

## ПРЕТОВАРНА МЕХАНИЗАЦИЈА КАО УЗРОК НЕЗГОДА ПРИ МАНИПУЛАЦИЈИ ТЕРЕТОМ

*мр Бобан Цветановић, дипл.маш.инж.*

*Милош Ристић, дипл.маш.инж.*

*Висока техничка школа струковних студија у Нишу*

### Резиме

*Логистички процеси носе велики степен ризика у погледу повреда запослених, настанка материјалних штета и угрожавања окружења. Рад указује на значај изучавања безбедности ових процеса кроз анализу могућих узрока настанка акцидента. Од многобројних фактора који се могу анализирати са аспекта безбедности (технологија реализације процеса, психологија радника...) у раду је проучавана претоварна механизација као потенцијални узрок незгода при манипулацији са теретом.*

**Кључне речи:** безбедност, претовар, незгода

### 1. УВОД

По самој својој природи, логистички процеси су динамични и реализују се кроз већи број операција и активности. Приликом обављања ових процеса постоји високи степен ризика и реална опасност да дође до нарушавања безбедности људства које је укључено у реализацију тих активности, као и до настанка материјалне штете и угрожавања радне и животне околине.

У ЕУ, на 100.000 запослених у транспорту, складиштењу и комуникацијама годишње смртно страда 12 радника, а око 6.000 задобије телесне повреде и одсуствује са посла више од три дана [1].

Неке од америчких студија дају и податке да у процесима транспорта, претовара и складиштења, на сваких 100 запошљених који раде пуно радно време, буде 9 повређених, а да укупни годишњи трошкови незгода по једном претоварном месту износе око 2.000\$ и то при релативно малим просечним обимима рада од свега 4 претоварена возила на дан [2].

Подаци организације *International Labour Organization - ILO* ([www.ilo.org](http://www.ilo.org)) казују да број повреда на раду, у оквиру логистичких процеса, износи 30% од укупног броја повреда у привреди.

У повећању безбедности логистичких процеса централно место заузима проучавање могућих узрока настанка незгода, што се спроводи кроз анализу великог броја фактора почев од технологије реализације ових процеса, примењене опреме, организације, управљања и контроле па све до обучености и психологије запосленог људства.

У раду ће се указати на претоварну механизацију као једног од најчешћих узрочника незгода у логистичким процесима и то како због неисправности саме опреме тако и због непридржавања предвиђених процедура, лоше организације, немарности и слабе обучености запослених. Само проучавањем узрока настајања незгода можемо доћи до сазнања како исте избећи тј. створити такве услове на раду да се, у највећој могућој мери елиминишу или смање повреде и професионална обољења.

### 2. БЕЗБЕДНОСТ ЛОГИСТИЧКИХ ПРОЦЕСА

Све већи значај који се придаје безбедности реализације логистичких процеса резултат је чињенице да процеси транспорта, складиштења и нарочито претовара носе веома велики степен ризика у погледу настанка незгода.

Безбедност радних процеса, па тако и логистичких, је веома сложен проблем који обухвата следеће области: безбедност рада, безбедност радне средине и пожарну безбедност [2].

Под безбедношћу рада подразумевају се активности у циљу заштите људства од повреда у току рада, док се под појмом безбедност радне средине подразумевају поступци заштите атмосфере од различитих врста загађивача или буке. Пожарна безбедност је скуп активности усмерених на заштиту људи и имовине од пожара.

У смислу повећања безбедности радних процеса уопште, па тако и логистичких, постоје два правца или аспекта деловања[3]:

- превентивно деловање
- активности у току експлоатације система

Превентивна заштита заузима централно место када је реч о повећању безбедности радних процеса и представља основ за спречавање ризика. Под превентивом се подразумевају активности које се спроводе у циљу спречавања настанка штетних догађаја, али и смањења последица када до незгоде ипак дође. У спровођењу превентиве користи се савремена научна дисциплина - превентивно инжењерство у којој се, коришћењем различитих поступака и метода, а полазећи од достигнућа више научних области, мери ризик настанка незгоде, утврђује заштита и њен утицај на ризик, те надзире спровођење мера.

Једна од превентивних мера је адекватна организација унутрашњег транспорта, складиштења и претовара чиме се ублажавају или потпуно избегавају последице незгода. Адекватна организација и управљање овим

процесима подразумева утврђивање и изградњу одговарајућих транспортних релација и путева, правилно коришћење и одржавање одговарајућих средстава и опреме, рационализацију операција и активности, утврђивање адекватног распореда радних места, вршење одговарајуће обуке радника итд.

Оно што је веома битно када се говори о превентивном деловању јесте постојање одговарајуће законске регулативе тј. одговарајућих закона и правилника који се тичу како безбедности и здравља на раду уопште, тако и прописа који се конкретно односе на безбедност логистичких процеса. Нашу регулативу из области безбедности рада средстава унутрашњег транспорта и претовара обухвата десетак Закона и Правилника, донесених пре више година и који углавном нису усклађени са развојем средстава механизације (неки од правилника су још из доба СФРЈ) [1].

Поштовање законске регулативе често није довољно да би се степен безбедности одржао на високом нивоу па све већи број компанија тежи увођењу система менаџмента заштите и безбедности здравља запослених – OHSAS (ISO 18000).

Поједине земље имају потпуно дефинисану законску регулативу у области рада средстава унутрашњег транспорта и претовара. На пример у Америци је удружење *Occupational Safety and Health Administration - OSHA* ([www.osha.gov](http://www.osha.gov)) донело читав низ обавезујућих упутстава и захтева у раду са појединим средствима претовара.

У процес повећања безбедности радних процеса укључене су и осигуравајуће компаније које сарађују са заинтересованим фирмама, развијајући програме превентивног деловања и методе за мерење и процену ризика. У оквиру тога развијају се програми превентивног инжењерства, заштите на раду и индустријске медицине, делујући на тај начин на смањење броја повреда и материјалних штета.

Другу, велику, групу активности које се спроводе у циљу безбедности радних процеса чине активности које се реализују у току експлоатације система. То је практично спровођење претходно дефинисаних мера и поступака па се може рећи да су ове активности контролне и то су прегледи и испитивања опреме.

На претоварној механизацији би требало да се врше превентивни и периодични прегледи и испитивања. Циљ је проверавање и утврђивање да ли су на опреми, која се користи у процесу претовара и унутрашњег транспорта, примењене мере безбедности и здравља на раду, утврђене прописима у области безбедности и здравља на раду, техничким прописима, стандардима и упутствима произвођача.

Са позиције логистичких процеса потребно је континуално пратити могуће промене у раду средстава механизације, планирати периодичне контроле и рокове испитивања, дефинисати упутства за безбедан рад са спецификацијама за управљање средствима унутрашњег транспорта и претовара.

### 3. ОПАСНОСТИ И МЕРЕ ЗАШТИТЕ ПРИ РУКОВАЊУ ПРЕТОВАРНОМ МЕХАНИЗАЦИЈОМ

Под појмом претоварна механизација обухватиће се средства и уређаји који се користе у пословима унутрашњег транспорта, складиштења и наравно претовара имајући у виду повезаност поменутих активности.

Средства, машине и уређаји који се користе у унутрашњем транспорту и претовару можемо поделити на средства са прекидним дејством и средства са непрекидним дејством.

Због великог броја средстава овде ће бити обрађена она средства и уређаји која су најбројнија и најчешће у употреби, а при томе носе и највећи степен ризика настајања незгода у раду.

#### 3.1. Виљушкари

Виљушкари представљају најчешће коришћено претоварно-транспортно средство. Званичних података нема, али се сматра да их у свету у употреби има неколико милиона (само у САД-у близу 860 хиљада). При томе су виљушкари носиоци значајног ризика што за последицу има велики број незгода са повредама радника и материјалним штетама. Разлози повећаног ризика јесте сама конструкција виљушкара где је при раду, врло често, угрожена његова стабилност. Са друге стране, разлог повећаног ризика је и специфично окружење у којима се они крећу (токови радника и самих средстава су укрштени) тако да и релативно мала брзина кретања (максимално 16 km/h) представља опасност. Виљушкар се не може брзо зауставити обзиром да му је тежина и двоструко већа од тежине аутомобила [3].

Позната је чињеница да сваке године велики број радника погине или се повреди при руковању виљушкарком. Према званичним подацима датим од стране удружења *Industrial truck association* ([www.indtrk.org](http://www.indtrk.org)) у САД се при раду са виљушкарима, сваке године, деси преко 80 смртних случајева, око 35.000 озбиљних незгода и преко 60.000 мањих незгода у којима је повређено близу 20.000 радника. Ови подаци показују да преко 11% свих америчких виљушкара бивају укључени у већу или мању незгоду на раду. С обзиром на век трајања виљушкара (око 8 година) долази се до закључка да око 90% свих виљушкара, током свог века трајања, имају неку врсту незгоде при обављању радног процеса.

Амерички институт за безбедност и здравље на раду *National institute for occupational safety and health - NIOSH* ([www.cdc.gov/niosh](http://www.cdc.gov/niosh)) развио је систем праћења незгода (*National Traumatic Occupational Fatalities*) који је дао податак да је у периоду између 1980. и 2001. године, само у САД, у незгодама при раду са виљушкарима, погинуло 1530 радника, а у последњих 15 година, број смртних случајева износи 1021. Овај податак говори да се број несрећа, без обзира на напредак технике и средстава заштите, није смањило.



Слика 1. Незгоде са виљушкарима

Ипак има и светлих примера који стижу из Велике Британије. Према истраживању спроведеном од стране *Health & Safety Executive -HSE* ([www.hse.gov.uk](http://www.hse.gov.uk)), 2009. године се десио, по први пут, мањи број незгода у вези са виљушкарима, у односу на 2001. годину од када постоје званични подаци (смањење од 13%).

Још један охрабрујући податак стиже из овог истраживања, а то је смањење броја смртних случајева при раду са виљушкарима за чак 59% (у В.Британији је 2009.године било 14 смртних случајева ове врсте).

Један од разлога смањења ових бројки може бити и *National forklift safety week* ([www.fork-truck.org.uk/safetyweek](http://www.fork-truck.org.uk/safetyweek)) тзв. недеља безбедности која се сваке године одржава у В.Британији и посвећена је безбедном раду са виљушкарима, бољој обуци и тренинзима (слично дешавање постоји и у Аустралији). Све ове студије, поред конкретних података о броју незгода, дају и неке значајне информације као што је чињеница да је у 75% случајева за незгоду крив возач виљушкара.

Незгоде су најчешће последица превртања (окретања) виљушкара због преношења терета преко границе носивости (26%), затим судара пешака или запошљених са виљушкарком приликом транспорта терета (18%) и падом терета са захватног органа (14%). Превртање је главни узрок смртних случајева (42%), а затим прикљештење између возила и површине (25%) и између два возила (11%)[1].

У циљу превенције несрећа и повреда при раду виљушкарком мора се водити рачуна о следећим стварима [4]. :

- оператери виљушкара морају добити потпуну обуку, процену и тестирање,
- придржавати се свих правила безбедности и знакова упозорења у току рада,
- виљушкар се морају прегледати пре сваке смене, користећи одговарајућу контролну листу,
- возачи би морали увек носити појас како би се спречило њихово испадање приликом превртања виљушкара (у том случају каросерија виљушкара пружа потпуну заштиту), као и одговарајућу заштитну опрему (шлем, заштитне наочаре итд.),
- никада се не сме прекорачити носивост изван номиналног капацитета јер прекорачење носивости по правилу доводи до превртања,
- треба осигурати да је терет стабилан и сигуран пре самог покретања, не покретати виљушкар са високо подигнутим теретом,

- оператери виљушкара увек морају пазити на људе који се налазе у околини маневрисања (видљивост оператора може бити делимично блокирана због габарита терета као и габарита самог возила), а нико не сме да стоји или пролази испод виљушки чак и када виљушкар није натоварен (такође је строго забрањено превозење људи виљушкарком) (слика 2.),
- уколико се, приликом маневрисања, дође до локација које обструирају видно поље треба успорити и сиреном упозорити,
- увек возити прописаном брзином, окретати и заустављати виљушкар полако, посебно успорити на успонима и рампама (нагли окрети могу избацити виљушкар из баланса, нарочито ако је натоварен),
- не користити виљушкар за вучу или гурање другог виљушкара или возила итд.



Слика 2. Пример неправилног коришћења виљушкара

У смислу безбедности при раду са виљушкарима, важно је и да транспортни пут буде безбедан те он мора бити за 60-75 cm шири од ширине терета односно возила. Такође, виљушкар не сме радити на косини са нагибом већим од 12%, а већ се код толиког нагиба препоручује да се терет преноси возећи уназад по косини како би се искључила могућност превртања. Тло такве косине мора бити храпаво да би дошло до клизања. Важан фактор безбедности је и осветљење и обележавање транспортних путева, нарочито из разлога што транспортни радници често сужавају путеве. Транспортни путеви морају бити обележени белом или жутом линијом ширине најмање 50 mm.

С обзиром на податак да је  $\frac{3}{4}$  незгода, насталих управљањем виљушкарком, последица грешака виљушкарите, потпуно је јасно да се највећи број незгода може спречити правилном обуком и едукацијом са иновирањем знања виљушкарита (коришћењем савета за управљање виљушкарима и праћењем сигурносних правила), сталном контролом реализације процеса и увођењем савремене заштитне опреме (слика 3.).



Слика 3. Заштитна опрема при раду са виљушкарком

### 3.2. Дизалице-кранови

Током рада ових претоварних средстава, у радном пољу, осим руковаоца, често се налазе и други радници. Велики број могућих радних операција, динамички карактер дизалица као и велики број радника утичу на повећање могућности појаве незгода које за последицу имају, како губитке у материјалном смислу, тако и губитке живота и повреде радника.

Најчешће, претоварна незгода настаје када недовољно обучено и контролисано особље рукује дизалицом. Руковалац дизалице мора увек да зна масу терета, распоне дизања и стање крана.

Подаци казују да је пад терета услед прекорачења носивости, клаћења терета или његове ротације око вертикалне осе један од најчешћих узрока несрећа. Такође, узрочник повреда је често и пад саме дизалице из субјективних или објективних разлога.

Према подацима анализе 1000 преврнутих кранова (током последњих двадесет година), од укупног броја незгода, чак 15% се догодило у чистом транспорту. Такође је утврђено да се на сваких 10.000 сати рада деси превртање дизалице што резултира са 3% незгода са смртним исходом, 8% незгода са телесним повредама, 20% са озбиљним оштећењима инфраструктуре у зони дејства крана [5].

Удружење *Division of Occupational Safety and Health California of Industrial Relations - DOSH* ([www.dir.ca.gov](http://www.dir.ca.gov)) обавило је истраживање у вези са незгодама при експлоатацији дизалица у периоду од 01.01.1997 до 31.12.1999 године. Од забележених 158 случајева, чак 115 (73 %) је у вези са аутодизалицама, 16% је у вези са мосним дизалицама, док су остале (порталне, торањске, бродске...) много мање присутне у незгодама.

Забрињавајући подаци о броју незгода, за период од 2001. до 2009. године могу се добити на званичном сајту [www.cranecrashes.com](http://www.cranecrashes.com). У овом периоду је, према прикупљеним подацима из целог света, погинуло 1309 људи (не само запошљених). Број незгода са смртним исходом значајно се повећао последњих година, а у периоду од 2007. до 2010. године сваке године је број погинулих близу 200. Само у САД годишње при раду са дизалицама изгуби живот 50 људи.

Према истраживању које је спровело удружење *Japan Crane Association* ([www.cranenet.or.jp](http://www.cranenet.or.jp)) које се односило на период од 1987. до 1992. године код аутодизалица као најважнији узрок појаве незгода био је губитак стабилности и то како нестабилности терета тако и нестабилности саме аутодизалице. У истом

истраживању се наводи податак да је проценат незгода које су биле у вези са аутодизалицама износи 52% у односу на укупан број незгода свих типова дизалица [5].



Слика 4. Незгоде са дизалицама

Битан податак за анализу је и однос броја незгода које су у вези са руковаоцима и радницима који раде у радној области дизалица. Према извештају удружења OSHA већина незгода са фаталним последицама (87%) је у вези са радницима који раде у радној области дизалице, док се остатак односи на руковоце. Америчко удружење *National Safety Council - NSC* ([www.nsc.org](http://www.nsc.org)) спровело је додатно истраживање које је дало закључак да је у 90% незгода у вези са аутодизалицама кривац руковалац што оправдава захтев да руковоаци морају поседовати лиценцу за обављање свог посла. Према последњим проценама у САД постоји 45.000 лиценцираних руковаоца за торањске и ауто-дизалице.

У раду са дизалицама идентификује се више врста опасности: на претоварном месту (механичке, од електричног удара, пожара и експлозија, зрачења...), спољњих утицаја (температура, влажност, јачина ветра, бука и вибрације...) и сопственог напора током претовара.

Кранске операције захтевају планирање и сталну обуку у смислу провере знања ради употребе најновијих технологија као што су нпр. уређаји за мерење масе терета који се постављају на захватне органе. Такви уређаји аутоматски спречавају прекорачење дозвољене носивости.

Терет мора бити захваћен захватним средством на начин да не може доћи до испадања или расипања терета, при чему је овлашћени радник у организацији дужан да, на основу расписане технологије, зависно о врсти терета, пропише начин хватања и преношења терета. Преношење терета може се вршити само ако је терет, окачен на дизалици, заузео правилан положај и ако се не њише, при чему радници који раде на утовару и истовару терета дизалицом морају напустити манипулативни простор дизалицом чим се терет одвоји од подлоге на којој је стајао. Пробно испитивање дизалице врши се пре пуштања дизалице у рад као и

након тежег оштећења и након веће реконструкције. Прегледи дизалица могу се вршити дневно, недељно, месечно или годишње, а генерални преглед је сваке треће године.

Као што је у раду већ речено, поједине земље имају потпуно дефинисану законску регулативу у области рада средстава унутрашњег транспорта. У Америци је OSHA донела читав низ обавезујућих упутстава и захтева у раду са дизалицама, а који се односе на проверу инструмената и компоненти, захватања терета, постављања стабилизатора, начина руковања теретом до завршетка посла, напуштања крана итд.

ISO технички комитет развио је нове стандарде за кранове и то ISO 9927-1:2009, ISO 9927-3:2005 и ISO 23814:2009 ([www.iso.org](http://www.iso.org)). Ови нови међународни стандарди имаће утицаја на већу безбедност кранова, али и на међународну трговину овим машинама. Активно учешће у постављању ових стандарда имали су мултинационални и мали произвођачи кранова и дизалица, корисници, надзорна тела, високошколске установе, осигуравајућа друштва и владине организације за здравље и безбедност на раду са свих пет континената.

Циљ стандарда ISO 23814:2009 јесте постизање једнаких компетенција инспектора за кранове широм света. У неким земљама постоје и додатни законски прописи које треба испунити. Друга два стандарда у овом пакету односе се на безбедност кранова и оперативну сигурност, нормалан рад и оперативне услове који морају бити одржавани. Зато сви кранови морају пролазити надзор, а он је у надлежности оператора и власника крана.

Због спровођења мера сигурности и заштите на раду и усклађивању са новим стандардима и правилницима врло често се изводи модернизација опреме. За системе који раде у специфичним радним условима развијају се посебни концепти ради оптималне заштите руковалаца опреме и терета који се транспортује и то:

- инсталација система за контролу преоптерећења са системом за снимање спектра оптерећења дизалице (ово омогућава и тачно рачуњање преосталог радног века опреме),
- сигурносни елементи за међузависност рада дизалица и осталих машина у производњи,
- аутоматска контрола препрека и њихово обилажење,
- оптички или механички подсистеми за спречавање судара ако се на истом крану налази више од једних колица са витлом или се на истој кранској стази налази више од једног крана,
- аутоматска контрола уласка дизалице у објекат уколико дизалица ради у комбинованом радном окружењу-унутра и напољу,
- монтажа одбојника на постојећим системима итд.

### 3.3. Претоварна средства са континуалним дејством

Коришћење средстава са континуалним дејством (најчешће тракасти транспортери) представља, само наизглед, мањи ризик када су у питању незгоде и повреде радника. Према подацима *Mine Safety and Health administration* ([www.msha.gov](http://www.msha.gov)), само у протеклих шест година, 21 рудар је изгубио живот у незгодама који су у вези са тракастим транспортерима. Главни узрок незгода је покушај радника да uklони материјал који се лепио за добоше док је транспортер био у погону тј. док се трака кретала.

Брзина кретања траке транспортера износи 5-8 ft или приближно 1,5 до 2,5 m/s. Време потребно да радник реагује је једна секунда, што значи да ће у том периоду трака (или неки други део транспортера) прећи око 2 метра и захватити све што се налази у њеној близини (широку одећу, рукав, алат...).

Зато је, и на овим уређајима и машинама, неопходно применити разне сигурносне уређаје. Код тракастих транспортера то су елементи између траке и саме конструкције транспортера као што су прекидачи у случају изласка траке из правца, сигурносни прекидачи, сензори, монитори брзине траке и др. (слика 5.)



Слика 5. Сигурносни уређаји код тракастог транспортера

Не треба заборавити ни утицај радних пролаза и маневарског простора од којих се очекују да буду слободни без икаквих препрека, у добром стању без оштећења. Наравно подразумева се ове површине буду правилно димензионисане, а да на критичним местима буду постављени знаци безбедности.

Ипак, и овде, највећу улогу у сигурном раду има правилна обука и стална едукација радника за рад са овим средствима и уређајима.

### 4. ЗАКЉУЧАК

Без обзира на предвиђене и испоштоване мере заштите, које су прописане за поједина средства претовара и унутрашњег транспорта, апсолутно је немогуће предвидети све акцидентне ситуације до којих може доћи при раду. Зато се безбедносне мере морају стално усавршавати и надограђивати упоредо са развојем технолошких процеса и опреме и уређаја који се у њима користе.

Први корак у свему је памћење главног безбедносног правила тзв. SAFE правила:

<i>Spot the hazard</i>
<i>Assess the risk</i>
<i>Fix the problem</i>
<i>Evaluate results</i>

У слободном преводу то би гласило:

<b>Уочити опасан подухват</b>
<b>Проценити ризик</b>
<b>Решити проблем</b>
<b>Проценити резултате</b>

У циљу спречавања незгода наводи се и једно битно правило које многи заборављају:

**Сви на радном месту су одговорни за безбедност и здравље! То није ствар појединца!**

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] ДАВИДОВИЋ,Б., НИКОЛИЋ, М., *Приступ процени и смањењу ризика у раду са аутодизалицама према захтевима ОHSAS-a*, <http://www.cqm.rs/2010/pdf/37/15.pdf>
- [2] МИЉУШ, М., РАДИВОЈЕВИЋ, Г., *Безбедност логистичких процеса и однос према еко-систему*, <http://www.scribd.com/doc/6814604/6-BEZBEDNOST-LOGISTICKIH-PROCESA>
- [3] ЦВЕТАНОВИЋ, Б., РИСТИЋ, М., *Безбедност претоварно - транспортних процеса*, Друго међународно научно-стручно саветовање Безбедносни инжењеринг, Копаоник, 2010. год
- [4] ЈОВАНОВИЋ,М, ТОМИЋ,О., *Употреба виљушкарa у подсистему унутрашњег транспорта и складиштења са аспекта безбедности*, Трећи српски симпозијум са међународним учешћем Транспорт и логистика, Ниш, 2008. год.
- [5] МИЈАИЛОВИЋ,Р, *Истраживање параметара релевантних за динамичку стабилност и превентивну безбедност аутодизалице у саобраћају и транспорту*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, 2006.год.

## RELOADING MECHANIZATION AS A CAUSE OF ACCIDENTS DURING LOAD HANDLING

*mr Boban Cvetanović, VTŠ – Niš*

### Summary

**Abstract:** *Logistics processes carry a high degree of risk in terms of injuries of employees, damage and threat environment. The paper emphasizes the importance of studying safety of these processes by analyzing the possible causes of accidents. Of the many factors that can be analyzed in terms of safety (technology implementation process, the psychology of workers...) this paper explore the reloading machinery as a potential cause of accidents when handling the load.*

**Keywords:** *safety, handling, accident*

### Адреса за контакт:

мр Бобан Цветановић  
Висока техничка школа струковних студија у Нишу  
18000 НИШ  
А. Медведева 20  
E-mail: [boban.cvetanovic@vtsnis.edu.rs](mailto:boban.cvetanovic@vtsnis.edu.rs)