деловања применењених мера да би се те штетности и спречиле, смањиле или отклониле), превентивне мере и управљање свим ризицима, обавештавање и консултација са запосленима и њиховим представницима, образовање и обука запослених и руководства,

праћење здравственог стања запослених, набавка свих потребних средстава и опреме за личну заштиту на раду према прописаним стандардима. Међутим имајућу у виду стање у погледу величине привредних субјеката и структуре запослених, као и тежње за постављањем циљаних и ефикасних мера, требало би бити коришћени додатни алати као што су: препознавање и размена добре праксе и искустава, постављање норми, подизање свести, постављање ИТ алата који су једноставнији за руковање.

3. Утицај безбедности и здравља на раду на процесе у радном окружењу

У току процеса одржавања се сваки радник сусреће са великим бројем опасности и штетности, зато је и веома важно да се оне на неки начин вреднују и рангирају како би се посебна пажња посветила управо онима који представљају највећу потенцијалну опасност по безбедност и здравље на раду. У том случају се уводи појам ризик који представља индикатор за дефинисање степена опасности, тј. штетности. Ризик се дефинише као комбинација вероватноће настанка опасног догађаја и тежине последице тог догађаја. Главни циљ свих фактора безбедности и здравља на раду представљају смањење ризика на радним местима, ово се постиже применом превентивних мера и заштите које представљају скуп различитих активности које се предузимају ради спречавања оштећења здравственог стања запослених.

Опасности које се могу јавити на радном месту се могу поделити у 3 основне групе:

1. Механичке опасности (у које спадају: ротирајући и покретни делови машина и опреме, различити обрадни процеси, слободно кретање делова и материјала, средства унутрашњег транспорта и сл.);
2. Електричне опасности (које садрже: директан или индиректан контакт са деловима електро инсталација и опреме под напоном, удар грома, електрични лук и сл.)
3. Опасности које су повезане са карактеристикама радног места (у које спадају: рад на висини или дубини, клизање и спотицање, рад у скученом простору, опасне површине са којима радник долази у додир и сл.).

Примарне групе превентивних мера и мера заштите према хитности у примени су:

1. Спровођење редизајна технолошких процеса и/или реконструкција средстава за рад ради елиминисање опасности или смањење ризика;
2. Премештање радног места из зоне опасности;
3. Коришћење потребних средстава заштите;
4. Спровођење организационих мера заштите (што подразумева обуку, знаке упозорења, развијање безбедних радних рутина, информисање и сл.)

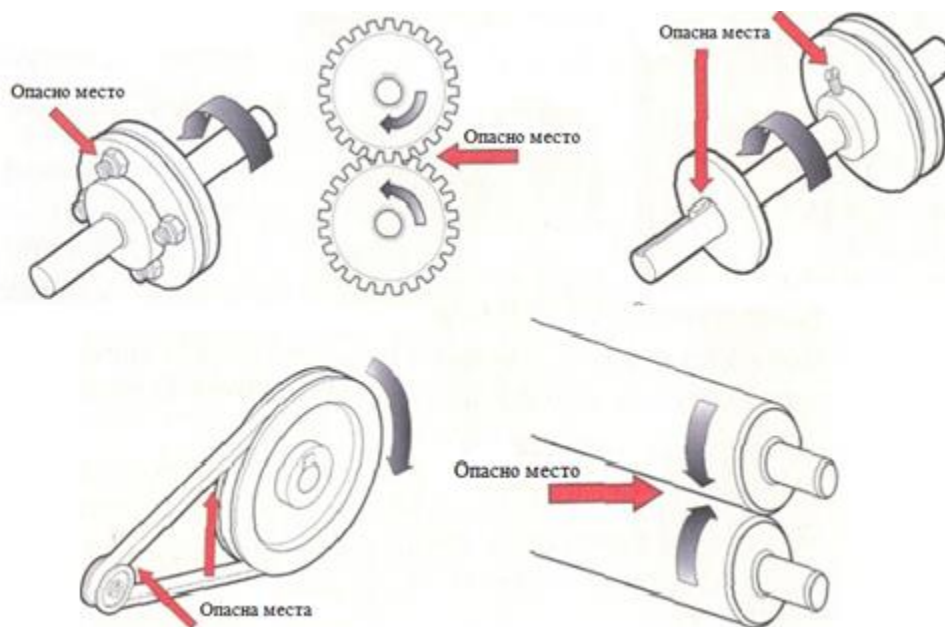
Многа радна места, посебно у сектору производње, не могу се замислити без коришћења различитих машина, уређаја и опреме. Употреба машина, како њихово руковање тако и у току одржавања са собом носи читав низ опасности и то пре свега из групе механичких опасности. Механичке опасности су повезане са машинама и опремом, њиховим деловима, површинама, алатима, радним коадима, оптерећењима и чврстим материјама и флуидима који се користе на машинама и опреми, а које могу довести до:

- пригњечавања, одсецања, посекотина или раздеротина, повлачења и заплитања, увлачења и заглављивања, ударања, убадања или пробадања, трења или абразије, повреда насталим под утицајем флуида под притиском.

На машинама и опреми уопште постоје три основне зоне у оквиру којих је концентрисан утицај механичких опасности и где долази до механичких повреда:

1. Радна зона машине или зона обраде – је зона у оквиру које се обавља процес обликовања материјала (сечење, бушење, савијање и др.);
2. Зона погонског агрегата и преноса снаге укључује (погонски мотори, спојнице, каишеви, каишници, ланци, ланчаници, осовине, зупчаници, редуктори, замајци и др.);

3. Остали покретни делови машине – у које спадају сви делови који се крећу док машина ради (доставни и транспортни механизми и различити помоћни делови машина). Нека од опасних места на машинама и опреми су приказана на наредним фотографијама.



Слика 9. Приказ опасних места на неким деловима машина и опреме [11]

Захтеви за адекватним системима заштите од механичких опасности на машинама, дефинишу се у циљу спречавања повређивања радника. Заштита радника од механичких повреда може бити различита, у зависности од радног процеса, методе руковања, физичког распореда машина и опреме у радном простору, захтева и ограничења у току процеса одржавања. Потребно је успешно препознати опасности приликом процеса одржавања и на адекватан начин дефинисати најбоље решење за заштиту радника.

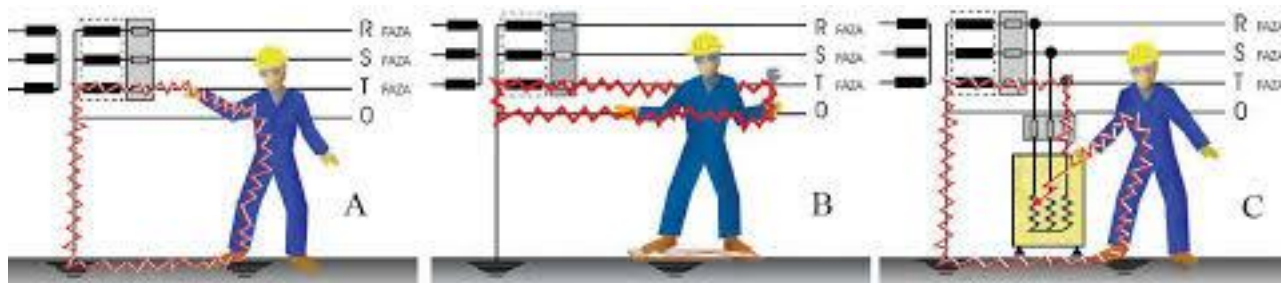
Што се електричне енергије тиче она је постала незаменљив фактор човековог животног и радног окружења. Електрична енергија је поред бројних користи које нису мерљиве донела и велики број опасности, њеним неправилним коришћењем може се изазвати струјни удар који по правилу има веома тешке последице (опекотине, оштећење вида), док је веома често исход такве повреде и фаталан, нико није поштеђен од излагања штетном деловању електричне енергије, било код куће или на послу. Већи значај изложености имају радници на радним местима која су претрпана електричним уређајима, алатима и машинама, инсталација која врло често буду неисправна и оштећена, изложени утицајима из атмосфере или једноставно неправилним коришћењем. Опасности које често изазивају струјне ударе су: директан контакт са деловима који се налазе под напоном који је обично условљен неисправношћу уређаја и опреме која се непосредно користи или коришћењу опреме на нестручан начин; Индиректан додир делова под напоном са уређајима који се не користе али се због повољних услова за провођење ел. енергије налазе у близини тог уређаја долази под утицај електричне енергије (метални делови, водоводне инсталације, влага, инсталације грејања); Једна од могућности штетног дејства је и повратак напајања електричном енергијом после привременог нестанка када се електрични уређај може сам укључити и нанети штете. То је нарочито опасно код машина које имају покретне делове

(тестере, транспортери); При коришћењу електричне енергије у процесу заваривања појављује се опасност од електричног лука које може изазвати оштећења ока и опекотине; Посебну врсту штетног дејства електричне енергије представљају атмосферска пражњења која могу изазвати престанак рада електричних уређаја као и струјне ударе (удар грома).

Врло је битно напоменути и изворе опасности при коришћењу електричне енергије, како би они могли да се препознају на радном месту, неки од извора опасности су: неадекватна електрична инсталација (обуквата преоптерећење електричних инсталација и то укључивањем већег броја потрошача од оног које је дозвољено); опасност од електричних делова који нису адекватно заштићени (делови под напоном који се налазе изложени директном контакту, услед елиминисања заштитног поклопца или његовог непостојања); каблови који се налазе под високим напоном за дистрибуцију електричне енергије (високонапонски каблови који су заштићени само својим положајем и који нису изоловани); проводници електричне енергије који су са оштећеном и врло лошом изолацијом (продужни и флексибилни каблови за напајање машина, опреме и уређаја); уземљење које је неправилно (апсолутни недостатак уземљења или направилно повезивање делова опреме на систем уземљења); опасност од влаге на радном месту (опасност од електричних уређаја се значајно повећава при раду у влажним срединама); вршење различитих видова интервенција на електричним инсталација које се налазе под напонем (услед непажње или брзине); средства за личну заштиту која нису адекватна (коришћење ручног ел. алата без или са оштећеном изолацијом, оштећена средства личне заштите); одржавање електричних инсталација које се не обавља на стручан начин.

На слици 10 шематски су приказани примери додира са електричном струјом:

- А – додир са струјним кругом преко земље због непосредног додира фазног проводника,
- Б – додир са струјним кругом због додира два проводника који су под напонем,
- Ц – додир са струјним кругом због оштећене изолације на ел. уређају.



Слика 10. Приказ различитих додира са струјним кругом [12]

Електричне опасности спадају међу најприсутније, при чему носе и веома велики ризик по здравље, због чега сваки радник треба да се придржава основних безбедоносних мера и процедура и да са посебном пажњом користе електричне уређаје и опрему и да прате одређене смернице: никада не треба користити електричне уређаје и опрему која има оштећења и уколико се оштећења уоче потребно је то одмах пријавити одговорном лицу без покушавања за самосталним отклањањем отказа на електричној инсталацији, мора се водити рачуна о постављању и вођењу напојних, разводних и продужних каблова како не би долазило до њихових механичких оштећивања, никада се електрична опрема не треба

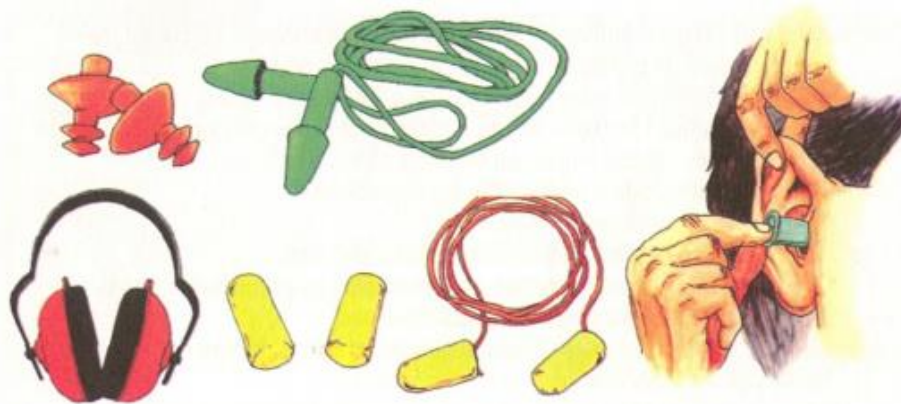
користити у влажним условима рада и треба водити рачуна да не дође до преоптерећења инсталација, врло битно је да се приликом одржавања или чишћења машина и опреме иста буду и искључена.

Када је реч о клизању, саплитању и падовима они представљају најчешће узроке повреда на радном месту, и ако су потенцијалне последице углавном лакше или средње тешке повреде, податак да више од 20% укупног броја повреда настаје као последица клизања, саплитања и падова довољан је показатељ да се овој групи опасности на радном месту треба посветити значајна пажња. Кроз примену једноставних мера, поступака и процедура, овај вид опасности миже се свести на минимум што би довело до подизања укупног нивоа безбедности на радном месту. Велики број потенцијално опасних места и ситуација везаних за клизање, саплитање и падове може се елиминисати применом релативно једноставних мера које се односе на:

- дизајн и уређење радног места и радне околине,
- организацију радног места и одржавање хигијене,
- обуку радника и примену одговарајуће обуке.

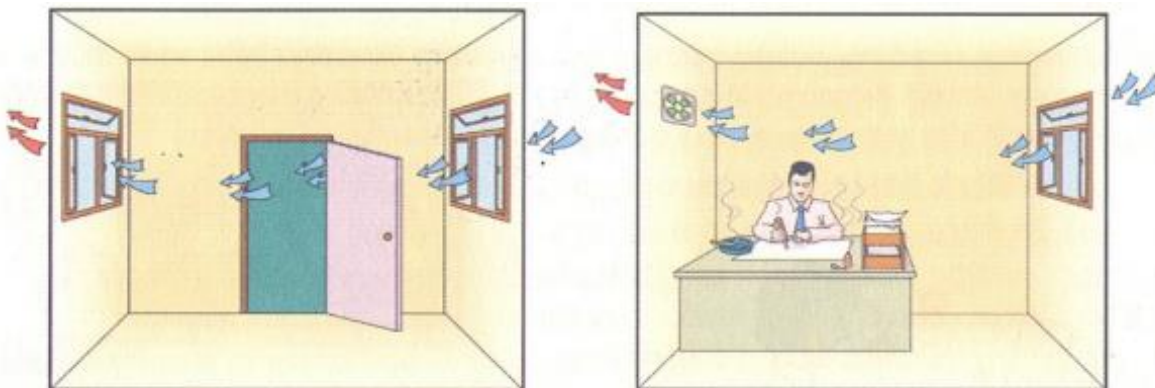
Као узрок клизања на радном месту који је повезан са условима радне средине и стањем подова јавља се: просипање неких видова течности, прање и чишћење подова, киша, снег, блато, промене у врсти подова, прашина и песак, разне избочине и неравнине на подовима и сл. Такође треба поменути и личне и организационе факторе везане за врсту и стање обуке радника као и за постојање и поштовање прописаних безбедносних правила и процедура. Сваки радик треба да научи да препозна опасности које могу довести до клизања и саплитања и да их отклони, обележи и да обавести одговорно лице о њиховом постојању; поштује процедуре везане за складиштење материјала и одлагање отпада који се ствара у процесу рада; одржава своје радно место чистим и уредним; максимално смањи просипања, цурења и прљања; да одмах санира последице просипања, проливања или расипања течности и расутих материјала који могу изазвати клизање или пад других радника; води рачуна о безбедности других радника приликом обављања својих радних активности; да користи одговарајућу, прописану заштитну обуку.

Када је реч о буци, прекомерно излагање буци може да доведе до привременог и трајног поремећаја прага чујности, али и до бројних психичких и физичких проблема као што су поремећај сна, мучнина, бол у глави, нервоза, пад концентрације. Увек треба знати да се слух може оштетити пре него што било шта може да се примети. Најбоље је предузети одговарајуће активности, како би се заштитили, на самом извору буке. Бука којом је радник изложен у току рада може се смањити тако што би се рад вршио на машинама која стварају мањи ниво буке, звучним изолацијама машине, њеним премештањем или измештањем радника у просторије са нижим новоом буке. Уколико ни једна од претходно наведених метода не да задовољавајуће резултате треба ставити радницима на располагање коришћење опреме за личну заштиту слуха и кроз организационе мере смањити време излагања радника буци. Изабрано средство/опрема за заштиту слуха (слика 11) треба да: пружи потребну заштиту у складу са нивоом буке и карактеристикама извора, буде одговарајућа за дати посао, одговара по величини, не ствара неугодност при ношењу, може да се чисти и правилно одржава и да има упутство за коришћење.



Слика 11. Опрема за заштиту слуха [11]

Микроклима практично представља климатске услове на једном радном месту, а њени основни параметри су: температура, влажност и брзина струјања ваздуха. Од претходо наведених параметара зависи колико ће се радник на радном месту осећати пријатно што може веома битно да утиче на резултате рада али и на свеукупно здравствено и психофизичко стање радника. Параметри микроклиме који нису одговарајући могу довести до појачаног замора радника, стреса и изазивања различитих видова здравствених проблема, са могућношћу и озбиљнијих професионалних обољења. Параметар који се односи на температуру радници највише и најдиректније осећају, с обзиром на то да се човек осећа удобно у релативно уском температурском опсегу: за канцеларијски простор од 23 до 26°C (лети) и од 20 до 24°C (зими), лак физички рад од 17 до 21°C, средње тежак физички рад од 15 до 18°C, тј. од 12 до 15 °C за тежак физички рад. Параметар који се односи на влажност ваздуха захтева оптималну вредност влажности ваздуха која би износила од 40 до 70%, повећање ових вредности доводи до појачаног знојења, знатно бржег умора и смањења радне способности запосленог.



Слика 12. Вентилација у радном простору [11]

Вентилација (слика 12) у радним просторијама може бити механичка и природна. Проветравањем простора преко врата и прозора се постиже природна вентилација која је у принципу мање ефикасна и стоји препорука да површина прозора мора бити око 10% укупне површине пода у просторији у којој се примењује природна вентилација да би се постигли одговарајући резултати. Што се механичке вентилације тиче, преко система за

вентилацију и са вентилаторима се врши извлачење ваздуха из просторије, док се свеж ваздух у просторију убацује природним путем или помоћу вентилатора такође. Како би се постигло пречишћавање и хлађење или грејање ваздуха који се убацује у радне просторије потребно је да се системи за вентилацију комбинују са филтерима ваздуха и централним клима уређајима. Како би се обољења која би настала као последица микроклиме свела на минимум препоруке за предузимање одређених мера су следеће: потребно је да се контролише директно сунчево зрачење употребом завеса, венецијанерима ролетнама, промају је потребно свести на минимум као и температурску разлику између главе и стопала, омогућити струјање ваздуха на адекватан начин, подешавати клима уређај на одређену температуру и влажност ваздуха, радно место никако не постављати испод или испред излаза из клима уређаја. Велики број радних активности, пре свега послова у администрацији, одвија се у канцеларијским условима, и ако су на први поглед канцеларије много безбедније радно место од производних погона и отворених терена и у њима постоји читав низ специфичних опасности и штетности које могу довести до настанка лакших и тежих повреда на раду и различитих професионалних обољења. Поштовање релативно једноставних безбедносних процедура, упутстава и савета може значајно смањити ризике по безбедност и здравље радника у канцеларијама. У канцеларијама постоје изражени ризици везани за могућности клизања, саплитања и пада:

- делови намештаја, отворене фиоке, кутије, регистратори;
- оштећене подне облоге;
- неправилно постављени и необезбеђени струјни и комуникациони каблови;
- коришћење импровизованих средстава за пењања (столице, радни столови, кутије).

Велики број радних активности укључује и одређени облик ручне манипулације теретом као што су подизање, спуштање, држање, одлагање, вучење, гурање, премештање, померање или преношење. Коришћење неодговарајућих техника за ручну манипулацију теретом (слика 13) представља озбиљну опасност по здравље радника. Повреде леђа, рамена, врата, дланова, руку и ногу су често последица ручног манипулисања теретима различитих карактеристика.



Слика 13. Ручна манипулација терета [11]

Ризик од повреде при ручном преношењу терета зависи од више фактора од којих су најважнији:

- Врсте и карактеристика терета (терет је сувише тежак или сувише велики, терет је тешко ухватити, нестабилан терет, терет може проузроковати повреде радника);
- Потребан физички напор за подизање и преношење (потребно је константно напрезање, одређена активност може изводити само са ротацијом тела, може доћи до изненадног померања терета, активност тражи нестабилан положај тела);

- Карактеристике радне околине (недовољна висина радног простора, неравни или клизави подови, разлике у висини подова, нестабилност подова и бази, неадекватно осветљење и сл.);
- Захтеви посла (висока учестаност, сувише дуг физички напор, није обезбеђен довољан одмор, превелика растојања дизања или преношења, брзина рада).

У циљу превенције повреда и обољења могу се применити бројне превентивне и мере заштите:

- користити помоћна средства и опрему за дизање и преношење терета (слика 14),
- побољшати уређење радног места да би се повећала ефикасност и смањиле опасности,
- смањити обим рада који тражи погнуто држање тела приликом манипулације теретом,
- отклонити дизање са пода или изнад висине рамена, пре свега тешких терета,
- смањити раздаљине преношења терета,
- отклонити понављајуће кретање и потребу за неугодним и неприродним положајима тела,
- организовати посао на тај начин да се радни задаци мењају током радног дана,
- организовати активности тако да се терети гурају уместо да се вуку.



Слика 14. Помоћна средства и опрему за дизање и преношење терета [11]

Ергономија проучава услове рада, као и могућности прилагођавања човека тим условима, односно начине и методе за прилагођавање услова рада човеку. Главни циљ ергономије представља смањење броја оболелих радника од групе обољења које се заједнички зову мишићно - коштани поремећаји (МКП) и који представљају најчешћа обољења у вези са радом. Уколико се не поштују ергономски принципи радник је изложен низу фактора ризика, а крајњи резултат је развој низа болести мишићног коштаног система.

Основни ергономски фактори ризика су (слика 15) :

1. Понављање једног покрета много пута,
2. Непрестано или непрекидно извођење покрета,
3. Неудобан положај, статички положај тела, вибрације,
4. Дуготрајно седење,
5. Коришћење велике силе делова или целог тела у оквиру радних активности,
6. Извођење радних активности који захтевају велика истезања тела или делова тела,
7. Мануални послови (подизање, спуштање гурање, ношење) и рад са тешким предметима,
8. Манипулација теретима испод висине колена или изнад висине рамена,
9. Манипулација габаритно великим предметима,
10. Неприродан положај зглобова и контактна оптерећења.



Слика 15. Ергономски фактори ризика [11]

Основне групе активности су: Промене у дизајну и организацији радног места - редизајн радног места може бити и веома једноставан и да се односи само на прераспodelу и правилнију организацију материјала и средстава за рад како би све било на дохват руке. Редизајн радног места може се односити и на употребу ергономски обликованих средстава за рад; Промене у начину организовања и реализацији радних активности - применом организационих мера и променама у начину организовања и реализације радних активности могу се постићи значајна побољшања и смањења негативног утицаја радног места на раднике; Одмор и физичке вежбе; Обука радника за рад на ергономски исправан начин.

У циљу превенције мишићно коштаних поремећаја треба обратити пажњу на: Избегавање пречестог понављања активности које захтевају извијање, увијање, савијање и остале неприродне положаје тела и руку, у току радног дана мењати положаје тела, комбиновање седења и стајања, избегавање понављања истог покрета много пута, комбиновање различитих послова, заузимање правилног положаја приликом дизања и преношења терета, потражња помоћи када се ради о тешком терету или габаритно великом терету, прављење кратких пауза како би се омогућио одмор и релаксацију.

3.1 Средства за личну заштиту на раду

Запосленима који су изложени одређеним врстама опасности и штетности по здравље и живот дају се на располагање средства за личну заштиту организма и делова тела која су опасностима и изложена. Сва средства која запослени у току рада носи, држи или на било који други начин користи спадају у средства и опрему за личну заштиту на раду, сва та средства и опрема се користе како би се умањио ризик од настанка повреда и других видова оштећена здравља. Основна средства за личну заштиту на раду су:

1. Средства и опрема за заштиту главе (слика 16) - штите главу од пада предмета или од удара при обављању различитих послова, од удара главе у неке предмете у подземним просторијама и сл., такође и као заштита главе од случајног додира са електричним водом који би могао изазвати струјни удар – тим запосленима се на коришћење даје заштитни шлем (ватрогасни, грађевински, рударски шлем и сл.)



Слика 16. Заштитни шлем [11]

2. Средства и опрема за заштиту очију и лица (слика 17) - ради заштите очију и лица при ручним и машинским радовим, а за заштиту од јаке светлости, летећих варница, топлотног и ултраљубичастог зрачења за заштиту при заваривању или заштити од дејства хемијских супстанци користе се заштитне наочаре, наочаре за заваривање, штитнике за очи. Девет од десет случајева повреда очију на раду се могу избећи правилним коришћењем заштитне опреме за очи и лице.



а)



б)

Слика 17. а) Заштитни визир; б) Заштитне наочаре [12]

3. Средства и опрема за заштиту слуха (слика 18) - Приликом рада у таквим условима где је бука веома интензивна и не може бити снижена испод дозвољене границе ни техничким средствима запосленима на таквим позицијама се на располагање ставља одговарајућа средства тј. опрема за заштиту слуха. За заштиту слуха се користе различити типови чепова, слушалица и антифона. Опрема за заштиту слуха треба да буде приступачна радницима и да буде у складу са потребама одређеног радног окружења.



Слика 18. Средства за заштиту слуха [11]

4. Средства и опрема за заштиту органа за дисање (слика 19) - респиратори за заштиту органа за дисање намењени су личној заштити против ризика удисаја опасних супстанци које се налазе у радној атмосфери у облику прашине или аеросола или у облику паре и гасова.



Слика 19. Средства за заштиту дисајних путева [11]

5. Средства за опрему и заштиту руку (слика 20) – Руке су јако битан део тела при обављању посла и стално су изложене механичким опасностима, ватри, води, хладноћи, посекотинама итд. Рукавице су изузетно важан део личних заштитних средстава обзриом да повреде руку представљају око 60 % свих повреда на раду. Због тога је важно изабрати одговарајући тип заштите за посао који се обавља. Лична заштитна средства за заштиту руку, штите руке од механичких, термичких, хемијских и других опасности. У зависности са декларисаним називом, постоји више различитих типова заштитних рукавица. Технолошка решења омогућавају израду рукавица различитог квалитета који се огледа у облику, боји, материјалу, физичко-механичким и осталим својствима. Рукавице се израђују у више величина. У зависности од њихове примене израђују се у више дебљина, најтање се користе у лабораторијске и медицинске сврхе, а најдебље за заштиту од хладноће.



Слика 20. Заштитне рукавице [12]

6. Средства и опрема за заштиту тела (слика 21) - лична заштитна средства за заштиту тела штите тело од разних врста опасности као што су: опасности од захватања покретним деловима машина, опасности од деловања нагризајућих супстанци, влаге, високих температура, хладноће, падова и др. Израђују се у разним облицима, димензијама и од различитих врста материјала у зависности од намене. За заштиту тела користе се и различити облици кецеља.



Слика 21. Средства и опрема за заштиту тела [14]

7. Средства и опрема за заштиту ногу (слика 22) - лична заштитна средства за заштиту ногу штите ноге од механичких опасности које су најчешће, а међу којима треба посебно напоменути повреде због пада тешких предмета на прсте ногу и повреде од убода на оштре предмете. Најчешће се израђују као заштитне ципеле и заштитне чизме у које су уграђене челичне заштитне капице и челични међуђоновии.



Слика 22. Заштитна обућа [14]

Поред средстава и опреме за личну заштиту врло је битно одржавати и правилну хигијену у радном окружењу. Као што се сваки човек труди да му стамбени простор буде чист и уредан тако би и хигијена радног простора требала да буде подједнако важан и значајан задатак. На радном месту проводимо много времена, а обзиром да се, због природе посла, оно интензивније прља, да је фреквенција људи много већа, врло је чест случај да се нека болест, инфекција, зараза у кућу „донесе“ са посла. Наш радни и стамбени простор су повезани и чине јединствени животни простор сваког човека. Због тога је чисто и уредно радно место изузетно значајан циљ сваког запосленог. Радна места и радна околина морају се одржавати чистим и уредним. То обухвата подове, пролазе, улазе али и радне површине као што су столови, полице, ормари и сва остала средства за рад. Посебну пажњу треба посветити зонама и деловима које често користи већи број људи као што су рецимо кваке на вратима, рукохвати и сл. које треба што чешће стерилисати. Уколико дође до просипања воде треба у најкраћем могућем року извршити санирање и сакупљање воде. Подове, пролазе, улазе и степеништа треба да буду сува посебно у влажним климатским условима(снег, киша). Посебан проблем узрокују стајаће воде, веће баре и отворени судови. Стајаће воде брзо постају извор заразе и легла комараца па их треба исушивати, празнити и дезинфиковати. У сваком предузећу које има радне површине на отвореном треба лоцирати сва оваква места. Ваздух је врло погодан медијум за ширење различитих врста вируса и бактерија. Системи за вентилацију и климатизацију имају задатак да обезбеде довољне количине свежег ваздуха одговарајуће температуре и влажности. Одржавање и чишћење ових система суштински је важно за постизање задовољавајућих резултата у погледу квалитета ваздуха у радним просторијама, отклањања прашине, гљивица и других изазивача алергија и спречавању ширења опасних обољења. У свим објектима за рад укључујући и оне на отвореном морају се обезбедити услови и просторије за одржавање личне хигијене радника и обављање физиолошких потреба. Ове просторије и инсталације у њима морају се одржавати у исправном стању и морају се редовно чистити и дезинфиковати. Такође је потребно да се обезбеде и увек буду на располагању средства за одржавање хигијене (течни сапун, тоалет папир, папир за сушење руку или уређаји са топлим ваздухом). Просторије треба да буду добро вентилиране.

Поступци дезинфекције, дезинсекције и дератизације (слика 23) у радним просторијама представљају стандардне активности за чију су реализацију обично ангажоване специјализоване институције. Међутим и сваки појединац треба да да свој допринос сузбијању штеточина у предузећу у коме ради. Добре хигијенске навике и правилно уклањање отпада и остатака хране спречиће појаву и размножавање свих врста штеточина које су преносиоци многих обољења.



Слика 23. Поступци дезинфекције, дезинсекције и дератизацијев [11]

Поред свих побројаних мера треба нагласити и ону вероватно најважнију која се односи на обавезу свих радника да одржавају личну хигијену. Најједноставнија активност - РЕДОВНО И ПРАВИЛНО ПРАЊЕ РУКУ може значајно редуковати ризике по здравље радника. У време опасности од пандемија грипа ова мера додатно добија на значају. Настанак лакших или тежих повреда на радном месту или нагла нарушавања здравственог стања радника јесу нешто са чим се мора рачунати и поред свих предузетих мера превенције и заштите. Зато је важно да се сваки радник упозна са основним правилима и поступцима у пружању прве помоћи повређеном како би у случају несрећа могли правовремено и исправно да реагују у циљу основног санирања повреда и смањење могућности за њихово погоршање. Најчешће повреде представљају различите посекотине, подеротине, убоди и слична стања која за последицу имају крварење. У складу са одредбама Закона о безбедности и здрављу на раду, свака радна организација је у обавези да поседује приручну апотеку за прву помоћ и да је постави на видно и лако доступно место. Оне су најчешће у форми белих ормарића са црвеним крстом, при чему је садржај прописан одговарајућим правилником. Ормарић са приручном апотеком се мора чувати, контролисати и допуњавати а радници треба да буду упознати са његовом локацијом (у близини свог радног места), садржином и начином употребе прибора и средстава за прву помоћ.

4. Безбедност и здравље на раду у области одржавања техничких система

Обезбеђивање здравих и безбедних услова рада је један од најважнијих фактора који даје допринос просперитету и јачању целокупног колектива и компаније. Здравље и сигурност означавају појмове који су веома блиско повезани, дајући акценат на већој важности појма здравље које подразумева најједноставније речено одсуство болести, повреда или неких других обољења која могу битно утицати на нормално функционисање запосленог. Када је реч о сигурности она се не односи на ментално благостање већ је више повезана са физичким благостањем појединца. Приликом адекватне бриге и заштите запослених током извођења послова на одржавању техничких система у многоме се повећава степен задовољства и сигурности радника а самим тим то доводи и до смањења оптерећења запослених. Уколико би се редовно пратио и контролисао процес извршења одржавања и евентуално уклањао сваки могући вид опасности по радника, давао би се конкретан допринос његовој сигурности током рада, смањивали би се ризици од настанка повреда и несрећних случајева, као и настанак разних професионалних обољења који би били узроковани неповољним и штетним по здравље условима рада. Корист који сектор одржавања као целина стиче је знатно већа од улагања новчаних средстава у заштиту радника приликом спровођења радних активности, самим тим брига о заштити радника од стране послодаваца доприноси већем задовољству, продуктивности и све већој заинтересованости за обављање циљева и интереса компаније. Приликом извођења активности у оквиру одржавања техничких система веома је битно поседовати и на правилан начин користити сва потребна средства за личну заштиту на раду како би сам рад протекао што сигурније. Сектор одржавања техничких система има улогу да обезбеди висок ниво расположивости и поузданости техничких система у току њихове експлоатације, што директно утиче на повећање нивоа ефикасности пословања једне компаније. Одржавање техничких система представља један од битних услова за опстанак компанија у будућности. Цео процес одржавања је потребно обављати у безбедним и здравим условима, могуће га је одржавати на више различитих начина. Област БЗР је потребно како из безбедносних тако и из хуманих разлога да заузме веома битно место у процесу извођења радова на одржавању техничких система. Уколико се на добар начин изабере поступак одржавања техничких система са правилно извршеном организацијом и остваривањем рада у току експлоатације уз високу стручност кадрова и обезбеђеним адекватним условима рада, врши се директан утицај на побољшање економских резултата у датој компанији. Приликом рада на пословима одржавања који се извршавају на неким сложеним системима чија међузависност елемената је изразито велика отказ било ког од тих елемената може смањити снагу рада читавог система или довести до апсолутног прекида рада у тим условима је веома важно да цео систем буде осигуран као и његово окружење, при чему се акценат ставља на заштиту извршиоца радова. На основу свега претходно наведеног може се закључити да свака компанија треба да има разрађен систем заштите, здравља и сигурности на раду јер ће на тај начин битно утицати на повећање степена продуктивности и степена задовољства радника што директно утиче и на степен продуктивности целокупне компаније.

4.1 Lockout - Tagout процедура (процедура закључај и означи)

Lockout - Tagout (ЛОТО) представља сигурносну процедуру која укључује изоловање снабдевања различитим видовима енергије индустријске машине и опрему, док се обављају радови или сервисирање. Сваке године хиљаде радника страдају или се повређују приликом поправки или одржавања индустријске опреме или машина, многе од ових несрећа су узроковане неконтролисаним ослобађањем енергије. У Европи, међутим, постоји неколико прописа који захтевају да се сви извори енергије искључе и "закључају" док се машине сервисирају или поправљају. Извори енергије, укључујући електричне, механичке, хидрауличне, пнеуматске, хемијске, топлотне или друге изворе у машинама и опреми, могу бити опасни за раднике. Током сервисирања и одржавања машина и опреме, неочекивано покретање или ослобађање ускладиштене енергије може довести до озбиљних повреда или смрти радника. Радници на сервису или одржавању машина или опреме могу бити озбиљно повређени или могу погинути ако се опасна енергија не контролише на одговарајући начин. Повреде настале услед неуспешног управљања опасном енергијом током активности одржавања могу бити озбиљне и оне између осталог укључују електрични удар, опекотине, сечење, рађавање, ампутирање или ломљење делова тела и др. Контролисати или елиминисати ову опасност, Управа за заштиту на раду (OSHA) издао је Стандард о контроли опасне енергије (29 CFR 1910.147), познат и као „Стандард закључавања / означавања“ који захтева да:

- Извори енергије за опрему морају бити искључени;
- Прекидач мора бити закључан или означен ознаком упозорења;
- Опрема очишћена од особља, алата и других предмета;
- Ефикасност закључавања и / или означавања испробаних укључивањем / искључивањем прекидача да би се потврдило да се опрема не покреће.
- Од послодаваца се такође захтева да обуче сваког радника како би били сигурни да знају, разумеју и могу да следе применљиве одредбе поступака контроле опасне енергије:
- Одговарајуће праксе и поступци закључавања / означавања (ЛОТО) штите раднике од ослобађања опасне енергије. ОСХА стандард за контролу опасне енергије Lockout – Tagout) (29 CFR 1910.147) за општу индустрију, даје конкретне акције и поступке за адресирање и контролу опасне енергије током сервисирања и одржавања машина и опреме. Од послодаваца се такође захтева да обуче сваког радника како би били сигурни да они знају, разумеју и да су у стању да следе применљиве одредбе поступака контроле опасне енергије. Радници морају бити обучени у сврху и функцију програма управљања енергијом и поседовати знање и вештине потребне за безбедну примену, употребу и уклањање уређаја за контролу енергије.
- Сви запослени који раде у области у којој се користе поступци енергетске контроле морају да буду упућени у сврху и употребу поступака контроле енергије, посебно забрану покушаја поновног покретања или поновног покретања машина или друге опреме која је закључана или означено.
- Сви запослени који су овлашћени за закључавање машина или опреме и обављање услуга сервисирања и одржавања морају да буду обучени за препознавање применљивих опасних извора енергије на радном месту, врсту и величину енергије која се налази на радном месту и средства и методе изолације и / или контролу енергије. Посебни поступци

и ограничења која се односе на системе означавања тамо где су дозвољени. Преквалификација свих запослених ради одржавања стручности или увођења нових или промењених метода контроле.



Слика 24. Lockout - Tagout процедура [16]

Зашто применити процедуру закључати/обележити?

- Сигуран рад приликом процеса одржавања, чишћења или поправке;
- Спречавање повреда;
- Спречавање оштећења;
- Помаже да се спрече грешке;
- То је процедура која јасно означава ризик на радном месту.

Lockout - Tagout (ЛОТО) може спасити животе током одржавања машине и интервенција у производним погонима. 15-20% незгода на радном месту може се избећи са Lockout - Tagout, због чега би процедура требала бити део било којег амбициозног програма који забрањује несреће са радног места. Када користити ЛОТО поступке? Неочекивано напајање машине може некога озбиљно повредити или чак убити - пресудно се поштују ЛОТО поступци када се ради са опасном енергијом. Следе неке од најчешћих ситуација у којима се користи ЛОТО.

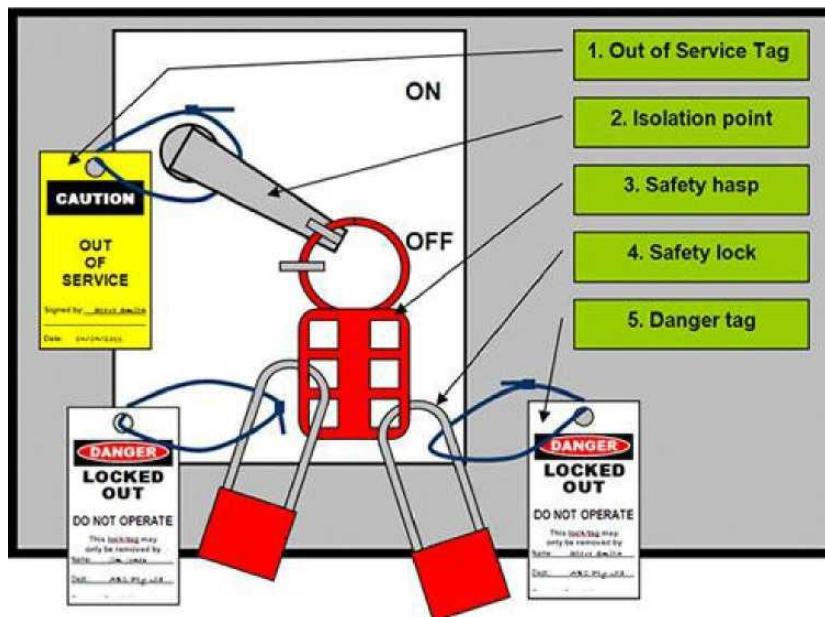
* Извођење поправки у тешким машинама - Без обзира да ли је машина отказала или је само време за редовно планирано одржавање, важно је осигурати да се машина потпуно искључи пре уласка. ЛОТО поступак ће осигурати да се машина не помери или је под напоном док је неко физички у тој машини.

* Улазак у подручја с покретним деловима машина - Много је опасних подручја око многих машина. На пример, роботске руке или главе за заваривање које се крећу ради извршавања задатака. Ови покретни делови машина могу проузроковати озбиљне повреде или чак смрт ако им неко стане на пут. Уклањање напајања из читаве машине и коришћење ЛОТО процеса осигураће да се то не догоди.

* Досезање у машину за уклањање оштећеног дела - Ако се део оштети у машини, можда ће бити потребно да неко посегне за њим да га уклони. Стављање руке у машину која сече,

заварује или дроби ствари повезане су са очигледним опасностима. ЛОТО поступак драматично ће смањити ризик од предузимања ове врсте радњи тако што ће осигурати да се машина потпуно искључи пре него што неко на њој ради.

* Много других ситуација - Постоје многе друге ситуације у којима ће ЛОТО поступак помоћи да људи буду безбедни на радном месту. Поред заштите запослених који раде са опасним машинама или око њих, овај поступак може да помогне и у одржавању самих машина. Када се упусте у ситуације у којима не би требало, то може оштетити машину или ствари у околини. Праћење ЛОТО програма помоћи ће да се осигура да цео објект може безбедно да ради без проблема.



Слика 25. Примена ЛОТО процедуре [16]

(1 – ван употребе; 2 - тачка изолације; 3 - сигурносна жица; 4 – сигурносни кључ;
5 - ознака опасности)

Поступак или метод Lockout - Tagout (закључавања / означавања) треба да садржи следећих шест корака:

1. Припрема;
2. Искључивање;
3. Изолација;
4. Закључавање / означавање;
5. Провера ускладиштене енергије;
6. Провера изолације.

Корак 1: Припрема – Lockout/Tagout

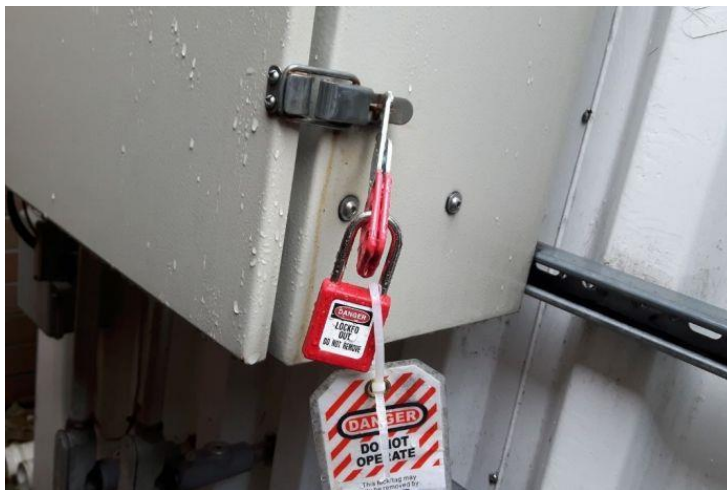
Први корак закључавања и обележавања опреме или машина итд. за сервис и одржавање је припрема. Током фазе припреме, одобрени или овлашћени запослени мора истражити и стећи потпуно разумевање свих врста опасних енергија које могу да контролишу. Важно је идентификовати одређене опасности и, наравно, намере за контролу или надгледање те енергије.



Слика 26. Корак 1 [17]

Корак 2: Искључивање – Lockout/Tagout

По завршетку планирања започиње стварни или тачан процес искључивања и закључавања машина. Време је да се у овом тренутку искључи машина или опрема која ће бити одржавана. Још један суштински део овог корака је обавештавање било ког запосленика на кога искључивање утиче или га забрињава чак и ако неће играти улогу у сервису или одржавању.



Слика 27. Корак 2 [17]

Корак 3: Изолација – Lockout/Tagout

Следећи корак процеса или поступка закључавања / обележавања је изоловање машине и / или опреме од било ког извора енергије. Ово може одредити било који број предмета, попут искључивања напајања на прекидачу или затварања вентила.

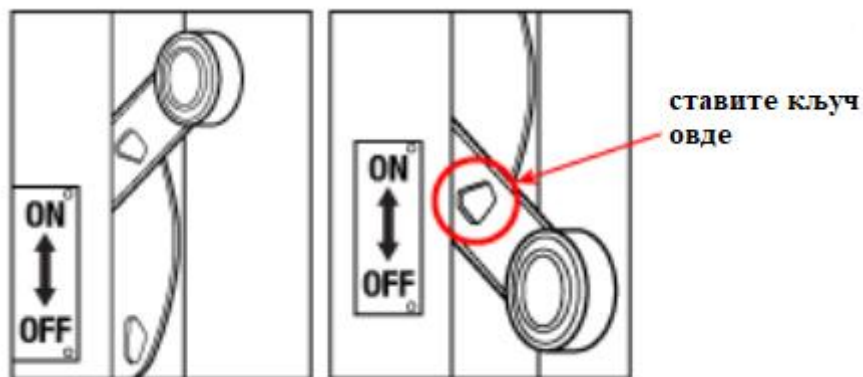


Слика 28. Корак 3 [17]

Корак 4: Закључавање - означавање – Lockout/Tagout

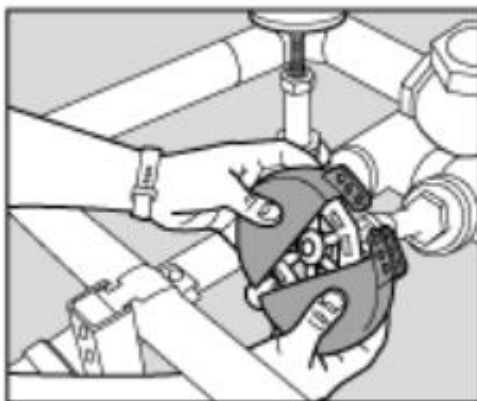
Када су машина или опрема одвојени или изоловани од свог извора енергије, следећи корак или ниво закључавања - означавања је закључавање и означавање машине или опреме. Разумно је рећи да цео овај поступак у шест корака добија име по овом кораку. Током овог корака, одобрени или овлашћени запосленик ће причврстити уређаје за закључавање и означавање на сваки уређај за изолацију енергије. Поента је у томе да се уређај за закључавање нанесе на уређај за изолацију енергије на начин да се каже у „сигурном“ положају и да не може прећи у небезбедну ситуацију осим од стране особе која врши закључавање. Тачна писана упутства биће специфична за тај систем на радном месту. Генерално се користе следећи поступци:

* Електрична енергија - Пребацивање електричних прекидача у искључени положај. Визуелна провера да ли су везе прекидача у искљученом положају. Закључавање прекидача у искљученом положају.



Слика 29. Корак 4 – ел. енергија [18]

* Хидраулична и пнеуматска потенцијална енергија - Поставка вентила у затворен положај и закључавање на своје место. Испуштање енергија отварањем вентила за смањење притиска, а затим затварање.



Слика 30. Корак 4 – хидраулична и пнеуматска енергија [18]

* Механичка потенцијална енергија - пажљиво ослобађање енергије из извора који се и даље могу стиснути. Ако то није изводљиво, врши се блокирање делова који се могу померати ако постоји могућност да опруга на њега пренесе енергију.

* Гравитациона потенцијална енергија – Користе се сигурносни блокови или игле како би се спречио део система који може пасти или се померити да то и учини.

* Хемијска енергија - врши се лоцирање водова за довод хемикалија у систем и затварање и закључавање вентила.

Означавање се односи и на примену ознаке на уређају. Ова ознака садржи име особе која је представила закључавање и додатне информације.



Слика 31. Корак 4 [17]

Корак 5: Провера ускладиштене енергије – Lockout/Tagout

Чак и након што је извор енергије одвојен или искључен, у кораку 3 (три) сигурносног поступка закључавања, а машина се закључала и осигурала, у 4. кораку то не гарантује у потпуности да у машини још увек нема ускладиштене или сачуване опасне енергије или да је безбедно за одржавање. Тренутно је важно потражити било какву опасну енергију

која је „ускладиштена“ у машини или било коју „заосталу“ енергију. Током ове фазе, свака потенцијално опасна ускладиштена или заостала енергија мора се ослободити, одвојити, ограничити или учинити неопасном на неки други начин.



Слика 32. Корак 5 [17]

Корак 6: Провера изолације - Lockout/Tagout

Овај последњи корак сигурности закључавања / означавања је само осигуравање. Да, искључене су машине, изоловане од извора енергије, закључане и прегледане да ли има опасне ускладиштене енергије. Али сада је време за вишеструке провере да ли је све то урађено тачно и да ли је сигурно радити на машини или врстама опреме. У овом тренутку, овлашћени запослени потврђује да су машина или уређаји на одговарајући начин изоловани и без напајања.



Слика 33. Корак 6 [17]

Много људи има користи од ЛОТО процедуре, што је један од главних разлога зашто је постала толико важан део многих система безбедности објеката.

Бенефите имају:

- * Запослени који раде у машинама и око њих - Најдиректнија корист од ЛОТО-а биће за запослене који раде у тешким машинама и око њих. Пре широке примене овог програма, стотине људи би убијано сваке године, а хиљаде више рањавано због несрећа повезаних са ненамерним укључивањем машина у рад на њој.

- * Власници предузећа - ЛОТО програм је захтев OSHA-е у многим ситуацијама. То значи да сви објекти морају то да поштују, ако њихова ситуација потпада под сценарије које је навела владина агенција. Сва кршења ових захтева резултираће новчаним казнама и другим казнама, па ће праћења ЛОТО процеса имати значајне користи. Поред тога, компанија ће имати користи од побољшане безбедности која долази са овим процесом. Повећавање безбедности помаже у корист компаније у целини јер смањује време застоја, трошкове повезане са поправком машине и још много тога.

- * Купци - Чак ће и купци имати користи од ЛОТО програма, мада не тако директно. Када се на објекту догоди озбиљна несрећа или неки други сличан догађај, то може проузроковати озбиљна кашњења у производњи. Поред тога, ова врста ствари може нанети штету машинама, што ће на крају изазвати проблеме производу који се производи. Предузимање исправних корака за спречавање несрећа помоћи ће купцима да обезбеде оно што им треба и уз највиши могући квалитет.

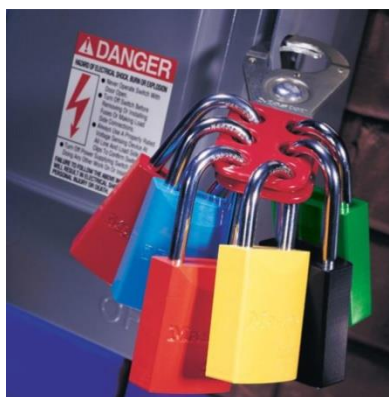
4.1.1 Примери примене Lockout - Tagout

Приликом примене уређаја за закључавање, ЛОТО катанац (слика 34) се користи за осигурање уређаја за закључавање на месту. Ово спречава употребу енергије која се 'закључава', да би се приступило извору енергије, морају се уклонити и катанац и комплет за закључавање. Ови катанци су посебно дизајнирани да буду издржљиви, стандардизовани, значајни и препознатљиви у складу са OSHA 1910.147, да омогуће отпорност на ерозију и хемикалије, високе температуре и да су УВ стабилни. Обојени сигурносни катанци се најчешће користе у производним погонима (и великим и малим) како би указали на озбиљност или тежину опасности повезане са задацима одржавања који се изводе на одређеној машини. Уобичајена пракса је да се браве јарких боја (црвене) користе за ризичне операције, јер већина људи препознаје и прикладно реагује на ову боју. Поставка је једноставна и обично садрже и ознаке за ЛОТО процедуру које су дизајниране тако да када се прикаче на катанац буду упечатљиве и видљиве и са веће удаљености. Морају бити направљене тако да издрже различите услове у радној средини, могу садржати и фотографију запосленог који је овлашћен за послове одржавања, али у основи назначавају да је поступак ЛОТО процедуре у току и које се активности спорводе.



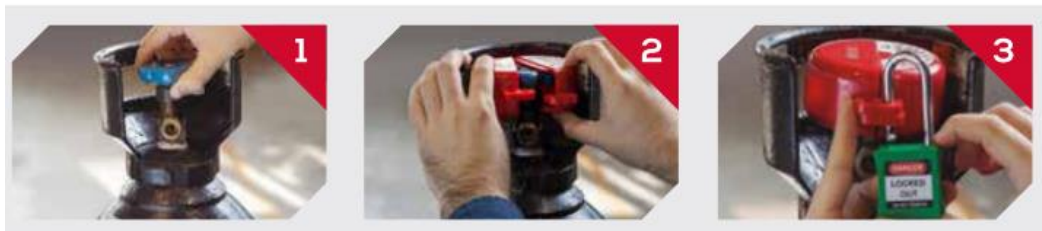
Слика 34. Пример поставке катанца са картицом за означавање [19]

На ЛОТО рези (слика 35) може се применити више катанца, што омогућава да извор енергије изолује више од једног радника. То значи да је извор енергије потпуно закључан и да се њиме не може управљати док сваки радник не откључа катанац са преграде. Ове резе се причвршћује на неколико различитих подручја опасног извора енергије, осигуравајући да се не може укључити и визуално га означавајући. Овакав вид резе може примати до 6 катанца.



Слика 35. ЛОТО реза [20]

Блокаде вентила за гас (слика 36) раде окружујући ручке вентила за гас како би се заштитиле од случајног отварања вентила, поступак поставља уређаја се изводи тако што се блокада вентила за гас отвори и постави око искљученог вентила који је потребно осигурати након чега се затвара у завршни положај и закључава се кључем на који може бити прикачена картица за означавање. Блокаде вентила за гас су посебно дизајниране да издрже јаке хемикалије и екстремне температурне услове (-47°C до 177°C). Ове блокаде вентила за гас долазе у комплекту са трајним сигурносним налепницама високе видљивости.



Слика 36. Поступак постављања блокаде вентила за гас [21]

Блокатор пнеуматског прикључка који је приказан на слици 37 спречава повезивање пнеуматских окова са извором ваздуха под притиском. Израђује се од нерђајућег челика чим пружају максималну отпорност на корозију, поставка се врши тако што се блокатор рашири и захвати прикључак након чега се враћа у позицију где се врши поступак закључавања и означавања.



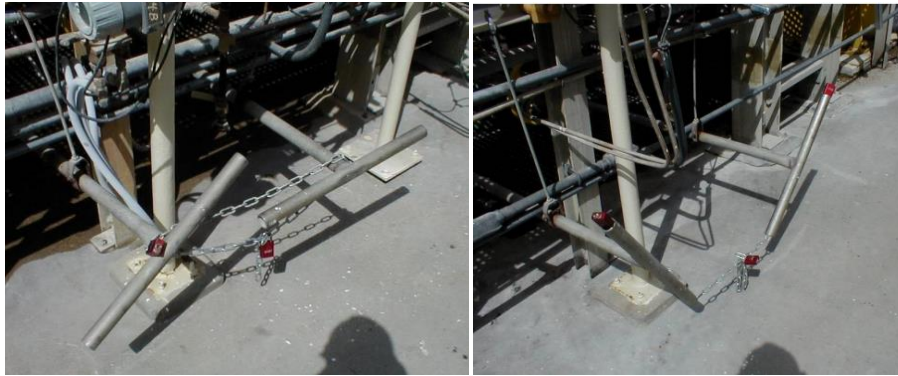
Слика 37. Блокатор пнеуматског прикључка [22]

Сајла за блокаду (слика 38) је ојачана челична жица која служи за спречавање случајног пуштања опреме у рад, као и за спречавање приступа прекидачима, уређајима, вентилима, објектима и сл.. Може се користити у комбиновању са више ЛОТО катанаца. Поступак постављања је једноставан, један крај сајле провући кроз тачке које је потребно закључати а затим сајлу вратити назад до кућишта и извршити поступак закључавања/означавања.



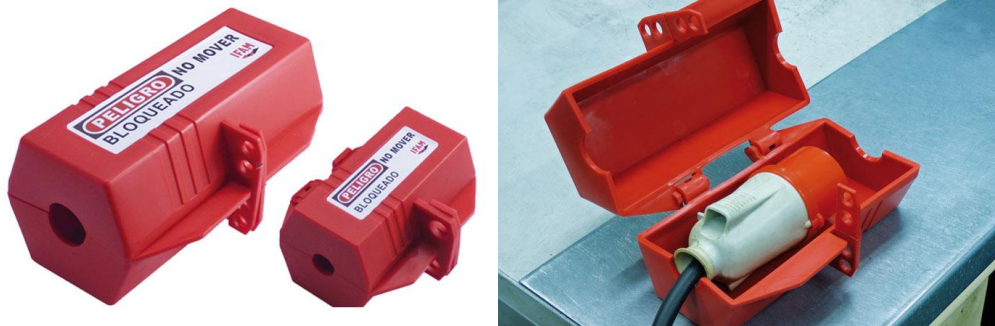
Слика 38. Сајла за блокаду [23]

Сајле могу бити израђене у различим облицима и пример неправилно и правилно постављене сајле је дат у наставку.



Слика 39. Начини постављања сајли за блокаду [24]

Блокатор за продужне каблове са утикачем / утичницом (слика 40) служи да спречи приступ изворима електричне енергије током самог процеса одржавања. Поступак примене овог ЛОТО алата се састоји од отварања блокатора и постављања утикача у предвиђени простор након чега се врши затварање блокатора и ЛОТО поступак.



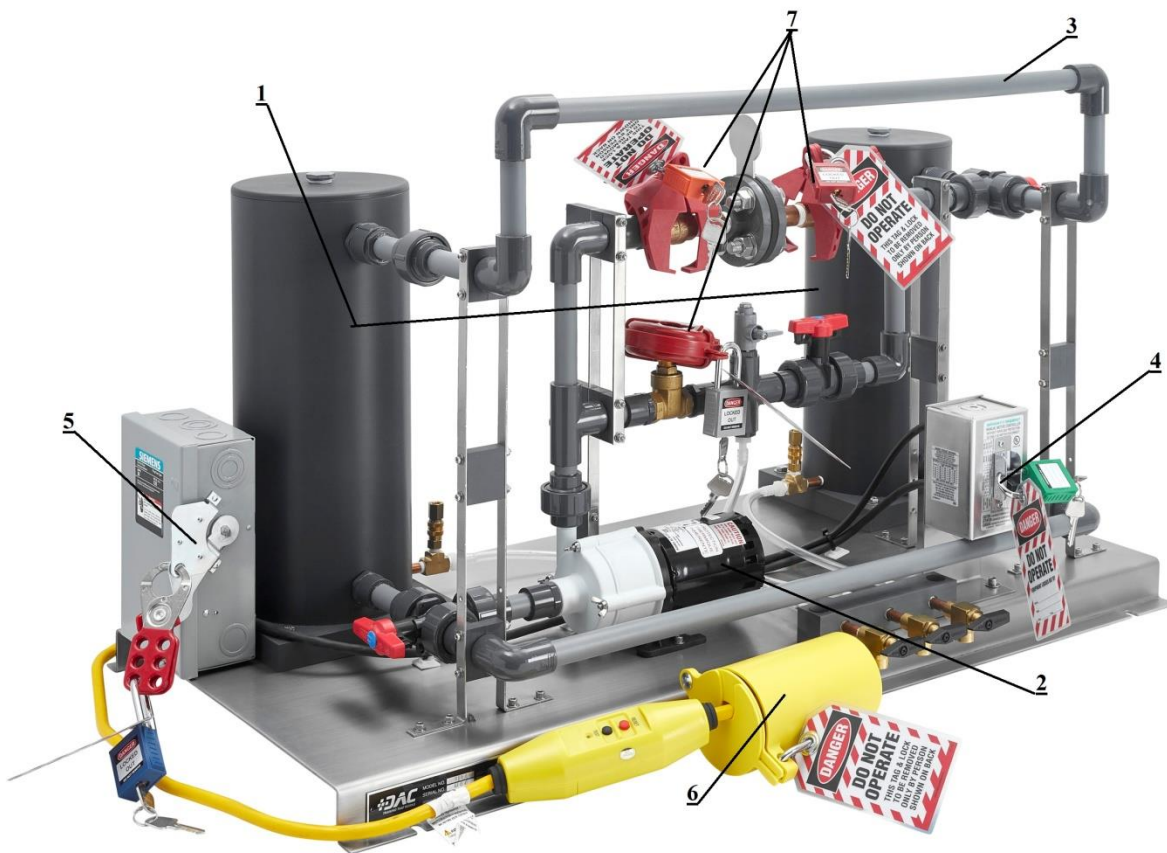
Слика 40. Блокатор за продужне каблове са утикачем / утичницом [25]

Блокатор прекидача (слика 41) се израђује у више величина како би могао да одговара различитим прекидачима. За постављање овог блокатора је потребан обвијач како би се приликом поставке блокатора на прекидач, који је искључен, извршило његово причвршћивање након чега се врши закључавање и означавање.



Слика 41. Поступак постављања блокатора прекидача [21]

Неке од претходно побројаних алата који се користе у току ЛОТО процедуре је могуће видети на следећем практичном моделу који се користи у сврхе обучавања особља за извршења ЛОТО поступака.



Слика 42. Извршавање ЛОТО процедуре [26]

На претходној слици се налази реалистично, симулирано окружење радног процеса на коме су уочавају два процесна резервоара (1), центрифугална пумпа (2), вишенаменска ценоводна мрежа (3), електричне контроле (4,5) и разне компоненте система (6,7) који се могу закључати. Приликом процеса ЛОТО процедуре коришћен је велики број уређаја који се често срећу код ове процедуре, па се тако уочава примена различитих облика блокатора вентила (7), блокатора прекидача (4), блокатор за продужни кабл са утичницом (6) као и блокатора ручице (5).

4.1.1.1 Компанија DEenergize™

DEenergize™ резултат је партнерства између компаније St. Claire, Inc., водећег добављача сигурносних услуга ЛОТО и компаније Panduit Safety Products, водећег произвођача уређаја за закључавање / означавање. И Panduit Corp. и St. Claire, Inc., имају дугу традицију бескомпромисног квалитета услуге. Спајањем знања и стручности које нуде обе компаније, овај поступак је вероватно најбоље опремљен за решавање задатка да се брзо и ефикасно усклади стандард OSHA 29 CFR 1910.147 са било којим објектом, без обзира на величину или врсту опреме. Претходно поменути стандард се базира на омогућавању

запосленима сигурно и здраво радно окружење постављањем и спорвођењем стандарда, као и пружањем обуке, теренског рада, образовања и помоћи. Послодавци би се морали придржавати свих важећих правила стандарда OSHA 29 CFR 1910.147.

Један од аспеката ЛОТО процедуре са којим неке компаније нису упознате је периодична инспекција поступка контроле енергије како би се осигурало да се поштују процедура и захтеви стандарда ЛОТО-а. Периодични преглед врши овлашћени запослени, периодична инспекција се извршава како би се исправила сва утврђена одступања или недостаци. DEenergize™ нуди независне ревизије како би осигурао усклађеност са програмом закључавања ваше организације. Уз искуство обављања годишњих ревизија закључавања за стотине компанија широм Северне Америке, тим стручњака сажето ће идентификовати нетачне процедуре, опасне ситуације и недоследности и понудити решења за постизање усклађености и пружање сигурнијег окружења за запослене у компанији. Ревизија закључавања дате компаније може помоћи компанији да примени нове сигурносне програме као што су програми за спречавање несрећа (Accident Prevention Programs (APP)) или добровољни програми заштите (Voluntary Protection Programs (VPP)), а све то истовремено стварајући сигурније радно окружење. Поступци закључај - означи су вероватно најбољи у индустрији, дизајниран тако да има на уму сигурност запослених, поступак ЛОТО у потпуности је у складу са OSHA 29 CFR 1910.147, тачан, ефикасан, интуитиван, лак за употребу и сигуран. Поступци закључавања / означавања специфични су за опрему и као такви морају бити дизајнирани тако да најбоље одговарају опреми коју покривају. Због тога ова компанија нуди разне формате и функције који одговарају широком спектру опреме, од једноставних машина са само неколико извора енергије до великих система са 50 или више извора енергије. Типични примери DEenergize™ ЛОТО процедура су следећи:

- * Поступци са једним извором;
- * Основне процедуре;
- * Стандардне процедуре;
- * Напредне процедуре;
- * Прилагођени поступци.

Типични пример израде документације ЛОТО процедуре, за дату компанију, са идентификацијом основних елемената приказан је испод:



Слика 43. DEenergize™ ЛОТО процедура са идентификацијом основних елемената [27]



Слика 44. Ознаке за контролу енергије – процедурални елементи ознаке [27]

На претходној слици је дат приказ једне од ознака које компанија користи, ознака за контролу енергије. У свом најједноставнијем облику, ознака за контролу енергије једноставно идентификује уређај за контролу енергије помоћу одговарајућег секвенцијског броја специфичног за опрему, како је утврђено у повезаним поступцима

закључавања. Међутим, у многим случајевима то може бити недостатак због велике физичке величине опреме или великог броја извора енергије. У таквим случајевима, DEenergize™ нуди знатно побољшане процедуралне ознаке за контролу енергије које пружају повезане закључавање и поступке верификације на месту уређаја за контролу енергије. Такви детаљи су корисни и веома значајни за особље када се закључавање / означавање мора изводити на великим инсталацијама. То је посебно тачно када се уређаји за контролу енергије налазе на прилично удаљеној удаљености од поступка закључавања, што отежава особљу да упути на упутства за закључавање и верификацију специфична за тај уређај.

4.1.1.2 Компанија Brady Corporation

Brady Corporation је међународни произвођач и продавац комплетних решења која идентификују и штите људе, производе и места. У овој компанији посвећеност учинку свакодневно покреће пословне одлуке. Фокус и дисциплина компаније је рад на добром, дугорочним перформансама за све купце и деоничаре. Укратко, суштина Brady-а, а потом и овог брэнда усредсређена је на „перформансе“. У овој компанији потенцирају снагу на широк спектар решења за идентификацију и безбедност која може да се понуди купци, било да се ради о етикетирању најмање компоненте или комплетне сигнализације за цело складиште. У даљем тексту ће бити представљен типични пример израде документације ЛОТО процедуре, за дату компанију, са идентификацијом основних елемената:

Step #	Action	Info	Verification
1 Electrical	The E-1 Disconnect is located on the East side of the machine on the MCC panel Column 3 bucket A. Turn Disconnect to the off position and lock out.	Use a Lock and hasp device.	Attempt to restart at control panel.
2 Gas	The G-1 Ball Valve is located on the East side of the machine. Turn Valve to the off position and lock out.	Use a Ball valve lockout device.	Verify pressure has bled off.
3 Water	The W-1 Butterfly Valve Lockout is located on the East side of the machine. Turn the valve to the closed position and lock out.	Use a Lock and hasp device.	Verify pressure has bled off.
4 Water	The W-2 Butterfly Valve Lockout is located on the East side of the machine. Turn the valve to the closed position and lock out.	Use a Lock and hasp device.	Verify pressure has bled off.

STEP	DESCRIPTION
1 Notify Employees	Notify all affected employees that servicing or maintenance is required on a machine or equipment, and that the machine or equipment must be shut down and locked out to perform the servicing or maintenance.
2 Review Lockout Procedure	The authorized employee shall refer to the company procedure to identify the type and magnitude of the energy that the machine or equipment utilizes, shall understand the hazards of the energy, and shall know the methods to control the energy.
3 Perform Machine Stop	If the machine or equipment is operating, shut it down by the normal stopping procedure (depress the stop button, open switch, close valve, etc.). Reference machine operating procedure for normal shutdown.
4 Isolate Energy	Follow graphical lockout procedure from top to bottom to de-activate the energy isolating device(s) so that the machine or equipment is isolated from the energy sources. NOTE: It may be necessary to dissipate the non-storable energy sources before isolating the lockable energy sources. (i.e. lower the machine to lowest position before locking out.)
5 Lockout Energy	Lockout and tagout the energy isolating device(s) with assigned lock(s) and tag(s).
6 Dissipate Energy	Stored or residual energy (such as that in capacitors, springs, elevated machine members, rotating flywheels, hydraulic systems, as well as air, gas, steam, or water pressure, etc.) must be dissipated or restrained by methods such as grounding, repositioning, blocking, bleeding down, etc.
7 Attempt Restart	Ensure that the equipment is disconnected from the energy sources by first checking that no personnel are exposed, then verify the isolation of the equipment by operating the push button or other normal operating controls or by testing to make certain the equipment will not operate. Caution: Return operating controls to neutral or "off" position after verifying the isolation of the equipment.

STEP	DESCRIPTION
1 Check Machine	Check the machine or equipment and the immediate area around the machine to ensure that nonessential items have been removed and that the machine or equipment components are operationally intact.
2 Check Area	Check the work area to ensure that all employees have been safely positioned or removed from the area.
3 Verify Machine	Verify that the controls are in neutral.
4 Remove Lockout	Remove the locks, tags and lockout devices and re-energize the machine or equipment. In reverse order, follow all of the steps from the visual lockout/tagout procedure found on the previous page. Note: The removal of some forms of blocking may require re-energization of the machine before safe removal.
5 Notify Employees	Notify affected employees that the servicing or maintenance is completed and the machine or equipment is ready for use.

Слика 45. Brady Corporation ЛОТО процедура са идентификацијом основних елемената [19]

Ознаке са слике:

- 1 – Лого компаније;
- 2 – ИД опреме специфичне за машину;
- 3 – Назив објекта, локација и назив опреме;
- 4 – Број тачака искључења;
- 5 – Извештај о опрезу – поље где се могу саопштити додатне опасности и информације вредне пажње;
- 6 – Фотографије опреме;
- 7 – Ознаке извора енергије;
- 8 – Акциони кораци за изоловање енергије и место изолационих тачака - Они морају да укључују процедуралне кораке за искључивање, изоловање, блокирање и осигурање опреме за контролу опасне енергије. Они такође морају да садрже кораке за употребу уређаја за закључавање и њихову одговорност;
- 9 – Поље верификације које је веома битно како би запослени знао да ли је на правилан начин извршио поступак и да ли је извор енергије у нутлом енергетском стању;
- 10 – Физички поступак који обухвата сврху, обим и спровођење ЛОТО поступка;
- 11 – У ЛОТО поступку је битно назначити и секвенцијални поступак за искључивање, закључавање / означавање и тестирање;
- 12 – Приказ секвенционалног поступка враћања опреме у рад.

Неке од активности које је препоручљиво радити приликом спровођења ЛОТО процедуре су следеће:

- Увек је потребно следити упутства и процедуру која је успостављена у датој компанији, увек лично искључити све видове енергије, искључити и назначити све кругове напајања, такође лично искључити и означити све прекидаче пре него што се било који посао на тој механичкој опреми обави. Врло је битно уверити се да особа која ради на електричном колу или систему примењује личну браву, уверити се да су све особе у окружењу безбедне и на сигурном месту, битно је носити личну заштитну опрему. Електричне радове је потребно извршавати само квалификована особа, потребно је пре решавања било ког проблема уверити се да су сви електрични кругови и прекидачи правилно идентификовани, водити рачуна и о уземљењу по потреби. Најважније од свега је да се обезбеди сигуран приступ свим радним местима, да се изолирају сви извори енергије пре почетка рада, да се ослободе хидраулички и пнеуматски притисак након закључавања опреме и пре одржавања, да се обезбеди звучни или видљиви систем упозорења који упозорава особе да се транспортер покреће.

Неке од активности које нису препоручљиве радити приликом спровођења ЛОТО процедуре су следеће:

- Никако није препоручљиво уништавање ручних или аутоматских уређаја за искључивање нити уклањање заштитне заштите за обављање одржавања или прегледа док машина није правилно искључена и закључана. Никада не вршити одржавање или изводити радове на машинама која је у покрету, није препоручљиво ослањати се на то да ће неко искључити струјни круг. Строго је забрањено уклањати туђу ознаку или браву, као и да позајмљивање ли дељење браве или кључа са неким другим. Никада се не претпоставља да прекидач неће ресетовати неко други. Увек закључај.

Додатне и интересантне информације о ЛОТО процедури и њеном спровођењу се могу наћи на следећим линковима:

<https://www.youtube.com/watch?v=llakj9-maBE>

<https://www.youtube.com/watch?v=DcQ65ex8oeE>

<https://www.youtube.com/watch?v=o5CWnUFsevo>

<https://www.youtube.com/watch?v=2RDQA6SGR8U>

5. Закључак

Област безбедности и здравља на раду како из економских тако и из хуманих разлога заслужује да заузме истакнуто место у пословању сваке компаније. Безбедност и здравље на раду има посебну улогу на повећању конкурентности и продуктивности компаније, као и у доприносу који дају одрживости система социјалне заштите, зато што за резултат имају смањење трошкова од последица повреда на радном месту, од појава професионалних болести и поспешују мотивисаност запослених. Повреде на раду и професионалне болести представљају велики финансијски терет за систем социјалне заштите. Обавеза организовања процеса рада, у условима који гарантују безбедност запослених и без страховања за здравље, је обавеза послодаваца. Да би свој задатак извео на правилан и успешан начин послодавац често има обавезу да предузима и остале конкретне мере у току процеса рада: да прекине сваки вид рада који представља опасност по живот и здравље, да омогући пружање прве помоћи, да им обезбеди сигурну евакуацију и спасавање у случају опасности, да спречи улазак у круг радног простора сва лица која немају права на то, да обезбеди обележавање места опасности на адекватан начин и др. О важности безбедности и здравља на раду се говори и током описивања Lockout - Tagout (ЛОТО) сигурносне процедуре која укључује изоловање снабдевања различитим видовима енергије индустријске машине и опрему, док се обављају радови или сервисирање. Током сервисирања и одржавања машина и опреме, неочекивано покретање или ослобађање ускладиштене енергије може довести до озбиљних повреда или смрти радника. На основу свега наведеног у раду закључак се односи на то да БРЗ битно утиче на продуктивност и економичност самог пословања, као и на конкурентност и квалитет самог производа на тржишту, тако да сам послодавац има интерес да БЗР буде што ефикаснија, зато је сваки вид инвестиције у ову грану веома користан.

6. Литература

- [1] Безбедност и здравље на раду – Синдикални приручник – УГС „Независност“ Београд
- [2] <https://niinspekt.com/index.php/usluge/zastita-na-radu/propratna-dokumentaciju-iz-oblasti-bezbednosti-i-zdravlja-na-radu/>
- [3] Семинарски рад на тему: Појам, карактер и значај заштите запослених на раду - Факултет заштите на раду – Ниш 2015
- [4] Менаџмент индустријског одржавања - Проф. др Живослав Адамовић, Мр Горан Несторовић, Мр Милета Радојевић, Мр Љубивоје Пауновић - Универзитет у Новом Саду Техники Факултет “Михајло Пупин” Зрењанин, 2008.година
- [5] <https://bponetwork.pl/aktualnosci/praca-z-perspektywy-osoby-niepelnosprawnej/>
- [6] https://www.visokaskola.edu.rs/files/predmeti/tomislav.marinkovic/EiOGasS_4.pdf
- [7] <https://alatnica.home.blog/2019/06/05/troskovi-korektivnog-i-preventivnog-odrzavanja-tehnickih-sistema/>
- [8] <https://www.uoz.hr/opsirniije.php?id=872>
- [9] <http://www.procena-rizika.com/akt-o-proceni-rizika.html>
- [10] <https://ubzrs.rs/svetski-dan-bezbednosti-i-zdravlja-na-radu-28-april/>
- [11] Брошура безбедан и здрав рад – Др Иван Мачужић – Машински факултет у Крагујевцу
- [12] <https://core.ac.uk/download/pdf/198114321.pdf>
- [13] <https://www.ritosa.com/>
- [14] <http://www.privrednikinfo.com/radna-i-zastitna-odeca-i-oprema/novi-sad/mr-komerc-htz-oprema-radna-i-zastitna-odeca-obuca-motorna-ulja-i-maziva>
- [15] <https://www.osha.gov/control-hazardous-energy>
- [16] <https://hse.rs/artikli/clanci/bezbednost-i-zdravlje-na-radu/lockout-tagout-loto--sta-i-kakoeu-standard.html>
- [17] <https://www.hseblog.com/six-steps-loto-safety-lockout-tagout-procedures/>
- [18] <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/lockout.html>
- [19] <https://www.bradyid.com/>
- [20] <https://tehpro.rs/portfolio/detail/masterlock-lockout-tagout/>
- [21] <http://www.tempus.rs/>
- [22] <https://www.lockoutsafety.com/>
- [23] <https://albo.biz/product/sajla-za-blokadu-18m-sa-integrisanom-rezom-4mm-art-s806/>
- [24] <https://devensecoefficientencycenter.files.wordpress.com/2018/04/lockouttagout.pdf>
- [25] <https://www.ifam.es/en/product/thermal-magnetic-circuit-breaker-universal-lockouts/>
- [26] <https://dacworldwide.com/product/lock-out-tag-out-training-system/>
- [27] <http://www.deenergize.com/>