

**ВИСОКА ТЕХНИЧКА ШКОЛА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА
У НОВОМ САДУ**

**ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
УНИВЕРЗИТЕТА У НОВОМ САДУ
ДЕПАРТМАН ИНЖЕЊЕРСТВА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

**У САРАДЊИ СА
ПРЕДСТАВНИЦИМА МИНИСТАРСТВА РАДА
И СОЦИЈАЛНЕ ПОЛИТИКЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

8. МЕЂУНАРОДНО САВЕТОВАЊЕ

**РИЗИК
И
БЕЗБЕДНОСНИ ИНЖЕЊЕРИНГ**

ЗБОРНИК РАДОВА

ДРУГА КЊИГА

**2. - 6. ФЕБРУАР 2013.
КОПАОНИК, СКИ ЦЕНТАР
ХОТЕЛ ПУТНИК**

ИЗДАВАЧ:

**ВИСОКА ТЕХНИЧКА ШКОЛА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА
У НОВОМ САДУ
21000 НОВИ САД, ШКОЛСКА 1**

ЗА ИЗДАВАЧА:

ДР БОЖО НИКОЛИЋ, ДИРЕКТОР

ПРИПРЕМА ЗА ШТАМПУ:

МИЛАН МАНОЈЛОВИЋ

ДИЗАЈН КОРИЦА:

СРЂАН ДИМИТРОВ

ШТАМПА:

**ШТАМПАРИЈА ВИСОКЕ ТЕХНИЧКЕ ШКОЛЕ
СТРУКОВНИХ СТУДИЈА
У НОВОМ САДУ**

ТИРАЖ:

200 ПРИМЕРАКА

ПРЕДГОВОР

Године 2006. на првом *Саветовању из Безбедности и здравља на раду* у Српском народном позоришту у Новом Саду, осмелили смо се да пред бројним слушаоцима изнесемо своје визије и понудимо стратегију развоја. Била су обрађивана само два закона, из БЗНР и Закон о високом образовању, уз радове и коментар само три аутора.

Данас, осам година касније, на скупу се излаже 102 рада од око 150 аутора.

Двадесетак радова је из седам иностраних земаља. Радови су стручног и научног карактера, писани од компетентних људи из привреде и високошколских институција.

На Конференцији је достигнут висок ниво сарадње представника министарства, привреде, науке и образовања у организацији и стратешким циљевима у области БЗНР

Данас са задовољством гледам ово што смо написали и што ће остати као траг после осмогодишњих заједничких напора уобличено у двокњижни зборник.

Питам се како следеће године превазићи ово или бити бар исти. Нисмо ли себи поставили висок, али и слadak циљ у будућности?

Нови Сад, фебруара 2013. год.

*Председник
органizacionог одбора
др Божо Николић*

АДРЕСЕ ШКОЛЕ:

**ПОШТАНСКА АДРЕСА:
ВИСОКА ТЕХНИЧКА ШКОЛА
СТРУКОВНИХ СТУДИЈА
У НОВОМ САДУ
21000 НОВИ САД, ШКОЛСКА 1**

ТЕЛЕФОНИ ШКОЛЕ:

**ДИРЕКТОР:
021-4892-511**

**ЦЕНТРАЛА:
021-4892-500**

**СТУДЕНТСКА СЛУЖБА:
021-4892-507**

**РАЧУНОВОДСТВО:
021-4892-508
RACUNOV@VTSNS.EDU.RS**

**ФАКС:
021-4892-515**

**E-MAIL:
SKOLA@VTSNS.EDU.RS**

**WEB SITE:
WWW.VTSNS.EDU.RS**

САДРЖАЈ ДРУГЕ КЊИГЕ

Маја Грбић, Александар Павловић, Дејан Хрвић, Милица Таушановић, Владимир Шилјут, Слободан Максимовић	
НИВОИ НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА У ПОСЛОВНО-ЕНЕРГЕТСКИМ ОБЈЕКТИМА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈЕ БЕОГРАД’	1
Саша Спаић	
БЕЗБЕДНОСНИ ЛИСТ	8
Мрачková Eva	
EXPLOSION PROTECTION AND FIRE PROTECTION IN WOOD INDUSTRY	19
Жика Јовановић, Бојан Томић	
АСПЕКТИ УВОЂЕЊА ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА ПОД НАПОНОМ У ПРЕДУЗЕЋИМА ЗА ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	27
Весна Симендић, Јелена Павличевић, Мирјана Јовичић, Радмила Радичевић, Оскар Бера, Ајша Арогуз	
ХИТОЗАН/БЕНТОНИТ ГРАНУЛЕ ЗА ТРЕТМАН ОТПАДНИХ ВОДА	34
Звонимир Букта, Драган Милошевић	
МОДЕЛ УДЕСА ПРИ ПРЕТАКАЊУ ПРОПИЛЕНА	41
Матија Сокола, Весна Петровић	
ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКА ПОЉА У РАДНОМ ОКРУЖЕЊУ - КОМЕНТАР ПРАВИЛНИКА	51
Тања Крунић, Наташа Субић	
АНАЛИЗА БЕЗБЕДНОГ РАДА НА РАЧУНАРУ У ПРАКСИ	59
Љиљана Лучић	
COSO МОДЕЛ УПРАВЉАЊА РИЗИКОМ ПОСЛОВАЊА	67
Nadezhda G. Vinokurova, Sergey V. Marihin	
FORMATION OF PROFESSIONAL IDENTITY MOTIVATION OF SPECIALISTS OF EMERCOM OF RUSSIA	73
Sergey V. Marihin, Dmitry M. Umanets	
INSTRUCTIONAL DESIGN, AS A RESOURCE OF TRAINING EFFECTIVENESS OF ENGINEERING PERSONNEL.....	76
Биљана Гемовић, Аница Милошевић, Тања Крунић, Наташа Субић	
ЗНАЧАЈ ОСПОСОБЉАВАЊА, ИНФОРМИСАЊА И ИЗГРАДЊЕ СВЕСТИ О БЗР	79

Билјана Гемовић	
ПРИМЕНА СТАНДАРДА OHSAS 18001:2007 - ВРЕДНОВАЊЕ УСАГЛАШЕНОСТИ СА ЗАКОНСКОМ РЕГУЛАТИВОМ ИЗ БЗР.....	85
Звонимир Букта, Момчило Симић	
ИДЕНТИФИКАЦИЈА ОПАСНОСТИ НА ПЛОВИЛИМА ЗА ЧИШЋЕЊЕ ВОДОТОКОВА ОД БИЉНЕ ВЕГЕТАЦИЈЕ.....	92
Драган Живковић	
ГЛОБАЛНЕ КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ ПОВЕЋАН ЕФЕКАТ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ.....	98
Петар С. Ђекић, Младен Томић, Ненад Стојковић	
БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ У ГУМАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ	105
Вера Божић Трефалт, Симо Косић, Ивана Косић-Шотић	
ПРЕВЕНТИВНЕ МЕРЕ ЗА БЕЗБЕДАН И ЗДРАВ РАД ПРИ ИЗЛАГАЊУ ЗПОСЛЕНИХ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКОМ ПОЉУ - ЗАХТЕВИ И ПРИМЕНА	111
Бранко Бабић	
ПЛАН И ПРОГРАМ ОБУЧАВАЊА ГРАЂАНА ЗА ЛИЧНУ И УЗАЈАМНУ ЗАШТИТУ	116
Драган Карабасил, Саша Петковић	
ПОНАШАЊЕ ЉУДИ ПРИ АКТИВИРАЊУ ПОЖАРНОГ АЛАРМА	125
Вера Божић Трефалт	
ПРОПИСИ У ОБЛАСТИ БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ ДОНЕТИ У 2012. ГОДИНИ И ПЛАН ЗА 2013. ГОДИНУ	130
Мирослав Терзић, Драган Стевановић, Анита Андрејић	
ЗАШТИТА ПОСЛОВНЕ ТАЈНЕ.....	136
J. Pokorný, P. Kučera	
USING LOCAL FIRE IN DESIGNING BUILDING STRUCTURES FOR THE EFFECTS OF FIRE	143
Дарко Видаковић, Нада Марстијеповић, Велизар Чађеновић	
ПРОЦЕНА РИЗИКА РАДНИХ МЈЕСТА ОПЕРАТИВНИХ РАДНИКА У СЛУЖБИ ЗАШТИТЕ ОПШТИНЕ БАР	149
Симо Косић, Божо Николић, Ивана Косић-Шотић	
ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА ПРАВИЛНИКА О ИЗРАДИ ЕЛАБОРАТА О УРЕЂЕЊУ ГРАДИЛИШТА	156
Горан Ђорђевић, Владан Ђулаковић, Душан Радојковић	
КОНЦЕПТ ИЗРАДЕ ПЛАНОВА ЗАШТИТЕ ШУМА ОД ПОЖАРА	164
Јулка Петровић, Александра Лукић, Иван Липници	
ПРОБЛЕМИ У СПРОВОЂЕЊУ ПРОЦЕДУРА КОЈЕ СУ НАСТАЛЕ УВОЂЕЊЕМ СТАНДАРДА OHSAS 18001 У ЈКП „НОВОСАДСКА ТОПЛАНА“	171

Ненад Комазец, Дарко Божанић	
ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ЕЛЕМЕНТАРНИХ НЕПОГОДА И ДРУГИХ НЕСРЕЋА ПРИМЕНОМ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗАСНОВАНЕ НА СТАНДАРДУ SRPS A.L2.003	178
Немања М. Костић, Бисерка Трумић	
УВОЂЕЊЕ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА КВАЛИТЕТОМ У РАД ЛАБОРАТОРИЈЕ КОЈА СЕ БАВИ ПОСЛОВИМА БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ	186
Ненад Милојевић, Марко Вујошевић	
МОБИНГ У ЈАВНОМ ПРЕДУЗЕЋУ №2 (СТУДИЈА СЛУЧАЈА)	192
Драган Перић, Ненад Стојковић	
БЕЗБЕДНОСТ У ЗОНАМА РАДОВА НА ПУТЕВИМА.....	202
Драгослав Нешков	
СТРУЧНИ НАДЗОР НАД ДОНОШЕЊЕМ АКТА О ПРОЦЕНИ РИЗИКА	208
Барбара Видаковић, Милош Бањац, Раденко Рајић	
УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ПОЖАРА У САОБРАЋАЈНИМ ТУНЕЛИМА	213
Љиљана Ружић-Димитријевић	
УТИЦАЈ БЕЗБЕДНОСТИ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА НА РИЗИК ПОСЛОВАЊА.....	219
Весна Маринковић, Весна Петровић, Саша Спаић, Божо Николић, Биљана Шкрбић	
ПРОЦЕНА РИЗИКА ПРЕКО ОДРЕЂИВАЊА САДРЖАЈА БЕНЗЕНА И ПОСТОЈАЊА ЕКСПЛОЗИВНЕ АТМОСФЕРЕ У РАДНОЈ ОКОЛИНИ	225
Iveta Marková, Marianna Mužíková	
DANGER OF MERCURY IN THE ENVIRONMENT	233
Милица Дрљевић, Маја Милошевић, Вукашин Живковић	
ЕВИДЕНТИРАЊЕ ПОВРЕДА НА РАДУ У КЦС НАКОН ФОРМИРАЊА ОДЕЉЕЊА ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ	240
Петра Тановић	
ПРИПРЕМА ШТАМПАРСКЕ ФОРМЕ И УТИЦАЈ НА РАДНУ И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	246
Верица Миланко, Бранислав Сантрач	
МИНИМАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ПОБОЉШАЊЕ БЕЗБЕДНОГ РАДА У ЕКСПЛОЗИВНИМ СРЕДИНАМА	252
Сулејман Мета	
ВРСТЕ ПОВРЕДА И ЊИХОВА ПЕРИОДИЧНОСТ КОД МАШИНСКОГ РЕЗАЊА ДРВЕТА.....	259

Петра Балабан	
ПРОЦЕСИ КАШИРАЊА ШТАМПАНЕ ФЛЕКСИБИЛНЕ АМБАЛАЖЕ - БЕЗБЕДНОСНИ И ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ.....	267
Звонимир Букта, Душан Гавански	
АЛГОРИТАМ ЗА СИСТЕМСКУ АНАЛИЗУ БЕЗБЕДНОСТИ МАШИНА АЛАТКИ	275
Ивана Косић Шотић	
КОРИШЋЕЊЕ ПОКАЗАТЕЉА УЧИНКА У ОБЛАСТИ БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ	282
Сибила Петењи Арбутина, Јелена Дакић	
СТЕПЕН КРШЕЊА И СВЕСТ О ЗАШТИТИ АУТОРСКИХ ПРАВА	288
Gennady F. Arkhipov, A.E. Zakharov, A.A. Tarantsev, V.I. Chugunov	
SCIENTIFIC BASES OF APPLICATION OF MOBILE FIRE AND RESCUE VEHICLE OF SPECIAL RESPONSE.....	294
Зоран Бачкалић, Милорад Игић, Смиљана Петровић	
АУТОМАТИЗАЦИЈА ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ ЦРЕПА И ЊЕН УТИЦАЈ НА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ	302
Милош Бањац, Барбара Видаковић	
ИЗАЗОВИ БУДУЋНОСТИ - РИЗИЦИ ОД ПОЖАРА СИСТЕМА ЗА КОРИШЋЕЊЕ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ.....	307
Наташа Субић, Тања Крунић	
ПРОЦЕНА РИЗИКА ОТКАЗИВАЊА СОФТВЕРА ВИРТУЕЛНЕ МАШИНЕ У РАЧУНАРСКИМ ЛАБОРАТОРИЈАМА.....	314
Сибила Петењи Арбутина, Јелена Дакић	
ВИЗУЕЛНИ НАЧИНИ ПОСТАВКЕ ДИГИТАЛНОГ ВОДЕНОГ ЖИГА У ЦИЉУ ЗАШТИТЕ АУТОРСКИХ ПРАВА НА ИНТЕРНЕТУ	320

НИВОИ НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА У ПОСЛОВНО- ЕНЕРГЕТСКИМ ОБЈЕКТИМА „ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈЕ БЕОГРАД”

Маја Грбић¹, Александар Павловић¹, Дејан Хрвић¹
Милица Таушановић², Владимир Шљукт², Слободан Максимовић²
maja.grbic@ieent.org

РЕЗИМЕ

У раду је анализирана заштита од нејонизујућих зрачења у пословно-енергетским објектима „Електродистрибуције Београд”. Приказани су резултати испитивања јачине електричног поља и магнетске индукције ниских учестаности у неколико оваквих објеката. Домаћа регулатива прописује ограничења излагања становништва нејонизујућем зрачењу, док област безбедности и здравља на раду није регулисана и поред захтева Директиве ЕУ 2004/40. У раду је указано на нејасноће и проблеме који се очекују у практичној примени прописа.

Кључне речи: нејонизујуће зрачење, јачина електричног поља, магнетска индукција, пословно-енергетски објекти.

LEVELS OF NON-IONIZING RADIATION IN COMBINED BUSINESS AND POWER FACILITIES OF POWER DISTRIBUTION COMPANY OF BELGRADE

ABSTRACT

In this paper non-ionizing radiation protection in combined business and power facilities of Power Distribution Company of Belgrade is analyzed. Measurement results of power frequency electric field strength and magnetic induction in some of these facilities are shown. In the national legislation reference levels for public safety are prescribed, but the area of occupational health and safety isn't regulated despite the requirements of the Directive EU 2004/40. It is indicated to uncertainties and problems expected in practical application of these regulations.

Key words: non-ionizing radiation (NIR), electric field strength, magnetic induction, combined business and power facilities.

1. УВОД

У раду је представљена проблематика нејонизујућих зрачења у пословно-енергетским објектима „Електродистрибуције Београд”. Анализира се нејонизујуће зрачење индустријске учестаности (50 Hz), које потиче од енергетске опреме лоциране у овим објектима. Приказани су резултати испитивања јачине електричног поља и магнетске индукције у пет објеката који су у власништву „Електродистрибуције Београд”. Специфичност пословно-енергетског објекта је у чињеници да се у једном објекту налази и трансформатоска станица и пословни простор. У неким објектима се у пословном делу осим канцеларија запослених налазе и просторије које су доступне трећим лицима (нпр. шалтерске сале, сале за састанке, итд.). Из тог разлога се поставља питање које референтне граничне нивое излагања нејонизујућем зрачењу је потребно применити код ових објеката.

¹ Електротехнички институт „Никола Тесла”

² Електродистрибуција Београд

2. КРАТАК ПРЕГЛЕД ДОМАЋЕ И МЕЂУНАРОДНЕ ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ ОД НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА

Пословно-енергетски објекти »Електродистрибуције Београд«, због претходно наведених специфичности, захтевају посебну анализу. Ситуације излагања нејонизујућем зрачењу које могу настати у овим објектима је потребно истовремено анализирати са аспекта заштите животне средине, као и са аспекта безбедности и здравља на раду. Због тога се морају истовремено имати у виду прописи који уређују обе поменуте области.

Област заштите становништва од нејонизујућег зрачења правно је регулисана у Републици Србији током 2009. год., усвајањем „Закона о заштити од нејонизујућих зрачења“ [1] и шест пратећих правилника од којих су најважнији [2] и [3]. Тиме је Република Србија испунила захтеве Препоруке 1999/519/ЕС [4], која представља оквир за уједначенију заштиту становништва од нејонизујућег зрачења, којег би требало да се придржавају све земље Европске Уније приликом усвајања локалних прописа. Међутим, Правилник [2] не даје опште решење ограничења излагања становништва, пошто је његов предмет уређивања сужен искључиво на тзв. „зоне повећане осетљивости“.

Према [2] у зоне повећане осетљивости спадају: „подручја стамбених зона у којима се особе могу задржавати и 24 сата дневно; школе, домови, предшколске установе, породилишта, болнице, туристички објекти, дечја игралишта; површине неизграђених парцела намењених, према урбанистичком плану, за наведене намене“.

На нивоу Европске Уније је још 2004. године усвојена Директива 2004/40/ЕС [5] која представља правни оквир за уређење заштите од нејонизујућег зрачења у области безбедности и здравља на раду. Захтеве Директиве [5] је требало испунити до 30.04.2008. године, али је њена примена у међувремену одложена усвајањем Директиве 2008/46/ЕС [6]. Директивом [6] је наложено свим државама Европске Уније да ускладе и/или усвоје хармонизоване локалне прописе најкасније до 30.04.2012. Имајући у виду да је примена поменутих директива обавезна очекује се да ће у наредном периоду бити усвојени домаћи прописи.

Заштита од нејонизујућег зрачења је првенствено заснована на ограничењима излагања становништва, односно запослених. Преглед ових ограничења дат је у табели 1.

Табела 1. Преглед ограничења излагања

Референтни документ	Правилник [2]		Препорука [4]		Директива [5]	
Област примене	Зоне повећане осетљивости		Јавна безбедност		Безбедност и здрављена раду	
Врста ограничења	Базично ограничење	$J = \text{mA/m}^2$	Базично ограничење	$J = 2 \text{ mA/m}^2$	Гранична вредност излагања	$J=10 \text{ mA/m}^2$
	Референтни ниво	$E=2 \text{ kV/m}$ $B=40 \text{ }\mu\text{T}$	Референтни ниво	$E = 5 \text{ kV/m}$ $B = 100 \text{ }\mu\text{T}$	Акциона вредност	$E=10 \text{ kV/m}$ $B=500 \text{ }\mu\text{T}$

На први поглед је уочљива велика разлика у вредностима ограничења излагања. Управо због ових разлика је веома важно утврдити која ограничења излагања је потребно применити када су у питању пословно-енергетски објекти.

3. ИСПИТИВАЊЕ НИВОА НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА У ПОСЛОВНО-ЕНЕРГЕТСКИМ ОБЈЕКТИМА ЕДБ

Испитивања нивоа нејонизујућих зрачења извршена су у пословно-енергетским објектима који су наведени у табели 2 [7].

У свим објектима испитивања су вршена у енергетском и у пословном делу. На сваком мерном месту спроведена су мерења ефективних вредности јачине електричног поља и магнетске индукције, уз истовремено мерење фреквенције поља. Мерења су вршена око енергетских трансформатора, у разводним постројењима 110 kV и 35 kV, у просторијама развода 10 kV, командним салама, радним просторијама, канцеларијама, итд. С обзиром на велики број мерних места, у раду су приказане само највеће вредности јачине електричног поља и магнетске индукције измерене у одређеним деловима пословно-енергетских објеката.

Табела 2. Пословно-енергетски објекти у којима су вршена испитивања

Назив објекта	Напонски ниво	РП 110 kV	РП 35 kV	РП 10 kV	Број мерних места
„Вождовац □	110 kV/10 kV	Спољашње	/	Унутрашње	257
„Славија □	110 kV/10 kV	SF ₆	/	Унутрашње	258
„Калемегдан □	110 kV/10 kV	SF ₆	/	Унутрашње	241
„Нови Београд 1 □	35 kV/10 kV	/	Унутрашње	Унутрашње	169
„Зелени венац □	35 kV/10 kV	/	Унутрашње	Унутрашње	161

3.1 Испитивања јачине електричног поља

Резултати испитивања јачине електричног поља приказани су у табели 3.

Табела 3. Највеће измерене вредности јачине електричног поља

Објекат	Део пословно-енергетског објекта	n	E _{max} [kV/m]	n _{max} _x	h [m]	Локација E _{max}
„Вождовац ”	Постројење 110 kV	1-67	7,843	66	1,7	/
	Простор око трансформатора Т1 и Т2	68-87	3,841	69	1,7	Поред Т1
	Постројење 10 kV (на спрату)	129-224	<0,22	/	/	/
	Кабловски простор 10 kV (приземље)	88-128	<0,05	/	/	/
У остатку објекта: E<0,020 kV/m						
„Славија ”	Трансформаторски бокс Т1	105-114	0,298	108	/	/
	Трансформаторски бокс Т2	115-124	0,193	118	/	/
	У остатку објекта: E<0,060 kV/m					
„Калемегдан ”	Трансформаторски бокс Т2	1-9	0,306	5	1,7	/
	Трансформаторски бокс Т1	10-18	0,221	12	1,7	/
	У остатку објекта: E<0,015 kV/m					
„Нови Београд 1 ”	Простор око енергетских трансформатора Т1, Т2, Т3 и Т4	1-47	0,305	22	1,7	Поред Т2
	У остатку објекта: E<0,010 kV/m					
„Зелени венац ”	Простор око енергетских трансформатора Т1, Т2, Т3 и Т4	1-36	0,694	29	1,7	Поред Т1
	Кабловски простор 35 kV (2. спрат)	41	0,300	41	/	/
	У остатку објекта: E<0,050 kV/m					

Ознаке у табели имају следеће значење:

n – редни број мерног места;

E_{max} [kV/m] – највећа измерена вредност јачине електричног поља у одређеном делу објекта;

n_{max} – редни број мерног места на коме је измерено E_{max};

h [m] – висина на којој је измерено E_{max}.

На основу резултата приказаних у табели 3 може се приметити да су значајније вредности јачине електричног поља измерене једино на локацији пословно-енергетског објекта »Вождовац« и то само у енергетском делу, односно у постројењу 110 kV и простору око енергетских трансформатора. Највећа вредност јачине електричног поља измерена је у постројењу 110 kV и износи 7,843 kV/m, што је ниже од акционе вредности од 10 kV/m коју прописује Директива [5] која се односи на област заштите на раду.

У осталим објектима су највеће вредности јачине електричног поља измерене у простору око енергетских трансформатора. Примера ради, највећа вредност јачине електричног поља у објекту »Зелени венац« од 0,694 kV/m измерена је поред енергетског трансформатора Т1. У другим објектима највеће вредности јачине електричног поља у простору око енергетских трансформатора су се налазиле у опсегу од 0,2 kV/m до 0,3 kV/m.

Такође је веома значајна чињеница да у испитиваним објектима нигде нису измерени повишени нивои електричног поља у пословним просторијама. У свих пет пословноенергет-

ских објеката који су били предмет испитивања нивои електричног поља су у пословном делу објекта били мањи од 0,06 kV/m што је, практично, занемарљив ниво.

3.2 Испитивања магнетске индукције

Резултати испитивања магнетске индукције приказани су у табелама 4-8, [8]-[12].

Табела 4. Највеће измерене вредности магнетске индукције у објекту „Вождовац“

Део пословно-енергетског објекта	n	B_{max} [μT]	n_{max}	h [m]	Локација на којој је измерена B_{max}	Намена
Постројење 10 kV (на спрату)	129-224	88,274	190	1,7	/	Енергетски део
Простор око трансформатора T ₁ и T ₂	68-87	30,824	75	1,7	Поред T ₁	
Кабловски простор 10 kV (приземље)	88-128	21,158	117	1,7	/	
Испред разводног ормана	229	21,020	229	1,7	/	
Постројење 110 kV	1-67	17,102	65	1,7	/	
Испред исправљача 1 и 2	230, 231	8,239	230	1,7	Испред исправљача 1	
Испред кућних трансформатора TC ₁ и TC ₂	227, 228	5,363	227	1,7	Испред TC ₂	
Просторија релејне заштите, просторија команде	225, 226	2,157	225	1,7	Просторија релејне заштите	Пословни део
Канцеларија бр. 18	250	9,962	250	1	/	
Канцеларија бр. 8	257	9,372	257	1	/	
Канцеларија бр. 14	251	6,014	251	1	/	
Канцеларија бр. 12	252	4,918	252	1	/	
Канцеларије бр. 9, 10, 11 и 16	253-256	2,569	254	1	Канцеларија бр. 16	
Канцеларија бр. 1 на међуспрату објекта	232-242	2,023	235	1	/	
Канцеларије бр. 4, 5, 6, 20, 21, 24 и 25	243-249	0,633	246	1	Канцеларија бр. 20	

Ознаке у табелама имају следеће значење:

n – редни број мерног места;

B_{max} [μT] – највећа измерена вредност магнетске индукције у одређеном делу објекта;

n_{max} – редни број мерног места на коме је измерено B_{max} ;

h [m] – висина на којој је измерено B_{max} .

Табела 5. Највеће измерене вредности магнетске индукције у објекту „Славија“

Део пословно-енергетског објекта	n	B_{max} [μT]	n_{max}	Локација на којој је измерена B_{max}	Намена
Постројење 10 kV	1-104	363,30	100	Поред кабла 110 kV	Енергетски део
Постројење 110 kV	125-155	323,40	135	/	
Трансформаторски бокс T ₁	105-114	63,47	110	/	
Трансформаторски бокс T ₂	115-124	37,75	122	/	
Први спрат: телефонска централа, канцеларије	168-177	5,35	168	Телефонска централа	Пословни део
Трећи спрат: канцеларије	203-233	5,18	213	Диспечерски центар 35 kV	
Други спрат: канцеларије	178-202	4,68	199	Канцеларија бр. 209	
Анекс: Канцеларије	156-167	1,98	165	/	
Четврти спрат: канцеларије, сале за састанке, ресторан	234-258	0,81	240	Канцеларија бр. 406	

Табела 6. Највеће измерене вредности магнетске индукције у објекту „Калемегдан“

Део пословно-енергетског објекта	n	B_{max} [μT]	n_{max}	h [m]	Локација на којој је измерена B_{max}	Намена
Кабловски простор у подруму	124-126	135,670	125	/	Поред кабла 110 kV	Енергетски део
Постројење 110 kV, МТК, просторија са акумулаторским батеријама	127-178	75,164	140	1,7	Постројење 110 kV	
Постројење 10 kV, ходник поред постројења	19-123	70,488	115	1,7	Постројење 10 kV, поред кабла 110 kV	
Трансформаторски бокс Т1	10-18	21,287	14	1,7	/	
Трансформаторски бокс Т2	1-9	20,535	6	1,7	/	
Портирница	179, 180	26,996	179	1	Поред ГРТ, зид ка ТС	Пословни део
Канцеларије на првом спрату	184-191	3,837	184	1	Канцеларија бр. 101Б, зид ка ТС	
Канцеларије на другом спрату	192-241	1,294	227	1	Канцеларија бр. 207	
Шалтерска сала, правна служба	181-183	0,585	181	1	Шалтерска сала	

Табела 7. Највеће измерене вредности магнетске индукције у објекту „Нови Београд 1“

Део пословно-енергетског објекта	n	B_{max} [μT]	n_{max}	h [m]	Локација B_{max}	Намена
Простор око Т1, Т2, Т3 и Т4	1-47	432,68	2	1,7	Поред Т3	Енергетски део
Кабловски простор 35kV	146	86,597	146	1,7	/	
Кабловски простор 10kV	147	71,790	147	1,7	/	
Разводно постројење 10 kV	48-107	62,075	96	1,7	/	
Разводно постројење 35 kV	108-143	22,182	123	1,7	/	
Команда (поред РП 35 kV), магацин	144, 145	1,403	144	1,7	Команда	
Канцеларије бр. 1, 1А, 1Б, 2, 5-12, служба релејне заштите, испитна лабораторија, гардероба, кухиња, служба за напонска испитивања, трпезарија, ТХВ лабораторија, гараже	148-169	1,114	155	1	Гардероба	Пословни део

Табела 8. Највеће измерене вредности магнетске индукције у објекту „Зелени венац“

Део пословно-енергетског објекта	n	B_{max} [μT]	n_{max}	h [m]	Локација B_{max}	Намена
Разводно постројење 35 kV (3. спрат)	42-81	160,86	80	1,7	Поред везе 10 kV за Т2	Енергетски део
Кабловски простор 10 kV (4. спрат)	84	142,630	84	/	/	
Кабловски простор 35 kV (2. спрат)	41	126,880	41	/	/	
Разводно постројење 10 kV (5. спрат)	86-161	27,017	106	1,7	/	
Простор око енергетских трансформатора Т1, Т2, Т3 и Т4	1-36	8,808	24	1,7	Поред Т4	
Просторија са кабловским регалима 10 kV и 35 kV	37	2,527	37	/	/	
Командна просторија (5. спрат)	85	0,154	85	/	/	Пословни део
Радне просторије на трећем спрату (просторија монтера, радионица)	82, 83	0,757	83	/	Радионица	
Канцеларије бр. 1 и 2	38-40	0,727	40	/	Канцеларија бр. 2, 2. спрат	

Када је у питању магнетска индукција, ситуација је сложенија него у случају електричног поља и захтева подробнију анализу. Из тог разлога се прво разматра ситуација излагања у енергетским деловима објеката, а затим у пословним.

У енергетским деловима испитиваних пословно-енергетских објеката детектовани су високи нивои магнетске индукције, али нигде, при оптерећењима у тренуцима мерења, није измерена вредност која премашује акциону вредност од 500 μT , прописану Директивом [5].

Највећа вредност магнетске индукције измерена је у објекту „Нови Београд 1”, поред енергетског трансформатора Т3 и износи 432,68 μT . Висока вредност индукције у овом објекту од 328,1 μT измерена је поред Т4, док су у остатку енергетског дела објекта нивои магнетске индукције мањи од 90 μT .

Највећа вредност магнетске индукције у објекту „Славија” измерена је у постројењу 10 kV, непосредно поред кабла 110 kV и износи 363,30 μT .

У објекту „Калемегдан” измерена је вредност од 135,670 μT , непосредно поред кабла 110 kV, док у осталим мерним тачкама вредности индукције не прелазе 80 μT .

Највећа вредност магнетске индукције у објекту „Зелени венац” износи 160,86 μT , а измерена је у разводном постројењу 35 kV. Високи нивои детектовани су и у кабловском простору 10 kV (142,630 μT), као и у кабловском простору 35 kV (126,880 μT).

У објекту „Вождовац” измерене вредности магнетске индукције у енергетском делу не прелазе 90 μT .

Када су у питању пословне просторије, највећа вредност магнетске индукције измерена је у објекту „Калемегдан” и износи 26,996 μT . Ова вредност је измерена у портирници, непосредно поред главне разводне табле на зиду према енергетском делу објекта. У осталим пословним просторијама овог објекта вредности магнетске индукције су мање од 4 μT .

Повишени нивои магнетске индукције детектовани су и у канцеларијама пословно-енергетског објекта „Вождовац”. Највећа вредност од 9,962 μT измерена је у канцеларији бр. 18, док је повишена вредност од 9,372 μT измерена у канцеларији бр. 8. Поред тога, постоји још неколико канцеларија у којима су измерене вредности индукције од 2 до 6 μT . У Извештају [8] је објашњено да нивои магнетске индукције у канцеларијама бр. 8 и 18 могу бити и двоструко већи, при максималном оптерећењу постројења 10 kV. Иако би тај ниво и даље био мањи од референтног нивоа, у [8] је препоручена примена принципа предострожности. Као могуће решење препоручено је постављање заштитних екрана изнад сабирница 10 kV, што би довело до смањења магнетске индукције. Друга могућност је премештање канцеларија на спрат изнад и смештање магацина у наведене просторије.

У пословним просторијама објекта „Славија”, на неколико мерних места је измерена магнетска индукција реда величине од 4 до 6 μT .

У пословном делу објекта „Нови Београд 1” вредности магнетске индукције не прелазе ниво од 1,1 μT , а у објекту „Зелени венац” 0,8 μT .

Када је у питању пословни део испитиваних објеката поставља се питање која ограничења излагања је потребно применити. Очигледно је да се ниједан део ових објеката не може сматрати зоном повећане осетљивости према раније наведеној дефиницији, што значи да Правилник [2] није применљив, тако да се морају применити инострани прописи. Следеће питање које се поставља је да ли треба применити ограничења излагања из Препоруке [4], која се односе на јавну безбедност или ограничења за област заштите на раду, прописане Директивом [5]. Иако се ради о изложености запослених у пословним просторијама, неке од ових просторија су такође доступне становништву, па је оправдано применити ограничења која се односе на јавну безбедност. Овај закључак се првенствено односи на шалтерске сале, службе доступне становништву, сале за састанке итд. При томе је нејасно која ограничења излагања треба применити на пословне просторије које нису доступне трећим лицима, већ искључиво запосленима ЕДБ-а. У сваком случају, измерене вредности магнетске индукције у пословним просторијама не прелазе референтни ниво од 100 μT , који прописује Препорука [4], а самим тим ни акциону вредност коју прописује Директива [5]. Пословни делови објеката разликују се од енергетских, у којима је приступ неовлашћеним лицима строго забрањен. Поред тога, у енергетским деловима објекта радници се не задржавају у дужем временском периоду, већ само током обављања одређеног задатка. Због наведених разлога у енергетским деловима објеката оправдано је применити ограничења која се односе на безбедност и здравље на раду.

Такође је важно напоменути да су у раду анализирани само измерене вредности магнетске индукције. Процена максималних нивоа магнетске индукције који се могу јавити у случају већих оптерећења захтева детаљну анализу која превазилази обим овог рада.

4. ЗАКЉУЧАК

Испитивања јачине електричног поља и магнетске индукције индустријске учестаности извршена су у пет пословно-енергетских објеката који су у власништву „Електродистрибуције Београд”. Мерењем у енергетским деловима поменутих објеката добијене су вредности јачине електричног поља и магнетске индукције које не премашују прописане акционе вредности за безбедност и здравље на раду од 10 kV/m и 500 μ T. Мерењем јачине електричног поља у пословним просторијама свих објеката измерене су вредности мање од 60 V/m, које се могу сматрати занемарљивим. Мерењима магнетске индукције у пословним просторијама објеката »Вождовац«, »Калемегдан« и »Славија« установљено је да постоје зоне у којима су нивои магнетске индукције повишени, мада су ови нивои и даље далеко мањи од референтног граничног нивоа за јавну безбедност који износи 100 μ T, а самим тим и од акционе вредности за безбедност и здравље на раду од 500 μ T. У објектима »Нови Београд 1« и »Зелени венац« највиши нивои магнетске индукције у пословним просторијама су реда величине 1 μ T.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Закон о заштити од нејонизујућих зрачења* (Службени гласник РС, бр. 36/09 од 15.05.2009.);
2. ***: *Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима* (Службени гласник РС, бр. 104/09 од 16.12.2009.);
3. ***: *Правилник о изворима нејонизујућих зрачења од посебног интереса, врстама извора, начину и периоду њиховог испитивања* (Службени гласник РС, бр. 104/09 од 16.12.2009.);
4. ***: 1999/519/EC: *Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz)*, OJ L 199, 30.7.1999, p. 59–70.
5. ***: *Directive 2004/40/EC of the European Parliament and of the Council on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields)*, Official Journal of the European Union L 159 of 30 April 2004.
6. ***: *Directive 2008/46/EC of the European Parliament and of the Council amending Directive 2004/40/EC on minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields)*, Official Journal of the European Union, 23 April 2008.
7. ***: *Студија Електротехничког института „Никола Тесла“ бр. 311201: Електрична и магнетна поља у и ван објеката ЕДБ д.о.о. Београд, 2012. год.*
8. ***: *Извештај Електротехничког института „Никола Тесла“ бр. 3410042-Л: Мерења јачина електричног и магнетског поља ниских фреквенција у ТС 110/10 kV Вождовац, 2010. год.*
9. ***: *Извештај Електротехничког института „Никола Тесла“ бр. 3406506: Мерења јачина електричног и магнетског поља ниских фреквенција у пословно енергетском објекту ТС 110/10 kV Славија, 2006. год.*
10. ***: *Извештај Електротехничког института „Никола Тесла“ бр. 3410200-Л: Мерења јачина електричног и магнетског поља ниских фреквенција у пословно енергетском објекту Калемегдан, 2010. год.*
11. ***: *Извештај Електротехничког института „Никола Тесла“ бр. 3410091-Л: Мерења јачина електричног и магнетског поља ниских фреквенција у ТС 35/10 kV Нови Београд 1, 2010. год.*
12. ***: *Извештај Електротехничког института „Никола Тесла“ бр. 3410100-Л: Мерења јачина електричног и магнетског поља ниских фреквенција у ТС 35/10 kV Зелени венац, 2010. год.*

БЕЗБЕДНОСНИ ЛИСТ

Сашиа Снаућ¹
spaic@vtsns.edu.rs

РЕЗИМЕ

Безбедносни лист је извор података за процену ризика од хемијских штетности на радном месту.
Кључне речи: хемикалије, карциногени, мутагени, безбедносни лист

SAFETY DATA SHEET

ABSTRACT

A safety data sheet is the source of data for chemical risk assessment in the workplace.
Key words: chemicals, carcinogens, mutagens, safety data sheet

1. УВОД

Од 1. јануара 2013. године примењују се два нова правилника из области безбедности и здравља на раду, а то су Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању хемијским материјама [1] и Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању карциногенима и мутагенима [2]. У члану 5 Правилника о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању хемијским материјама прописује се обавеза послодавца да у случају присуства опасних хемикалија на радном месту, процени ризик од истих користећи информације о безбедности и здрављу на раду које достави снабдевач, тј. користећи безбедносни лист. Даље, у члану 9 истог правилника каже се да у циљу информисања и оспособљавања запослених они морају бити информисани о томе где се налазе сви безбедносни листови достављени од снабдевача.

Такође, у члану 4 Правилника о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању карциногенима и мутагенима каже се да је послодавац дужан да уради процену ризика од излагања запослених карциногенима или мутагенима. Иако није децидно наведено, извор података за овај поступак је поново безбедносни лист.

У Правилнику о програму, начину и висини трошкова полагања стручног испита за обављање послова безбедности и здравља на раду и послова одговорног лица [3], у посебном делу програма за овај испит, поглавље 4., као литература, између осталог, се наводе Закон о хемикалијама [4] (у оним својим члановима који се односе на: класификацију, паковање, обележавање, и складиштење хемикалија; безбедносни лист; и ограничења и забране производње, стављања у промет и коришћења хемикалија), Правилник о садржају безбедносног листа [5] и Правилник о садржају безбедносног листа [6]. Наводе се два правилника о безбедносном листу јер је први од поменутих на снази до 31.12.2012. године, а други се примењује од 01.01.2013. године.

Све ово није случајно тако формулисано већ препознајући чињеницу да је безбедносни лист најбољи извор информација за препознавање и квантификовање хемијског ризика у радној средини. Да би се ово схватило потребно је изнети више детаља о овој врсти докумената.

2. УОПШТЕНО О БЕЗБЕДНОСНОМ ЛИСТУ

Снабдевач опасном хемикалијом може бити правно лице или предузетник који је произвођач, увозник, дистрибутер или даљи корисник (професионални произвођач смеше; дистри-

¹ Висока техничка школа струковних студија, 21000 Нови Сад, Школска 1

бутер и потрошач се не сматрају даљим корисником). Обавеза снабдевача је да информише следећег у ланцу снабдевања о опасним својствима хемикалије коју му продаје или уступа без накнаде. Ово обавештавање се назива комуникација опасности и она се може остваривати путем етикете (намењена је за све категорије корисника, али првенствено за потрошача) и путем безбедносног листа (намењен је за професионалне кориснике хемикалије).

Начин дистрибуције (ко, коме, када) и форма безбедносног листа су веома прецизно формулисани Законом о хемикалијама и Правилником о садржају безбедносног листа [6].

Узор и извор података у регулисању ове области, као и већине других области које се тичу управљања хемикалијама, српском законодавству била је Уредба (ЕУ) бр. 1907/2006 Европског Парламента и Већа од 18. децембра 2006. године о регистрацији, евалуацији, ауторизацији и рестрикцији хемикалија (REACH) и оснивању Европске агенције за хемикалије, ... [7]. Детаљан водич за креирање безбедносних листова дат је у Анексу II ове Уредбе. Измене и допуне ове Уредбе, као и наша жеља да пратимо европске токове, разлог су замене правилника [5] правилником [6].

Достављање безбедносног листа, од стране снабдевача, по Закону о хемикалијама је **обавезна** за следеће хемикалије:

- опасна хемикалија (што значи класификована по DSD/DPD систему [8] и/или CLP /GHS систему [9]);
- хемикалија која садржи перзистентне-биоакумулативне-токсичне (ПБТ) или веома перзистентне-веома биоакумулативне супстанце (vPvB) – детаљно су обрађене у Правилнику о критеријумима за идентификацију супстанце као ПБТ или vPvB [10];
- за друге хемикалије које доводе до поремећаја рада ендокриног система или имају ПБТ или vPvB својства али не испуњавају критеријуме за идентификацију као ПБТ или vPvB, а научно је утврђено да изазивају значајне последице по здравље људи и животну средину.

Снабдевач је дужан да достави безбедносни лист **на захтев** даљег корисника или дистрибутера када они набављају смешу која није класификована као опасна, а садржи:

- најмање једну опасну супстанцу, на основу опасности коју та супстанца представља за здравље људи и животну средину, у количини од најмање 1% од масе смеше која није у гасовитом стању, односно најмање од 0,2% од запремине смеше у гасовитом стању;
- најмање једну супстанцу, у количини од најмање 0,1% од масе смеше која испуњава критеријуме за идентификацију као ПБТ или vPvB или друге супстанце које доводе до поремећаја рада ендокриног система или имају ПБТ или vPvB својства али не испуњавају критеријуме за идентификацију као ПБТ или vPvB, а научно је утврђено да изазивају значајне последице по здравље људи и животну средину;
- супстанцу за коју је прописана гранична вредност изложености на радном месту.

Безбедносни лист за територију Републике Србије се доставља на српском језику у штампаној или електронској форми. Извозник снабдева увозника безбедносним листом који би требало да буде на језику земље увозника. Снабдевач је дужан да ревидира безбедносни лист у складу са новим сазнањима о хемикалији (нарочито: мере за контролу ризика, ограничења, забране). Такође, мора да достави ревидиран безбедносни лист свима којима је испоручио предметну хемикалију у протеклих 12 месеци.

У Закону о хемикалијама се, такође, каже да ако су сачињени извештај о безбедности хемикалије и сценарио изложености, информације наведене у безбедносном листу морају да одговарају информацијама из извештаја о безбедности хемикалије, а сценарио изложености мора да буде наведен у анексу безбедносног листа. Извештај о безбедности хемикалије је део документације која се подноси за REACH Регистрацију супстанци које се производе/увозе у количини једнакој или већој од 10 t годишње по произвођачу/увознику у Европској Унији. Код нас оваква обавеза не постоји али је усвојен Правилник о начину на који се врши процена безбедности хемикалије и садржини извештаја о безбедности хемикалије [11], ради благовремене припреме привреде за ову обавезу по приступању Европској Унији.

У безбедносном листу или приликом обележавања на амбалажи опасне супстанце садржане у смеси може да се употреби алтернативни хемијски назив за ту супстанцу тако да се користи назив којим се идентификују најважније хемијске функционалне групе или да се користи друга алтернативна одредница.

Произвођач, увозник или даљи корисник опасне супстанце садржане у смеши подноси захтев министарству надлежном за заштиту животне средине за употребу алтернативног хемијског назива.

Алтернативни хемијски назив може да се употреби ако коришћење хемијског назива супстанце може да доведе до повреде пословне тајне или права на интелектуалну својину и ако алтернативни хемијски назив пружа довољно информација за предузимање мера које се односе на безбедност и здравље на раду и контролу ризика при руковању смешом.

Према Правилнику о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа [8] - DSD/DPD систем класификације - алтернативни назив може да се користи, након одобрења захтева, за супстанцу:

- која је искључиво класификована као:
 - иритативна, изузев ако јој је додељена ознака ризика R41, односно као иритативна у комбинацији са једном или више других класа опасности, и то: експлозивно, оксидујуће, веома лако запаљиво, лако запаљиво, запаљиво или опасно по животну средину (са знаком опасности „N^c“); или
 - штетна, односно штетна у комбинацији са једном или више других класа опасности, и то: експлозивно, оксидујуће, веома лако запаљиво, лако запаљиво, запаљиво или опасно по животну средину (са знаком опасности „N^c“);
- за коју није прописана гранична вредност изложености у радној средини.

Према Правилнику о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа у складу са Глобално хармонизованим системом за класификацију и обележавање УН [9] - CLP/GHS систем класификације - алтернативни назив може да се користи, након одобрења захтева, за супстанцу:

- која је класификована искључиво у једну или више следећих категорија опасности:
 - било која категорија физичке опасности;
 - акутна токсичност, категорија 4;
 - корозивно оштећење коже/иритација коже, категорија 2;
 - тешко оштећење ока/иритација ока, категорија 2;
 - специфична токсичност за циљни орган – једнократна изложеност, категорије 2 и 3;
 - специфична токсичност за циљни орган – виšekратна изложеност, категорија 2;
 - опасност по водену животну средину – хронична, категорије 3 и 4;
- за коју није прописана гранична вредност изложености у радној средини;
- за коју произвођач, увозник или даљи корисник може да докаже да ће се употребом тог алтернативног хемијског назива обезбедити довољно информација о мерама заштите здравља људи и мерама предострожности које треба предузети на радном месту, као и о контроли ризика приликом руковања смешом.

Подаци који се наводе у безбедносном листу морају бити јасни и сажети, а језик који се користи јасан, једноставан, прецизан, без сувишних речи, жаргона, акронима и скраћеница, односно такав да искључује сваку двосмисленост.

У безбедносном листу не смеју да се користе наводи који указују да хемикалија није опасна, као и наводи који не одговарају класификацији хемикалије (нпр. може бити опасан, нема ефеката на здравље, безбедан за већину начина коришћења, безопасан).

На првој страни безбедносног листа мора да се наведе датум израде.

Ако је безбедносни лист измењен или допуњен на првој страни морају да се наведу: датум израде ревидираног безбедносног листа, број верзије, број ревизије и датум од ког се замењује претходна верзија безбедносног листа.

Све стране безбедносног листа, укључујући и анексе, морају бити нумерисане и имати ознаку укупног броја страна (нпр. страна 1 од 3) или навод да постоји следећа страна односно да је та страна последња страна безбедносног листа (нпр. крај безбедносног листа).

Безбедносни лист не сме да садржи празна подпоглавља.

При навођењу података у безбедносном листу користе се законске мерне јединице.

3. БЕЗБЕДНОСНИ ЛИСТ КРОЗ ЊЕГОВА ПОГЛАВЉА

Безбедносни лист садржи дефинисаних 16 поглавља од којих већина има и своја нумерисана подпоглавља, као што је наведено у правилнику [6] и тексту који следи.

3.1 Поглавље 1.

Идентификација хемикалије и подаци о лицу које ставља хемикалију у промет

У Подпоглављу 1.1. *Идентификација хемикалије* за супстанцу и смешу која је класификована и обележена у складу са CLP/GHS системом наводи се идентификатор производа који мора бити у складу са CLP/GHS правилником и идентичан оном који је наведен на етикети појединачног паковања.

У Подпоглављу 1.1. Идентификација хемикалије за смешу која је класификована и обележена у складу са DSD/DPD правилником наводи се трговачко име или друга ознака којом се смеша идентификује, а које је наведено на етикети појединачног паковања.

У Подпоглављу 1.2. *Идентификовани начини коришћења хемикалије и начини коришћења који се не препоручују* наводе се начини коришћења хемикалије који су значајни за корисника, као и кратак опис намене хемикалије (нпр. антиоксиданс, успоривач пламена итд.).

Када је потребно, наводе се и начини коришћења хемикалије које снабдевач не препоручује и разлог те препоруке, а не морају се навести сви препоручени начини коришћења.

У Подпоглављу 1.3. *Подаци о снабдевачу* наводе се: назив снабдевача; да ли је то лице произвођач, увозник, дистрибутер или даљи корисник; адреса и број телефона; електронска адреса лица задуженог за безбедносни лист.

У Подпоглављу 1.4. *Број телефона за хитне случајеве* наводе се подаци о службама које пружају информације у хитним случајевима и број телефона Центра за контролу тровања, са назнаком времена у којем је служба доступна.

3.2 Поглавље 2.

Идентификација опасности

У Подпоглављу 2.1. Класификација хемикалије наводи се:

а) за супстанце;

б) за смеше, а ако смеша не испуњава критеријуме за класификацију ово се мора навести.

Ако су у Подпоглављу 2.1. Класификација хемикалије употребљене скраћенице за класе опасности, односно није наведен текст обавештења о опасности и ознаке ризика, мора се навести да је то дато у Поглављу 16.

У Подпоглављу 2.2. Елементи обележавања за супстанцу или смешу која је обележена у складу са CLP/GHS правилником наводе се елементи обележавања, и то: пиктограм опасности, реч упозорења, обавештење о опасности и обавештење о мерама предострожности, а који морају бити идентични онима који су наведени на етикети.

У Подпоглављу 2.2. Елементи обележавања за смешу која је обележена у складу са DSD /DPD правилником наводе се елементи обележавања, и то: графички приказ (пиктограм), знак опасности, писано упозорење, ознака ризика и ознака безбедности, а који морају бити идентични онима који су наведени на етикети.

У Подпоглављу 2.3. Остале опасности наводе се подаци о својствима хемикалије која нису обухваћена критеријумима за класификацију хемикалија, али могу допринети општој опасности, и то: ПБТ или vPvV својства; прашење; опасност од експлозивне прашине; унакрсна сензибилизација; гушење; смрзавање; висока способност развијања мириса или укуса; опасност по земљишне организме; могућност формирања фотохемијског озона.

3.3 Поглавље 3.

Састав/Подаци о састојцима

У Поглављу 3. Састав / Подаци о састојцима наводе се подаци о хемијском идентитету супстанце или смеше, укључујући нечистоће и адитиве за стабилност.

Поглавље о саставу односно о подацима о састојцима садржи:

- Подпоглавље 3.1. Подаци о састојцима супстанце;
- Подпоглавље 3.2. Подаци о састојцима смеше.

Безбедносни лист мора да садржи једно од ових подпоглавља у зависности од тога да ли се израђује за супстанцу или смешу.

У Подпоглављу 3.1. *Подаци о састојцима супстанце* наводи се хемијски идентитет главног састојка супстанце, и то најмање идентификатор производа за супстанцу или остале називе или синониме којима се хемикалија обележава (нпр. алтернативни назив, број, шифра производа коју је доделио произвођач итд.).

У Подпоглављу 3.1. Подаци о састојцима супстанце наводи се и хемијски идентитет нечистоће, адитива за стабилност или појединачног састојка који није главни састојак супстанце, а који је класификован и доприноси класификацији супстанце, и то:

- а) идентификатор производа у складу са CLP/GHS правилником;
- б) један од осталих назива (нпр. уобичајен назив, трговачко име, скраћеница) или идентификациони број, уколико идентификатор производа није доступан.

Поред поменутих података о састојцима супстанце могу да се наведу и подаци о осталим састојцима супстанце укључујући и оне који нису класификовани.

У Подпоглављу 3.1. Подаци о састојцима супстанце наводе се и подаци о мулти-конституентним супстанцама (енг. *multi-constituent substance*).

У Подпоглављу 3.2. Подаци о састојцима смеше наводи се идентификатор производа, када је доступан, концентрација или опсег концентрације и класификација за супстанце А (види напомену) односно Б у зависности од прописа према ком се врши класификација смеше.

Поред поменутих података могу да се наведу и подаци о свим супстанцама у смеси, укључујући и супстанце које не испуњавају критеријуме за класификацију.

Концентрације супстанци у смеси наводе се на један од следећих начина:

- тачан масени или запремински проценат у опадајућем редоследу, уколико је то технички могуће;
- опсег концентрације (масени или запремински проценат) у опадајућем редоследу, уколико је то технички могуће.

Када се наводи опсег концентрације у процентима, за супстанце које представљају опасност по здравље људи и животну средину морају да се наведу ефекти највеће концентрације сваког од састојака.

Ако је одобрена употреба алтернативног хемијског назива, уместо идентификатора производа наводи се тај назив.

Напомена:

Супстанце А:

- смеша класификована према DSD/DPD систему, а супстанце:
 - 1) доводе до класификације смеше према DSD/DPD систему по токсиколошким или екотоксиколошким својствима;
 - 2) нису наведене под 1) а имају граничну вредност изложености у радној средини;
 - 3) су оне које изазивају забринутост (канцерогени, мутагени и репродуктивни токсини 1. и 2. категорије; ПБТ и vPvB; ендокрини дисруптори) и присутне су у смеси у концентрацији једнакој или већој од 0,1%.
- смеша не испуњава критеријуме DSD/DPD класификације, а супстанца присутна у концентрацији једнакој или већој од:
 - 4) 1% (масени; негасовите смеше) или 0,2% (запремински; гасовите смеше) и има токсиколошка или екотоксиколошка својства, односно ако има граничну вредност изложености у радној средини;
 - 5) 0,1% (масени) за супстанце које изазивају забринутост.

Супстанце Б:

- смеша класификована према CLP/GHS систему, а супстанце:
 - 1) доводе до класификације смеше према CLP/GHS систему по токсиколошким или екотоксиколошким својствима;
 - 2) нису наведене под 1) а имају граничну вредност изложености у радној средини;
 - 3) су оне које изазивају забринутост и присутне су у смеси у концентрацији једнакој или већој од 0,1%.
- смеша не испуњава критеријуме CLP/GHS класификације, а супстанца присутна у концентрацији једнакој или већој од:
 - 6) 1% (масени; негасовите смеше) или 0,2% (запремински; гасовите смеше) и има токсиколошка или екотоксиколошка својства, односно ако има граничну вредност изложености у радној средини;
 - 7) 0,1% (масени) за супстанце које изазивају забринутост.

У Подпоглављу 3.2. Подаци о састојцима смеше за супстанце наводи се класификација према DSD/DPD правилнику, укључујући класе опасности, као и припадајуће ознаке ризика.

У Подпоглављу 3.2. Подаци о састојцима смеше наводи се класификација супстанце према CLP/GHS правилнику укључујући класе опасности и категорије опасности које могу бити наведене у облику скраћенице дате у тачки 2.1.2.1.1. Списка класификованих супстанци [12], као и обавештења о опасности.

Ако су у Подпоглављу 3.2. Подаци о састојцима смеше употребљене скраћенице за класе опасности, односно није наведен текст обавештења о опасности и ознаке ризика, мора се навести да је то дато у Поглављу 16.

Ако супстанца не испуњава критеријуме за класификацију као опасна, наводи се разлог зашто је супстанца дата у Подпоглављу 3.2. (нпр. супстанца која није класификована као опасна али је идентификована као vPvB супстанца или супстанца за коју су утврђене граничне вредности изложености на радном месту).

За супстанце наведене у Подпоглављу 3.2. наводи се назив и ЕС број према Списку класификованих супстанци, уколико је доступан.

3.4 Поглавље 4.

Мере прве помоћи

У Подпоглављу 4.1. Опис мера прве помоћи наводе се мере прве помоћи за сваки од путева излагања хемикалији (удисањем, у контакту са кожом или очима и ако се прогута).

У Подпоглављу 4.2. Најважнији симптоми и ефекти, акутни и одложени наводе се сажети подаци о најважнијим симптомима и ефектима које може изазвати хемикалија (акутним и одложеним).

У Подпоглављу 4.3. Хитна медицинска помоћ и посебан третман наводе се подаци о: клиничком испитивању и медицинском праћењу одложених ефеката које хемикалија може да изазове; антитоду и контраиндикацијама.

3.5 Поглавље 5.

Мере за гашење пожара

У Подпоглављу 5.1. Средства за гашење пожара наводе се подаци о одговарајућем средству за гашење пожара уколико хемикалија изазове пожар или до њега дође у близини хемикалије, као и подаци о неодговарајућим средствима за гашење пожара у специфичним ситуацијама.

У Подпоглављу 5.2. Посебне опасности који могу настати од супстанци или смеша наводе се подаци о опасностима који могу настати од супстанци или смеша, као што су нпр. опасни производи сагоревања.

У Подпоглављу 5.3. Савет за ватрогасце наводе се савети о мерама заштите које треба предузети током гашења пожара (нпр. одржавајте контејнере хладним уз помоћ воденог спреја), као и подаци о посебној заштитној опреми коју морају користити ватрогасци (чизме, одела, рукавице, заштита за очи и лице, апарат за дисање и др.).

3.6 Поглавље 6.

Мере у случају удеса

Уколико се међусобно разликују поступци за спречавање ширења и санацију у случају мањих изливања и поступци за спречавање ширења и санацију у случају већих изливања, потребно их је навести.

У Подпоглављу 6.1. Личне предострожности, заштитна опрема и поступци у случају удеса наводе се упутства за лица која нису обучена за случај удеса који настаје изливањем и ослобађањем хемикалије и упутства за лица која учествују у одговору на удес.

У Подпоглављу 6.2. Предострожности које се односе на животну средину наводе се упутства о мерама предострожности које треба предузети у вези са изливањем и ослобађањем хемикалије у животну средину у случају удеса (нпр. држати даље од одводних цеви, површинских и подземних вода).

У Подпоглављу 6.3. Мере које треба предузети и материјал за спречавање ширења и санацију наводе се:

а) упутство о мерама које треба предузети да се ограничи изливање хемикалије (изградња заштитног базена - танкаване, прекривање одводних цеви, поступци покривања);

б) упутство о мерама које треба предузети за санацију изливања хемикалије (технике неутрализације; технике деконтаминације; употреба материјала за адсорпцију; технике чишће-

ња; технике усисавања; коришћење опреме потребне за спречавање ширења и санацију (укључујући употребу алата и опреме која не варнички, када је потребно);

в) остале информације које се односе на изливање и ослобађање, укључујући савете о одговарајућем мерама за спречавање ширења или техникама санације (нпр. никад не користити).

У Подпоглављу 6.4. Упућивање на друга поглавља наводи се, уколико је потребно, упућивање на Поглавље 8. и Поглавље 13.

3.7 Поглавље 7.

Руковање и складиштење

Подпоглавље 7.1. Предострожности за безбедно руковање садржи упутства за: безбедно руковање хемикалијом (мере за спречавање ширења, мере за превенцију избијања пожара и превенцију стварања аеросола и прашине); начин руковања некомпатибилним хемикалијама и смањење ослобађања хемикалије у животну средину (нпр. спречавање изливања хемикалије и држање даље од одводних цеви).

У Подпоглављу 7.2. Услови за безбедно складиштење, укључујући некомпатибилности наводе се упутства која морају бити у сагласности са физичким и хемијским својствима хемикалије наведеним у Поглављу 9.

Подпоглавље 7.3. Посебни начини коришћења хемикалије садржи детаљна упутства која се односе на идентификоване начине коришћења из Подпоглавља 1.2.

3.8 Поглавље 8.

Контрола изложености

У Подпоглављу 8.1. Параметри контроле изложености наводе се подаци о граничној вредности изложености за супстанцу или за сваку од супстанци у смеси, и то: граничне вредности изложености на радном месту и биолошке граничне вредности, у складу са прописима којима се уређују превентивне мере за безбедан и здрав рад при излагању хемијским материјама, карциногенима или мутагенима, као и подаци о процедурама за праћење изложености у складу са прописима којима се уређују безбедност и здравље на раду, техничким прописима и стандардима.

Подпоглавље 8.2. Контрола изложености и лична заштита садржи податке о техничкој контроли, о мерама личне заштите и о контроли изложености животне средине.

3.9 Поглавље 9.

Физичка и хемијска својства

Подпоглавље 9.1. Подаци о основним физичким и хемијским својствима хемикалије садржи податке о:

а) изгледу - агрегатно стање (гасовито, течно и чврсто са одговарајућим безбедносним подацима о гранулометрији и специфичној површини ако ти подаци нису назначени на другом месту у безбедносном листу) и боји хемикалије каква се ставља у промет;

б) мирису - наводи се кратак опис мириса ако га хемикалија има;

в) прагу мириса;

г) рН хемикалије у стању у којем се ставља у промет или рН воденог раствора, када се мора навести и податак о концентрацији;

д) тачка топљења/тачка мржњења;

ђ) почетна тачка кључања и опсег кључања;

е) тачка паљења;

ж) брзина испаравања;

з) запаљивост (чврсто, гасовито);

и) горња/доња граница запаљивости или експлозивности;

ј) напон паре;

к) густина паре;

л) релативна густина;

љ) растворљивост;

м) коефицијент расподеле у систему n-октанол/вода;

н) температура самопаљења;

њ) температура разлагања;

о) вискозитет;

п) експлозивна својства;

р) оксидујућа својства.

У Подпоглављу 9.2. Остали подаци, по потреби, наводе се остали физички и хемијски параметри (нпр. мешљивост, проводљивост, растворљивост у мастима, редукиционо-оксидациони потенцијал,...).

3.10 Поглавље 10.

Реактивност и стабилност

Ако се наводи да неко од својстава датих у Поглављу 10. није применљиво или податак о неком својству није доступан наводе се разлози за то.

У Подпоглављу 10.1. *Реактивност* наводе се подаци о опасностима услед реактивности хемикалије.

У Подпоглављу 10.2. *Хемијска стабилност* наводи се податак да ли је хемикалија стабилна или нестабилна при амбијенталним и предвиђеним условима (температура и притисак) при складиштењу и руковању.

Поред ових податка наводе се и подаци о стабилизаторима који се користе или је потребно да се користе за одржавање хемијске стабилности хемикалије, као и промене у физичком изгледу хемикалије које су од значаја за безбедност.

У Подпоглављу 10.3. *Можућност настанка опасних реакција* када је релевантно наводи се податак да ли хемикалија реагује или полимеризује, отпуштајући вишак притиска или топлоте или стварајући друге опасне услове.

У Подпоглављу 10.4. *Услови које треба избегавати* наводе се: температура, притисак, светлост, удар, електростатичко пражњење, вибрације или други физички фактори који могу да доведу до опасне ситуације, а ако је применљиво наводи се кратак опис мера које се предузимају за управљање ризицима.

У Подпоглављу 10.5. *Некомпатибилни материјали* наводе се групе хемикалија или одређене супстанце (нпр. вода, ваздух, киселине, базе, оксидујући агенси) са којима хемикалија може реаговати и произвести опасну ситуацију (нпр. експлозија, ослобађање токсичних или запалјивих материјала, ослобађање вишка топлоте), а ако је применљиво наводи се и кратак опис мера које се предузимају за управљање ризицима.

У Подпоглављу 10.6. *Опасни производи разградње* наводе се познати опасни производи разградње хемикалије и они чији настанак се може предвидети који настају као резултат коришћења, складиштења, изливања или загревања хемикалије.

Опасни производи сагоревања наводе се у Поглављу 5.

3.11 Поглавље 11.

Токсиколошки подаци

У Поглављу 11. Токсиколошки подаци наводи се потпун, свеобухватан и сажет опис токсичних ефеката (ефекти на здравље људи), као и доступни подаци за идентификацију тих ефеката, укључујући, где је потребно, податке о токсикокинезици, метаболизму и расподели. Ови подаци су првенствено намењени професионалцима из медицине рада и токсиколозима.

Поглавље о токсиколошким подацима садржи Подпоглавље 11.1. Подаци о токсичним ефектима.

Подпоглавље 11.1. Подаци о токсичним ефектима садржи:

- податке о токсичним ефектима супстанце или

- податке о токсичним ефектима смеше.

3.12 Поглавље 12.

Екотоксиколошки подаци

У Поглављу 12. наводи се сажетак релевантних резултата испитивања укључујући податке о врсти, медијуму, јединицама, трајању испитивања и условима испитивања, када су доступни.

У Подпоглављу 12.1. *Токсичност* наводе се подаци добијени на основу испитивања на воденим и/или копненим организмима, када су доступни.

У Подпоглављу 12.2. **Перзистентност и разградљивост** наводе се резултати испитивања који су релевантни за процену разградљивости, када су доступни.

У Подпоглављу 12.3. **Потенцијал биоакмулације** наводе се резултати испитивања релевантни за процену потенцијала биоакмулације који обухватају коефицијент расподеле у систему октанол-вода (у даљем тексту: K_{ow}) и фактор биоконцентрације (BCF), када су доступни.

У Подпоглављу 12.4. **Мобилност у земљишту** наводи се податак о потенцијалу за мобилност у земљишту, када је доступан.

У Подпоглављу 12.5. **Резултати ПБТ или vPvB процене**, наводе се резултати ПБТ и vPvB процене као што је утврђено у извештају о безбедности хемикалије, ако је сачињен извештај о безбедности хемикалије.

У Подпоглављу 12.6. **Остали штетни ефекти** наводе се подаци о свим осталим штетним ефектима на животну средину (судбина у животној средини (изложеност)), потенцијал стварања фотохемијског озона, потенцијал оштећења озона, потенцијал поремећаја ендокриног система и/или потенцијал за глобално загревање), када су доступни.

3.13 Поглавље 13.

Одлагање

Поглавље о одлагању садржи Подпоглавље 13.1. Методе третмана отпада.

У Подпоглављу 13.1. **Методе третмана отпада** наводе се подаци о: контејнерима и методама третмана отпада (нпр. инсинерација, рециклажа, одлагање на депонију); физичким и хемијским својствима која могу утицати на избор третмана отпада; свим посебним мерама предострожности за сваки препоручени третман отпада.

У Подпоглављу 13.1. Методе третмана отпада наводе се све релевантне одредбе прописа којима се уређује отпад.

3.14 Поглавље 14.

Подаци о транспорту

У Поглављу 14. наводе се подаци о класификацији хемикалије у транспорту (друмским, железничким, морским, ваздушним и унутрашњим пловним путевима) из Поглавља 1.

Наводи се и ако одређени подаци нису доступни или нису релевантни.

Када је релевантно, наводи се податак о класификацији у транспорту утврђен међународним прописима којима се уређује транспорт опасног терета за сваку врсту транспорта, и то: Европским споразумом о међународном транспорту опасног терета у друмском саобраћају (ADR), Европским споразумом о међународном транспорту опасног терета железницом (RID), Европским споразумом о међународном транспорту опасног терета на унутрашњим пловним путевима (ADN), Међународним правилником о поморском превозу опасне робе (IMDG Code) и Техничким упутством за безбедан транспорт опасног терета у ваздушном саобраћају.

У Подпоглављу 14.1. **UN број** наводи се четвороцифрени идентификациони број супстанце, смеше или производа коме претходе слова „UN“ (UN број).

У Подпоглављу 14.2. **UN назив за терет у транспорту** наводи се UN назив за терет у транспорту, осим уколико је већ наведен као идентификатор производа у Подпоглављу 1.1.

У Подпоглављу 14.3. **Класа опасности у транспорту** наводи се класа опасности хемикалије у транспорту (са ризицима) која је додељена на основу доминантне опасности коју представља у складу са Препоруком УН за транспорт опасног терета, Модел прописа.

У Подпоглављу 14.4. **Амбалажна група** наводи се број амбалажне групе из УН Модел прописа који се додељује одређеним супстанцама у складу са њиховим степеном опасности, ако је применљиво.

У Подпоглављу 14.5. **Опасности по животну средину** наводи се податак да ли је хемикалија опасна по животну средину у складу са критеријумима из Препоруке УН за транспорт опасног терета, Модел прописа (IMDG Code, ADR, RID и ADN) и/или је загађивач мора у складу са IMDG Code.

Када је хемикалија намењена за транспорт унутрашњим пловним путевима у танкерима, наводи се податак да ли је хемикалија опасна по животну средину само у складу са ADN.

У Подпоглављу 14.6. **Посебне предострожности за корисника** наводи се податак о свим посебним мерама предострожности којих корисник треба да се придржава или да има свест о томе, а које су у вези са транспортом или преносом хемикалије унутар или изван радног простора.

У Подпоглављу 14.7. **Транспорт у расутом стању** наводе се подаци само када је хемикалија намењена за транспорт у расутом стању према прописима Међународне поморске организације (ИМО).

3.15 Поглавље 15.

Регулаторни подаци

У Подпоглављу 15.1. **Прописи у вези са безбедношћу, здрављем и животном срединам** наводе се подаци о применљивим прописима који нису наведени у другим поглављима безбедносног листа (нпр. прописи којима се уређују супстанце које оштећују озонски омотач, прописи којима се уређују дуготрајне органске загађујуће супстанце и прописи којима се уређује увоз и извоз одређених опасних хемикалија).

Поред ових података наводе се и подаци о релевантним одредбама прописа којима се уређују безбедност, здравље и животна средина (нпр. *seveso* категорија према прописима који уређују заштиту од хемијског удеса), укључујући савет о мерама које корисници треба да предузму за њихово спровођење, ако је релевантно.

Ако се на хемикалије примењује пропис којима се уређују ограничења и забране производње, стављања у промет и коришћења хемикалија или други пропис, то се наводи.

У Подпоглављу 15.2. **Процена безбедности хемикалије** наводи се податак да ли је извршена процена безбедности хемикалије за супстанцу или смешу.

3.16 Поглавље 16.

Остали подаци

У Поглављу 16. Остали подаци наводе се подаци који нису дати у другим поглављима, укључујући и информације о измени и допуни безбедносног листа, и то:

а) ако је безбедносни лист измењен и допуњен мора се јасно назначити који су подаци измењени, додати или избачени, осим уколико је то назначено на другом месту, а објашњење измена наводи се уколико је применљиво;

б) списак скраћеница и акронима наведених у безбедносном листу са објашњењем њиховог значења;

в) упућивање на основну литературу и изворе података;

г) ако безбедносни лист садржи податке о смеси, наводи се назнака која је метода процене података у складу са CLP/GHS правилником коришћена за класификацију;

д) списак релевантних ознака ризика (R ознака) са припадајућим текстом, обавештења о опасности са припадајућим текстом, ознака безбедности са припадајућим текстом и/или обавештења о мерама предострожности са припадајућим текстом;

ђ) савет о одговарајућој обуци за запослене ради заштите здравља људи и животне средине.

Снабдевач смеше која је класификована и обележена у складу са DSD/DPD правилником може у Поглављу 16. да наведе класификацију смеше према CLP/GHS правилнику, а пре него што ову класификацију примени за класификацију и обележавање на етикети.

4. ЗАКЉУЧАК

Прописи из области безбедности и здравља на раду и хемикалија се узајамно допуњавају дајући већу примењивост и смисао једни другима. Поједини правилници Закона о безбедности и здрављу на раду [13], нису могли да се примењују док није комплетирано законодавство из области хемикалија. Ово је веома очигледно ако се погледају датуми доношења и почетка примене Правилника о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању хемијским материјама и Правилника о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању карциногенима и мутагенима. Боље познавање прописа о безбедносном листу резултоваће квалитетнијом применом како Закона о безбедности и здрављу на раду тако и Закона о хемикалијама.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању хемичким материјама* („Службени гласник РС“, бр. 106/09).
2. ***: *Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању карциногенима и мутагенима* („Службени гласник РС“, бр. 96/11).
3. ***: *Правилнику о програму, начину и висини трошкова полагања стручног испита за обављање послова безбедности и здравља на раду и послова одговорног лица* („Службени гласник РС“, бр. 29/06, 62/07 и 91/12).
4. ***: *Закон о хемикалијама* („Службени гласник РС“, бр. 36/09, 88/10, 92/11 и 93/12).
5. ***: *Правилник о садржају безбедносног листа* („Службени гласник РС“, бр. 81/10).
6. ***: *Правилник о садржају безбедносног листа* („Службени гласник РС“, бр. 100/11).
7. ***: *Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency.*
8. ***: *Правилник о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа* („Службени гласник РС“, бр. 59/10, 25/11 и 5/12).
9. ***: *Правилник о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа у складу са Глобално хармонизованим системом за класификацију и обележавање УН* („Службени гласник РС“, бр. 64/10 и 26/11).
10. ***: *Правилник о критеријумима за идентификацију супстанце као PBT или vPvB* („Службени гласник РС“, бр. 23/10).
11. ***: *Правилник о начину на који се врши процена безбедности хемикалије и садржини извештаја о безбедности хемикалије* („Службени гласник РС“, бр. 37/11).
12. ***: *Списак класификованих супстанци* („Службени гласник РС“, бр. 82/10).
13. ***: *Закон о безбедности и здрављу на раду* („Службени гласник РС“, бр. 101/05).

EXPLOSION PROTECTION AND FIRE PROTECTION IN WOOD INDUSTRY

Mračková Eva¹
eva.mrackova@tuzvo.sk

ABSTRACT

The risks are evaluated also in wood industry according to existence of explosive atmosphere and existence probability of initiation resources. Evaluation takes into account working methods, their mutual impact and extent of supposed effects from an explosion. Explosion risk is complexly evaluated and focusing all features of job performance for electrical apparatus and systems.

Key words: sources of ignition, safety, explosion, technological operation, dust element, LEL

ЗАШТИТА ОД ЕКСПЛОЗИЈЕ И ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА У ДРВНОЈ ИНДУСТРИЈИ

РЕЗИМЕ

Ризици се у дрвној индустрији оцењују и према постојању експлозивне атмосфере и постојања вероватноће иницијације ресурса. Процена узима у обзир методе рада, њихов међусобни утицај и обим препостављених ефеката експлозије. Ризик од експлозије се процењује комплексно и уз фокусирање на све карактеристике извођења послова са електричним апаратима и системима.

Кључне речи: извори паљења, безбедност, експлозија, технолошка операција, прашина, доња граница експлозивности (ДГЕ)

1. INTRODUCTION

Explosion protection is of particular importance to safety. Whereas explosions endanger the lives and health of workers as a result of the uncontrolled effects of flame and pressure, the presence of noxious reaction products and consumption of the oxygen in the ambient air which workers need to breathe.

Compliance with the minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres is essential if workers' safety and health protection is to be ensured [1].

In practice it is necessary to assess the hazard which can arise and to develop a specific explosion prevention and protection concept for each individual case. In the member states of the European Union this hazard assessment and the resulting protection concept must be documented as part of an Explosion Protection Document for each plant.

Examples of dust explosion incidents which have occurred in practice are used to help people without specialized knowledge in the field of dust explosions to assess whether or not explosion hazards due to dust may exist in their own plant.

2. THE EXAMPLE EXPLOSION ISOLATION WHICH CAN PREVENT THE PROPAGATION OF AN EXPLOSION INTO AN UNPROTECTED PART OF A PLANT

Wood-working industry

Explosion hazards arises in various branches Wood-working gives rise to wood dusts. These can form explosive dust/air mixtures, e.g. in filters or silos.

¹ Ing. Eva Mračková, PhD., Department of Fire Protection, Faculty of Wood Sciences and Technology, Technical University in Zvolen T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovak Republic, Tel/fax: 00421 45 5206 831/00421 45 5321 811,

Type of dust

Sawdust

Description of the plant and process

- Oven for wood chips with an automatic feed system for charging the wood chips from a silo (1) via an explosion-proof rotary valve (2) into the furnace (3).
- Occasionally the furnace has to be manually charged by an operator (4).

Course of the incident

- The fire in the furnace (3) was in the process of being burnt out in order to empty it for cleaning and repair.
- During this, small amounts of waste wood were being incinerated and these were being charged by hand (4).

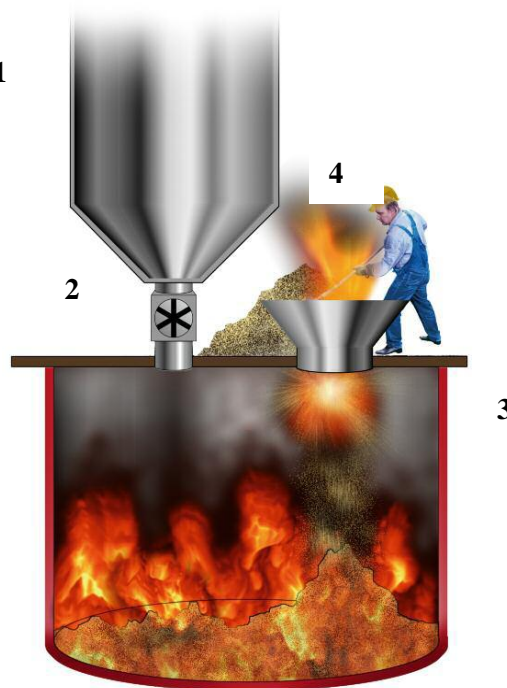


Fig 1 Wood chip furnace [1]

- An explosion occurred while the waste was being charged. The flame from the explosion shot out of the charge-chute (4).

Consequences

The operator suffered burns to the face and arms.

Causes

- The charging of dusty wood waste into the virtually empty furnace (3) caused a large dust /air cloud to be formed.
- The dust/air cloud was ignited by the still glowing ashes at the bottom of the furnace.
- As there was no isolation system on the manual charge-chute (4) the explosion shot into the room.

Measures

- Explosion isolation measures, for example a rotary air lock, must be used for the manual charging of material with a high dust content.
- Operating instructions, in which potential hazards have been considered, must be prepared for all operations [1].

3. METHODS

Suitable methods for assessing the explosion risks associated with work processes or plant are those which lend themselves to a systematic approach to checking plant and process safety. In this

context, "systematic" means that the work is done in a structured manner, on an objective and logical basis.

An analysis is made of the existing sources of *hazardous explosive atmospheres* and the effective sources of ignition which could occur at the same time.

In practice, it is usually sufficient to determine and assess the explosion risk by working systematically through a set of focused questions. A simple procedure is described in section 2.2 below using typical criteria.

Figure 2 contains questions about "reliable" prevention of the formation of hazardous explosive atmospheres. The answer "Yes" can be given only if the technical and organisational measures already taken are such that there is no need to take into account the occurrence of an explosion, having regard to all operating conditions and reasonably foreseeable cases of malfunction.

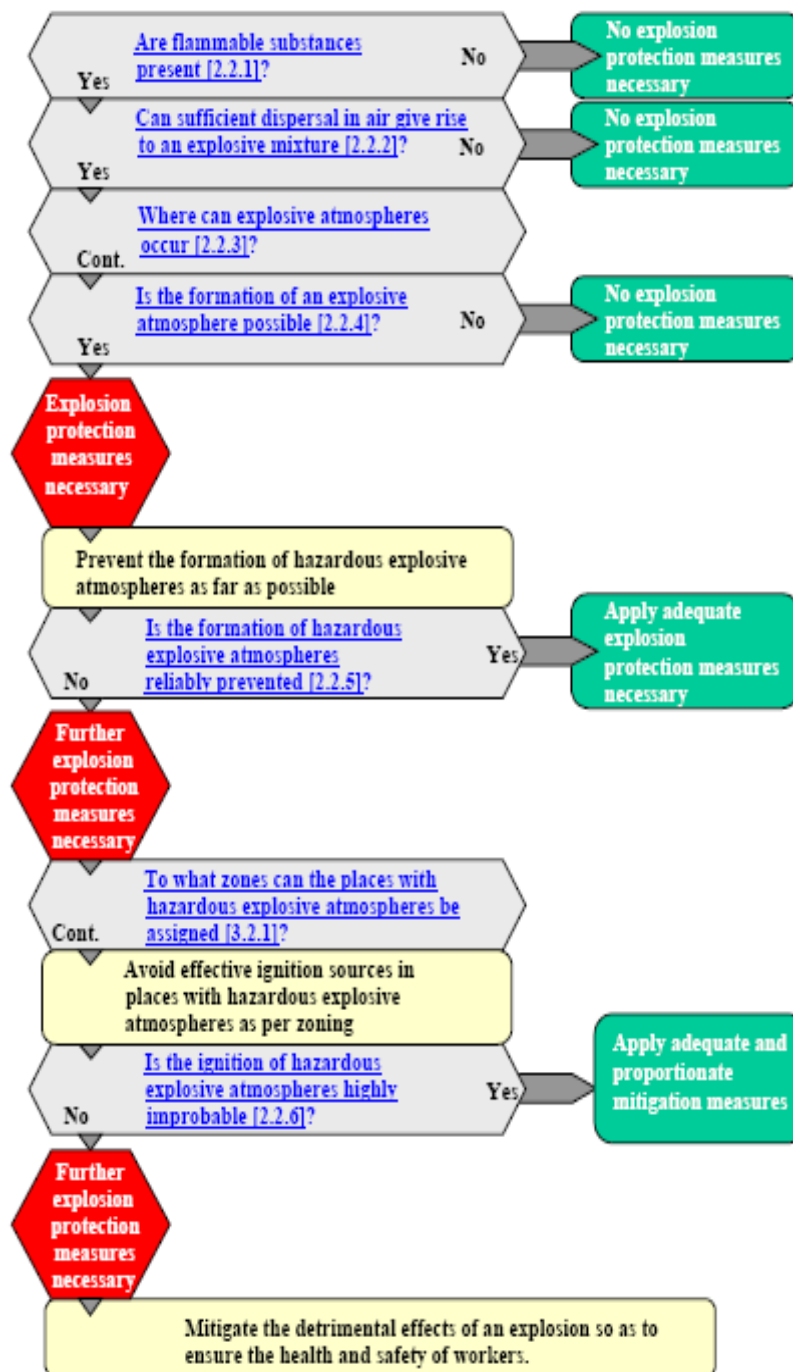


Figure 2 Assessment flowchart for recognition and prevention of explosion hazards

4. THE FLAMMABLE MATERIAL – RAW MATERIAL

Dust is a general name for minute solid particles with diameters less than 500 micrometers. Dust occurs in the atmosphere from various sources such as soil dust lifted up by wind, volcanic eruptions, and pollution. Dust in homes, offices, and other human environments consists of human skin cells, plant pollen, human and animal hairs, wood fibers, paper fibers, minerals from outdoor soil, and many other materials which may be found in the local environment [2, 3].

An explosion hazard exists when five conditions exist simultaneously

- Oxygen (O₂)
- Combustible dust
- Ignition
- Dispersion of dust particles and
- Confinement of dust cloud



Fig. 3 Explosion pentagon [1].

5. SOURCES OF IGNITION

In general, an explosion is an exothermic chemical reaction between two components. A well-known example is the reaction between the oxygen content of the atmospheric air and a combustible constituent [4].

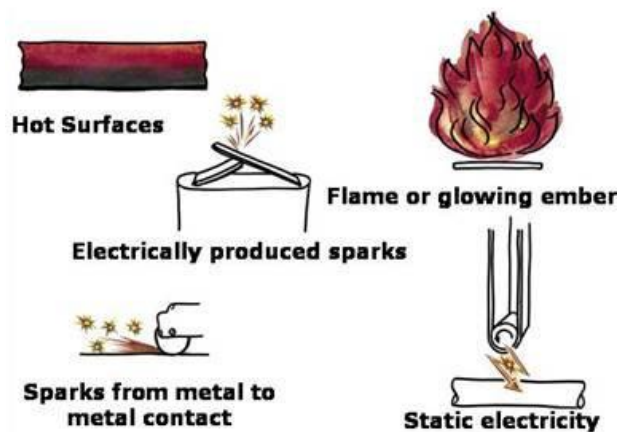


Fig. 4 Ignition sources [3].

In our example combustible powders are wood dust.

There are many sources of ignition.

Common sources of ignition include:

- Hot surfaces
- Flames

- Sparks and electrical arcs
- Frictional sparks
- Electrostatics
- High frequency electromagnetic waves
- Optical radiation
- Other sources of ignition

6. TEST FRAMEWORK

Explosions risks of technological procedures at wood industry based on status of separate fibrous materials.

Elaborated materials are of organic origin, combustible.

The risk of explosion is created if there are powder parts, which of at least two dimensions are smaller than 0,5 mm, third one can be even longer.

The size of powder elements depends on way of preparation or processing of raw material in wood industry [5].

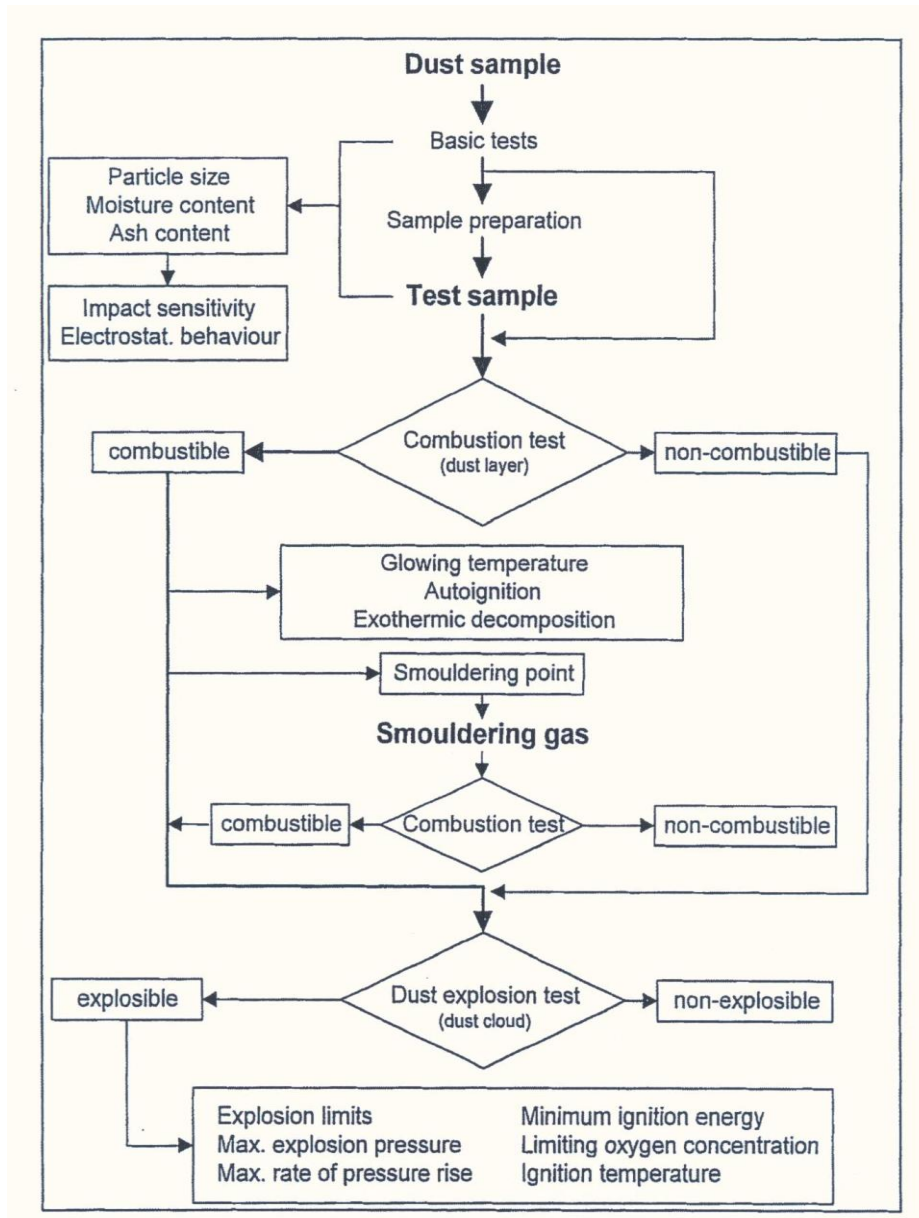


Fig. 5 Flow diagram for investigation of the combustion and explosion behaviour of dusts

Tab. 1 Lower explosion limit (LEL) of wood dust

Material	Particle Size Distribution % by weight							Moisture Content	LEL	K_{St} Value	MIE	Combustibility
	<500 μm	<250 μm	<125 μm	<71 μm	<63 μm	<32 μm	<20 μm	% by weight	g/m^3	bar.m/s	mJ	BZ
Wood (chips)		100							30	St 2	100/300	4
Wood grinding dust			78	53		25	15		30	St 1	490	5
Wood(flour)		100						1,9	60	St 1	490	5
Wood (chips)		77		64	37			5,4	30	St 1	100/1000	5
Wood (sawdust)		100						2,7	30	St 1	100/1000	5

Combustible powders, wood dust, results as waste during production and belong to explosive powders. On tab 2. there is division based on criterion of bottom limit of explosion LEL and on tab.2 there is mentioned fire – technical specification of elaborated raw materials.

Tab. 2 Evaluation criterions of LEL (lower explosion limit) [5]

Class	Characteristics	Criteria
1	much explosive dust	$\leq 4 g.m^{-3} < LEL \leq 40 g.m^{-3}$
2	explosive dust	$40 g.m^{-3} < LEL \leq 200 g.m^{-3}$
3	small explosive dust	$200 g.m^{-3} < LEL \leq 700 g.m^{-3}$
4	inexplosive	$700 g.m^{-3} < LEL$

7. EXPLOSIONS RISK

Concentration

Below a certain value, the lower explosive limit (LEL), there is simply insufficient dust to support the combustion at the rate required for an explosion. A figure 20% lower than the LEL is considered safe. Similarly, if the fuel/air ratio increases above the upper explosive limit there is insufficient oxidant to permit combustion to continue at the necessary rate.

Mechanism of dust explosions

Different dusts will have different combustion temperatures and dust of various types will either suppress or elevate this temperature in relation to the stoichiometric concentration of the dusts. It is necessary that sufficient energy, generally either thermal or electrical, be applied to trigger combustion. Due to the small volume in relation to the large surface area, combustion can then proceed very rapidly and the flame front can also travel quickly. Due to the thermal expansion of the gas, the pressure increases. In an enclosed space this leads to the condition called overpressure [6].



ATEX Directive 94/9/EC



ATEX Directive 1999/92/EC

Directive 94/9/EC on equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (ATEX)

Directive 1999/92/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 1999 on minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres [13]

A. MINIMUM REQUIREMENTS TO ENSURE SAFETY AND HEALTH PROTECTION AT WORK IN EXPLOSIVE ENVIROMENT.

In wood industry is implemented classification of spaces as spaces with danger of explosion, if this is demand of work space natures, device, used materials or danger results from work, from relation to explosive atmosphere.

Further the requirements are applied for device in space without danger of explosion, device which provides or helps provide safe activity of device situated in space with danger of explosion.

Safeguard measures are based on providing sufficient information for employees.

According to 393/2006 the employer must inform its employees working in explosive environment about danger of explosion [11].

B. REQUIREMENTS FOR DEVICES AND PROTECTIVE SYSTEMS SELECTION

Devices and protective systems for all the spaces in woode industry with explosive environment must be selected based on category, which takes in consideration explosion risk.

In the classified zones must be used categories of devices in that way to comply for suit gases, smokes, fogs, sprays or dusts and this:

- a, in zone 0 or zone 20, device of category 1
- b, in zone 1, or zone 21, devices category 1 or 2
- c, in zone 2, or zone 22, devices category 1,2, or 3.

Area Classification

According to STN 1127-1 Explosive Atmospheres [7] is classification of hazardous areas into 3 Zones depending on the likelihood of the occurrence of an explosive gas or vapour atmosphere has been carried out many years as part of the procedure to select suitable electrical equipment. The methodology considers the type of release of the flammable material and takes into account the degree and availability of any ventilation to determine the

Zone. A

Slovakia standard already exists as STN EN 60079-10 Electrical apparatus for gas atmospheres Part 1 Classification of hazardous areas [12].

Table 3 Zone definitions of places containing explosive atmospheres

<i>Zone</i>	<i>Duration and frequency of explosive atmosphere</i>
0 / 20	Present continuously, or long periods or frequently
1 / 21	Likely to occur in normal operation occasionally
2 / 22	Not likely in normal operation, but if so, only for a short period
Layers, deposits and heaps of dust must be considered as any other source which can form an explosive atmosphere.	
Normal operation – situation when installations are used within their design parameters.	

8. CONCLUSION

Protection from dust explosions is any escape and/or release, whether or not intentional, of flammable gases, vapours, mists or combustible dusts which may give rise to explosion hazards must be suitably diverted or removed to a safe place or, if that is not practicable, safely contained or rendered safe by some other suitable method.

Plant, equipment, protective systems and any associated connecting devices must only be brought into service if the explosion protection document indicates that they can be safely used in an explosive atmosphere. This applies also to work equipment and associated connecting devices which are not regarded as equipment or protective systems within the meaning of Directive 94/9/EC if their incorporation into an installation can in itself give rise to an ignition hazard. Necessary measures must be taken to prevent confusion between connecting devices.

All necessary measures must be taken to ensure that the workplace, work equipment and any associated connecting device made available to workers have been designed, constructed, assembled and installed, and are maintained and operated, in such a way as to minimise the risks of an explosion and, if an explosion does occur, to control or minimise its propagation within that workplace and/or

work equipment. For such workplaces appropriate measures must be taken to minimise the risks to workers from the physical effects of an explosion [13].

Before a workplace containing places where explosive atmospheres may occur is used for the first time, its overall explosion safety must be verified. Any conditions necessary for ensuring explosion protection must be maintained [13].

ACKNOWLEDGEMENT

The author wish to thank the financial support of the grant project VEGA 1/0345/12 and VEGA 1/0446/12.

9. REFERENCES

1. Rembe@s, Dust Explosions. *A comprehensive Guideline to Industrial Explosion Protection including scientific Basics*, Case Studies about Incidents, Prevention Methods and constructive Protection Measures
2. Kathleen, H.-K.: *Indoor Air Quality: sampling methodologies*, (2002), page 216. CRC Press.
3. ***: Available on internet <http://images.google.sk/imgres?imgurl=http://www.lattaequipment.com/images/ignition_source.jpg&imgrefurl=http://www.lattaequipment.com/products/ruwac_industrial_vacuums/explosion_proof_vacuums/&h=288&w=384&sz=39&hl=sk&start=1&um=1&usg=__e2qTDET47Zr9vAQeCPa91_VrqdE=&tbnid=wP1XWE0eYIK56M:&tbnh=92&tbnw=123&prev=/images%3Fq%3DSources%2Bof%2Bignition%26um%3D1%26hl%3Dsk%26client%3Dfirefox-%26channel%3Ds%26rls%3Dorg.mozilla:s:k:official%26sa%3DN>, of day 07.09.2008
4. Groh, H.: *Explosion Protection*, Standards for electrical apparatus and systems in zone 1, Elsevier Butterworth-Heinemann Oxford 2004, s. 27 – 85, ISBN 0 7506 4777 9
5. Damec, J.: *Výbuchy horľavých prachov*, Protivýbuchová prevencia, Edice SPBI 8, Ostrava 1998, s. 37-39.
6. ***: *STN EN 1127-1 Výbušné atmosféry*. Prevencia a ochrana proti účinkom výbuchu. Časť 1: Základné pojmy a metodiká, Bratislava, 2001
7. Tureková, I., Balog, K., Kozárová, A.: *Sledovanie tepelnej degradácie celulózy termanalytickými metódami*. In *Integrovaná bezpečnosť*, Staré Hory. STU, KEBI, 2002. Str.50 - 54. ISBN 80-227-1947-1.
8. ***: Available on internet <http://en.wikipedia.org/wiki/Dust_explosion>, of day 07.09.2008.
9. ***: Available on internet <http://en.wikipedia.org/wiki/Electrostatic_discharge>, of day 07.09.2008.
10. ***: *Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 393/2006 Z. z., o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vo výbušnom prostredí*.
11. ***: *STN 33 2330 Predpisy pre elektrické zariadenia v miestach s nebezpečenstvom výbuchu horľavých prachov*, Bratislava 1987.
12. ***: *ATEX 137 - Smernica 1999/92/ES O minimálnych požiadavkách na zlepšenie bezpečnosti a ochrany zdravia pracovníkov potencionálne ohrozených výbušnou atmosférou*, Európskeho parlamentu a Rady, Brusel, 16. december 1999.

АСПЕКТИ УВОЂЕЊА ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА ПОД НАПОНОМ У ПРЕДУЗЕЋИМА ЗА ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Жика Јовановић¹, Бојан Томић²
zika.jovanovic@ems.rs

РЕЗИМЕ

Основна делатност предузећа за пренос и дистрибуцију ЕЕ представља обезбеђење нормалног погона, одржавање и интервенције на високонапонским објектима и приступ претпоставља безбедност на раду као елементарни део технологије рада. Увођење рада под напоном отвара могућности за повећање искоришћења свих ресурса и повећање сигурности снабдевања потрошача. У раду је дат осврт на искуства европских електропривреда које са употребом технологије рада под напоном почињу још педесетих година прошлог века и анализирани су организациони, материјални, кадровски и безбедносни захтеви за примену технологије рада под напоном у нашим условима.

Кључне речи: Рад под напоном, безбедност на раду, технике одржавања

ASPECTS OF INTRODUCING NEW LIVE LINE WORKING TECHNOLOGY IN ELECTRIC POWER TRANSMISSION COMPANIES

SUMMARY

Main activity of transmission and distribution companies is to provide normal work, to organize maintenance and to organize possible intervention on HV objects with approach which provide safety on work as elementary part of work technology. Managing live line working technology open new possibilities for extending exploitation of all resources and increasing of power supply stability. This paper analyze experience of European power transmission and distribution companies, history of live line working since 1950', and specially organizational and material demands, demands for employees and occupational safety concern and specially possibilities for developing procedures and application of live line working technology in Serbian transmission and distribution companies.

Key words: live working, occupational safety, maintenance techniques

1. УВОД

Основна делатност предузећа за пренос и дистрибуцију ЕЕ представља обезбеђење нормалног погона, одржавање и интервенције на високонапонским објектима а све у циљу обезбеђења квалитетног и непрекидног напајања потрошача електричном енергијом. То се може постићи аутоматизацијом постројења, коришћењем опреме која не захтева често одржавање као и развојем мреже која омогућава двострано напајање потрошача. Међутим, без обзира на све примењене мере, у одређеним околностима су ипак неопходна искључења потрошача ради одржавања или интервенција које повећавају обим неиспоручене енергије и изазивају додатне трошкове. Данашњи развој технологије, опреме, материјала, алата и личних заштитних средстава омогућава примену поступака рада под напоном и то: директни рад под напоном (уз додир проводника), рад на удаљености помоћу специјалних алата и рад на потенцијалу. Операције које је у великом броју случајева могуће изводити под напоном (на средњем и високом напону) су:

- замена изолатора,
- замена изолаторског чланка,

¹ дипл.инж.ЗОП, ЈП „Електромержа Србије“, Београд

² струж.инж. ЗНР, ЈП „Електромержа Србије“, Београд

- прање и чишћење изолатора,
- поправке проводника,
- одржавање растављача,
- долевање уља и
- разна мерења и контроле.

2. ПРИМЕНА ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА ПОД НАПОНОМ

У ранијем периоду, радови под напонам су се сматрали оправданим само у екстремним околностима, приликом спасавања људских живота, отклањања великих хаварија, и сл. али због технолошког развоја и оштрих услова везаних за снабдевање потрошача, у данашње време постају опште прихваћен начин рада. Технологија рада под напонам не захтева никакве посебне услове са становишта опреме и извођења/грађења објеката и не постоје техничке и технолошке препреке њеном увођењу. Међутим, радови под напонам захтевају висок ниво професионализма, специјалистичке обуке, посебне психофизичке и моторичке способности запослених, повећану радну дисциплину, и ангажовање специјалиста из различитих области инжењерства на правилној процени ризика, успостављању технологије и одређивању адекватне личне заштитне опреме. Имајући у виду наведено, улагања у освајање технологије рада под напонам су са финансијског аспекта вишеструко исплатива а практично се свде на улагања у запослене односно у њихово правилно оспособљавање и опремање.

Искуства страних електропривреда

Примена технологије рада на високом напону почиње двадесетих година прошлог века у Сједињеним Америчким Државама а убрзо и у Канади. У почетку је најзаступљенији био рад на даљину помоћу изолационих мотки (од дрвета) чији су крајеви опремљени потребним алатом за извођење радова уз коришћење личне заштитне изолационе опреме (рукавица, чизама, итд). Са озбиљнијом применом рада на потенцијалу се почело у бившем СССР четрдесетих година прошлог века (у току рата) где се због ратних услова приступило интервенцијама на 110 kV далеководима на дрвеним стубовима, при чему је сам дрвени стуб представљао изолацију према земљи. Од 1951. у Шведској се уводи рад под напонам на замени изолатора на далеководима 63 kV и 132 kV, док се у Уједињеном Краљевству средином педесетих година у оквиру интензивне замене дрвених стубова металним, почиње са применом рада под напонам на високонапонским далеководима.

Велики искорак на овом пољу је учинила Француска од 1965. године, стимулисана великим уделом нуклеарних електрана у производњи електричне енергије и самим тим и смањеним могућностима за искључења електрана због ремонта или интервенција на далеководима веома високих напона (400 kV и више). Развијане су све методе рада под напонам и Француска се сматра земљом са највећим уделом рада под напонам у укупном одржавању далековода.

Већина држава које данас примењују рад под напонам базирале су своје поступке на основу већ потврђене америчке, руске или француске технологије.

Основе рада под напонам

Развој технологије, опреме, материјала, алата и личних заштитних средстава омогућава примену различитих поступака рада под напонам али су у основи најзаступљенији: директни рад под напонам (уз додир проводника), рад на удаљености помоћу специјалних алата, рад на потенцијалу и комбинација два или више наведених поступака.

Рад под напонам методом „додира проводника“ се користи на нижем напону и запослени користи, поред осталих заштитних средстава и заштитне изолационе рукавице (по SRPS EN 60903), заштину изолациону обућу (по SRPS EN 50321) и изоловане ручне алате (по SRPS EN 60900). Сви неизоловани делови постројења који се налазе у непосредној близини и могу бити опасни по живот или изазвати кратак спој се прекривају изолационим прекривачима или „рукавима“.

Рад на удаљености помоћу специјалне изолационе опреме (по SRPS EN 60832-1, SRPS EN 60832-2 и SRPS EN 60855) се користи код средњенапонских постројења (до 110 kV) омогућава запосленом да се налази на сигурној удаљености а да буде у могућности да обави предвиђене операције коришћењем различитих алата којима су мотке опремљене. Пошто су димензије средњенапонских постројења такве да није могуће радити без коришћења изоловане

покретне платформе за рад на висини (по SRPS EN 61057) могуће је комбиновати рад на удаљености са методом „додира проводника“ уз употребу свих предвиђених личних заштитних средстава и покривање неизолованих делова.

Метода рада „на потенцијалу проводника“ се користи на веома високим напонима (изнад 220 kV) пошто су сигурносни размаци веома велики и запослени може да ради директно на проводнику без опасности да може изазвати кратак спој са суседним елементима. Због присуства електромагнетног поља високог интензитета неопходно је коришћење екранизирајућих радних одела (SRPS EN 60895) и адекватне личне заштитне опреме.

У поступку избора и примене метода рада под напонам изузетно је важно поштовати техничке услове за извођење и прописану хијерархију, али и извршити детаљну анализу ризика сваког појединог поступка како би се омогућила максимална заштита запослених, квалитет извођења поступка и адекватан одговор на непредвиђене ситуације.

Предности рада под напонам

Технологија извођења радова на електроенергетским објектима која се тренутно користи у ЈП ЕМС прописује потпуно искључење дела постројења на коме се изводе радови уз примену свих предвиђених мера обезбеђења места рада (искључење и видљиво одвајање, спречавање нежељеног укључења, провера безнапонског стања, уземљење и краткоспајање и ограђивање од делова под напонам) и такав приступ доводи до смањења сигурности напајања (критеријум „n-1“) али и искључења или ограничавања потрошње, што може имати негативан утицај на ангажовање производних капацитета.

Рад под напонам или рад у близини напона односно извођење одређених радних поступака на неискљученим далеководима и постројењима или у непосредној близини проводника под напонам (растојања мања од прописаних сигурносних растојања), може значајно:

- повећати сигурност напајања потрошача;
- повећати ангажовање производних капацитета;
- допринети смањењу губитака у мрежи;
- повећати ефикасност планирања одржавања;
- повећати финансијске резултате предузећа и
- значајно утицати на сигурност и безбедност на раду.

Док је код првих пет одредница међузависност потпуно јасна, повећање сигурности и безбедности на раду звучи врло парадоксално, посебно имајући у виду ризике везане за рад под напонам или у близини напона. Искуства електропривреда које су прихватиле технологију рада под напонам су показала да се под напонам догађа мањи број несрећа на раду него код радова са искљученим високонапонским објектима. Као потврда ове чињенице је и стање у ЕДФ, компанији са највећим процентом примене ове технологије, где практично нема повреда са смртним исходом које су везане за овај тип радова, без обзира на чињеницу да компанија послује у великом броју земаља и укупно има преко 150.000 запослених. (EDF Group, 2011)

Као разлози за овај тренд могу се навести:

- целокупна радна операција је темељно осмишљена до најмањих појединости и детаљно су процењени сви ризици и све непредвиђене ситуације и евентуални одговори на њих,
- извођење радних операција под напонам је строго контролисано и укључен је већи број одговорних особа,
- запослени који обављају послове под напонам су пажљиво изабрани по веома строгим критеријумима који, између осталог, укључују психичку стабилност, физичку кондицију и одговарајућу радну дисциплину,
- запослени који обављају послове под напонам су прошли интензивну обуку,
- запослени који обављају послове под напонам су у сваком тренутку потпуно свесни свих опасности које су везане за рад под напонам и зато су све операције и покрети увежбани и простудирани,
- лична заштитна опрема, изолациона опрема и алати који се употребљавају испуњавају високе сигурносне стандарде и редовно се контролишу,
- не постоји могућност превида који је веома чест код радова у безнапонском стању, запослени су потпуно припремљени и опремљени за рад под напонам.

3. ЗАХТЕВИ ЗА ПРИМЕНУ ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА ПОД НАПОНОМ

Законска регулатива

Рад под напонам треба првенствено сагледати са аспекта Закона о безбедности и здравља на раду („Сл. гласник РС“ 101/2005), иако се у том документу експлицитно не помиње, али по својим карактеристикама радно место које укључује рад под напонам спада у радна места са повећаним ризиком и за та места послодавац мора да захтева повећане стручне и психофизичке способности као и искуство. С тим у вези, послодавац је дужан да изврши процену ризика радног места и у складу са процењеним ризицима изврши оспособљавање запослених, додели адекватну личну заштитну опрему, средства за рад, обезбеди адекватне лекарске прегледе и проверу оспособљености у одређеним временским интервалима.

Правилник о општим мерама заштите на раду од опасног дејства електричне струје у објектима намењеним за рад, радним просторијама и на радилиштима ("Сл. гласник СРС", бр. 21/89) дефинише рад у близини напона (радови у близини напона су такви радови који се обављају на прописаној удаљености од дела електричног постројења под напонам који из објективних разлога није могуће искључити) и рад под напонам (радови под напонам су радови на деловима електроенергетских објеката који су под напонам). Чланом 48. су прописане мере за безбедан рад под напонам које подразумевају, између осталог, да се радови могу изводити ако:

- је изабран систем рада под напонам и радни поступак утврђен и проверен;
- постоје писана упутства за сваку врсту рада; итд.

Правилником о безбедности и здрављу на раду ЈП Електромрежа Србије рад под напонам и у близини напона је регулисан на исти начин као и у Правилнику о општим мерама заштите на раду од опасног дејства електричне струје у објектима намењеним за рад, радним просторијама и на радилиштима ("Сл. гласник СРС", бр. 21/89).

Стандард СРПС ЕН 50110-1:2011 се примењује на све радове и активности на електричним инсталацијама и постројењима, укључујући и високи напон, и третира три радна поступка: рад у безнапонском стању, рад под напонам и рад у близини напона.

Изолациона опрема и алат за рад под напонам

Други захтев који је потребно испунити је поседовање специјалне изолационе заштитне опреме, личне заштитне опреме, изолационих алата и материјала који су израђени у складу са стандардима који регулишу проблематику рада под напонам. Од основне опреме посебно наводимо: изолационе рукавице, изолациона обућа, изолационе мотке одређених напонских нивоа са потребним прикључцима, индикатори напона, изолациони прекривачи и баријере, екранизирајућа одела и изолациони шлемови са визиром. Изузетно је важно да се опрема редовно контолише и испитује у роковима и на начин како је то предвиђено релевантним стандардима.

Обука за рад под напонам

Трећи и најважнији захтев, који захтева највеће ангажовање кадровских и финансијских ресурса, је обука запослених за рад по напонам. Обука мора бити вршена по усвојеним програмима у складу са примењеном технологијом рада под напонам и од стране компетентних инструктора за сваку област примењене технологије. Имајући у виду искуства других електропривреда, најефикаснији приступ обуци је спровођење теоријског и практичног програма у специјално опремљеном наставно-образовном центру који мора да испуњава кадровске и техничке услове одн. да поседује просторије и полигоне за обуку као и инструкторе који су специјализирали технологију рада под напонам. Као пример колика се пажња посвећује обуци кадрова може да послужи француска компанија ЕДФ Група која 8% прихода издваја за тренинг и обуку запослених на свим нивоима. (EDF Group, 2011)

4. АСПЕКТИ ПРИМЕНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ РАДА ПОД НАПОНОМ У ЈП ЕМС

Први кораци на увођењу технологије рада под напонам у ЈП ЕМС су учињени 2001. године у оквиру плана увођења технологије прања запрљане изолације на далеководима и постројењима напона од 35 kV до 400 kV. Прање запрљане изолације је неопходан и редован

поступак у одржавању електроенергетских објеката, посебно у подручјима са израженим индустријским загађењем, а све више и на пољопривредним подручјима где је примењен аеро третман запрашивања пољопривредних култура. Подразумева прање порцеланских апаратних, потпорних и висећих (штапних и капастих) изолатора и стаклених капастих изолатора у постројењима и на далеководима и примена класичног приступа прања изолације захтева дуга искључења објеката из погона а у неким случајевима и искључење неколико објеката истовремено.

У оквиру анализе увођења ове технологије у поступке редовног одржавања разматране су различите технологије али је закључено да, по начину рада и укупним улагањима (неколико пута јефтинија и једноставнија за рад), највише одговара руска технологија. За прање се користи обична (35 kV - 220 kV) или деминерализована (400 kV) вода уз примену одговарајуће опреме.

Предложено је да увођење радова на прању изолације под напоном буде извршено у четири етапе. Прва етапа је допуна и израда правилника и осталих потребних аката, припрема техничких упутстава и препорука, одређивање потребних стручних и здравствених услова за задатке и формирање екипе за рад под напоном, логистичка припрема обуке и координација обуке са руским инструкторима. У другој фази треба извршити теоријску и практичну обуку директних извршилаца. У оквиру практичног дела обуке обавља се упознавање са опремом, руковање опремом, руковање мерним инструментима и увежбавање улоге сваког појединца у току конкретних радова. У трећој етапи се увежбавају све потребне радње и активности директно на објектима 35 kV - 400 kV у безнапонском стању док се чланови екипе потпуно не оспособе и савладају технику прања и не постигну задовољавајућу брзину, потрошњу воде и ефекат прања.

Четврта етапа се обавља у присуству инструктора из Русије. Прве радове под напоном обављају самостално руски инструктори а затим и појединачно са члановима тима ЈП ЕМС. Овај део обуке се изводи све док сви чланови тима не савладају у потпуности технику прања под напоном. На крају ове етапе сви чланови екипе полажу испит пред Комисијом ЈП ЕМС и руских инструктора и кандидати који успешно положи добијају годишњу леценцу да су оспособљени за самосталан рад на прању изолатора под напоном.

Осим код прања запрљане изолације, као операција код које је велика економска оправданост увођења поступка рада под напоном, у ЈП ЕМС је уочена и проблематика радова на двоструким далеководима напонског нивоа 110 kV. Тренутно се ови радови се изводе у безнапонском стању уз обавезно искључење и другог вода који је на истим стубовима, што представља велики енергетски проблем пошто су веома често ови водови резерва један другом. У случају одређења за прихватање технологије рада под напоном односно технологије рада у непосредној близини проводника под напоном где су растојања мања од прописаних сигурносних растојања, применио би се систем као и у претходном случају: увођење технологије у оквиру четири етапе, аналогно типу радова који се изводе.

5. ЗАКЉУЧАК

Према тренутно важећим прописима у Републици Србији, постоји могућност рада под напоном уколико је, између осталог „изабран систем рада под напоном и радни поступак утврђен и проверен и постоје писана упутства за сваку врсту рада“. Успех примене технологије рада под напоном зависи од:

- избора адекватне технологије за рад под напоном,
- организације увођења рада под напоном од стране стручних служби са конкретним планом и програмом,
- обезбеђења финансијских средстава за квалитетно спровођење утврђеног плана и програма,
- квалитета обуке запослених одн. утврђивања програма обуке, формирања и техничког и кадровског опремања наставног центра и
- избора запослених и формирање екипа за рада под напоном.

Отварање тржишта електричне енергије као и захтеви повећане сигурности напајања потрошача и квалитета снабдевања електричном енергијом представљају изузетно снажне финансијске подстицаје за увођење рада под напоном. У случају ЈП ЕМС повећани захтеви произвођача електричне енергије из обновљивих извора (ветроелектране) за обезбеђивање што квалитетнијих услова за пласман енергије представљају додатне аргументе за увођење ове техно-

логије. Имајући у виду тренутну опремљеност специјалном изолационом опремом и средствима, кораке који су предузети на стварању услова за прихватање рада под напоном, опредељење пословодства за улагање у безбедности и здравље као и квалитет кадрова, ЈП ЕМС чини крупне кораке ка потпуном усвајању технологије рада под напоном.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *EDF Group. (2011). Sustainable development indicators 2010.* Paris, France: EDF.

ХИТОЗАН/БЕНТОНИТ ГРАНУЛЕ ЗА ТРЕТМАН ОТПАДНИХ ВОДА

Весна Симендић¹, Јелена Павличевић¹, Мирјана Јовичић¹,
Радмила Радичевић¹, Оскар Бера¹, Ајша Арогуз²
vesnavele@gmail.com

РЕЗИМЕ

Загађење воде је резултат готово свих активности људи. Међу највеће произвођаче обојених отпадних вода убраја се индустрија. Отпадне воде из индустрије, садрже велике количине органских загађивача, интензивне су боје, и веома штетне по околину. Пораст интересовања за безбедност и здравље људи и воденог света утицало је на развој нових технологија уклањања обојења из отпадних вода. У пракси су позната решења примене адсорпције за уклањање великог броја загађивача. Због биоразградивости и неотровности, биополимерни наноконтрополимери се често користе као изузетни адсорбенти у пречишћавању обојених отпадних вода. У овом раду, хитозан/бентонит наноконтрополитне грануле су добијене додавањем глине у раствор полимера. Пре припреме контрополита, бентонит је модификован сурфактантом цетилтриметил амонијум-бромидом. Морфологија гранула је проучавана сканирајућим електронским микроскопом. Топлотна својства добијених биоразградивих наноконтрополита су испитивана применом диференцијално сканирајуће калориметрије. Утврђено је да наночестице глине, хомогено дисперговане у полимерној матрици, утичу на побољшање адсорпционих способности хитозана. Такође, уочено је да концентрација базе, која се користи за таложење контрополита, утиче на коначну структуру гранула и на њихова адсорпциона својства.

Кључне речи: отпадне воде, уклањање боје, хитозан/бентонит грануле, биополимерни хибридни материјали, адсорпција, топлотна својства

CHITOSAN/BENTONITE BEADS FOR WASTEWATER TREATMENT

ABSTRACT

Water pollution is the result of almost all human activities such as domestic work, agriculture and industry. One of the largest producers of colored waste water is industry. Waste water from industry is characterized by a high content of organic pollutants, intense color, and very harmful effect to the environment. Greater interest for the health of humans and the marine world has influenced the development of new technologies to remove color from wastewater. In practice, adsorption is used for removal of many pollutants. Due to the biodegradability and intoxicity, biopolymer nanocomposites are often used as adsorbents in colored wastewater treatment. In this paper, chitosan/bentonite nanocomposite beads were obtained by adding clay particles into the polymer solution. Prior to the preparation of composite, bentonite was modified with surfactant cetyltrimethyl ammonium bromide. Morphology of beads was studied by scanning electron microscopy. Thermal properties of the biodegradable nanocomposites were studied using differential scanning calorimetry. It was found that the clay nanoparticles, homogeneously dispersed in the polymer matrix, have impact on the improvement of adsorption capacity of chitosan. It was also noted that the molarity of the base, which is used for the deposition of composite affect the final structure of the beads and their adsorption characteristics.

Key words: wastewater treatment, color removal, chitosan/bentonite beads, biopolymer hybrid materials, adsorption, thermal properties.

¹ Универзитет у Новом Саду, Технолошки факултет, Нови Сад, Србија

² Универзитет у Истанбулу, Технички факултет, Истанбул, Турска

1. УВОД

Загађење воде је резултат готово свих активности људи као што су радови у домаћинству, индустрији и пољопривреди [1]. Један од највећих произвођача обојених отпадних вода је индустрија. Отпадне воде из индустрије, одликују се високим садржајем органских загађивача, интензивном бојом, и веома су штетне по околину. Обојење је загађење које се може лако приметити, јер чак и веома мала количина боја у води је веома видљива и непожељна [2]. Велико интересовање за здравље људи и воденог света утицало је на пораст развоја нових технологија уклањања обојења из отпадних вода [3]. Боје су веома инертне, тако да их је тешко уклонити из отпадних вода. Друга препрека за уклањање боје је мала засићеност отпадних вода честицама боје. Уклањање веома малих количина загађујућих материја је веома скупо, па конвенционални процеси уклањања боје нису у широкој примени [3]. Тренутно се развијају многе адсорпционе методе које користе композите од хитозана за адсорпцију боја као замену за конвенционалне методе за третман отпадних вода [4].

Хитозан је делимично деацетилован полисахарид, произведен од хитина. То је други природни полимер по важности у свету [5,6]. Најважнији ресурси за производњу хитина су два морска зглавцара: шкампи и крабе. Хитозан је биополимер јединствених својстава, што је последица присуства примарних амино група и хитин има већи садржај азота у односу на целулозу, што га чини економски привлачним [5].

Хитозан је класификован као природни полимер због присуства разградивог ензима, хитозаназе. Показао се као користан за синтезу композитних материјала са другим полимерима због изузетних својстава и функционалности [7]. Један од многих облика хитозана за уклањање боје користећи адсорпционе процесе је гел у облику гранула [8-10].

Адсорпција је широко заступљена у третману вода и отпадних вода, најчешће као завршни корак. У пракси су позната решења примене адсорпције за уклањање великог броја загађивача, као на пример: хлоровани угљоводоници, феноли, полициклична ароматска једињења, органски пестициди, антимион, арсен, бизмут, хром, халогени елементи, флуориди.

То је процес акумулације супстанце из флуида на површини чврсте фазе. Супстанца која се концентрише или адсорбује назива се адсорбат, фаза на коју се врши адсорпција назива се адсорбент.

Пренос масе дефинисан је у три корака:

1. транспорт масе из раствора до границе фаза,
2. транспорт масе кроз гранични слој - филм,
3. транспорт кроз унутрашње канале честице адсорбента

Могу се разликовати следећи облици адсорпције, обзиром на доминантне силе које дефинишу процес и на природу веза која се успоставља између адсорбента и адсорбата:

- физичка,
- хемијска,
- селективно попуњавање шупљина у кристалној решеци - молекулска сита.

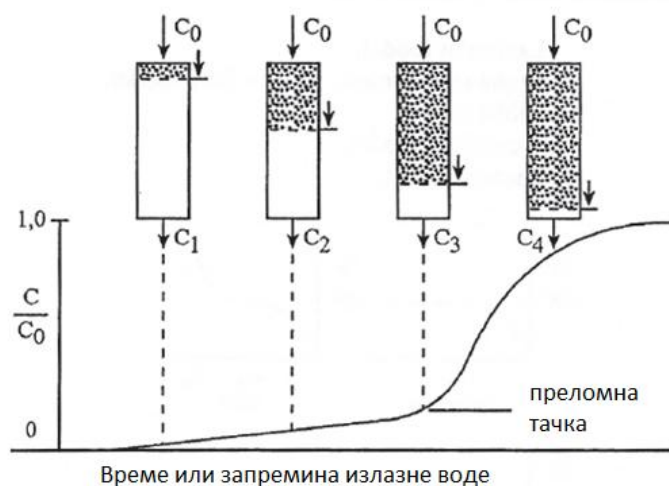
Особине адсорбента од значаја за адсорпцију су:

- физичке особине,
- хемијске особине,
- адсорпциони капацитет, q_e ,
- садржај растворљивих примеса,
- способност регенерације.

Најшире распрострањена адсорпција у третману отпадних вода је адсорпција у слоју, кроз непокретни слој гранула које су смештене у колони. Пренос масе у слоју обавља се тако да се прво искористи адсорпциони капацитет првог микро слоја адсорбента, па се затим преноси на следећи слој. Тако се фронт преноса масе креће од улаза према излазу из уређаја.

Ако се формира дијаграм зависности излазне концентрације адсорбата од времена (запремине обрађене течности) тада се може пратити кретање фронта преноса масе и одређивати време регенерације.

Време регенерације код колонских уређаја може се утврдити праћењем излазне, концентрације адсорбата у функцији времена или праћењем запремине обрађеног раствора како је то приказано код адсорпције у фиксном слоју пробојном кривом. Најчешће коришћене методе регенерације су: термичка, регенерација паром и хемијска.



Слика 1. Кретање фронта преноса масе кроз слој адсорбента

Због аминокиселинских и хидроксилних група у структури, које могу послужити као место активације, хитозан се може користити као адсорбент за уклањање тешких метала и боја [11]. Ако су аминокиселинске групе хитозана катјонизоване, оне снажно адсорбују анијонске боје електростатичким привлачењем у киселој средини [12]. Међутим, у зависности од рН вредности, хитозан може или формирати гел или се растворити, јер је веома осетљив на рН [13]. За побољшање својстава хитозана као адсорбента, користе се умреживачи попут глиоксала, формалдехида, глутаралдехида, епихлорохидрина, етилен гликол диглицидил етра и изоцијаната [3].

Главни разлози за коришћење хитозана у третману отпадних вода су: неотровност, некорозивност и безбедност приликом руковања [3,14], много мање концентрације од металних соли и ефикасност у хладној води јер нема заосталих метала који могу да изазову проблеме секундарног загађења. Хитозан, присутан у ниским концентрацијама, знатно повећава густину муља и олакшава његово сушење у односу на производе са металним солима. Осим тога, хитозан је биоразградив, тако да муљ може бити ефикасно разграђен микро-организмима.

Бентонит је алуминосиликат са 2:1 врстом слојева, где се један слој Al_3^+ октаедарске равни налази између два слоја Si_4^+ равни. Због своје велике специфичне површине и површинске енергије, бентонит показује јаке адсорпционе способности. Међутим, због негативно наелектрисане површине и велике количине размењивих позитивних јона, површина минерала је прекривена слојем молекула воде, што чини бентонит природно веома хидрофилним и зато није ефикасан адсорбент за органска загађења. Заменом заузетих локација на површини бентонита органским катјонима (као што су катјонски сурфактант, кватернерни амонијум сурфактант), површинска својства могу се променити из хидрофилних у хидрофобна. Дакле, бентонит мора бити модификован пре него што се користи као адсорбент за уклањање загађивача из отпадних вода [15-18].

У циљу спречавања погоршања квалитета вода и животне средине, одређују се граничне вредности емисије одређених група или категорија загађујућих супстанци. [19] Министар надлежан за послове заштите животне средине даје предлог за граничне вредности, а коначно их одређује влада. [20] Граничне вредности су превентива за прекомерно загађење вода. Оне се једним делом односе на претходно пречишћавање отпадних или индустријских вода, а једним делом на граничне вредности за непречишћене воде. Према Закону о водама Републике Србије, под заштитом вода од загађивања подразумева се скуп мера и активности којима се квалитет површинских и подземних вода штити и унапређује, укључујући и од утицаја прекограничног загађења. Закон има за циљ очување живота и здравља људи, смањење загађења и спречавање даљег погоршања стања вода, обезбеђење нешкодљивог и несметаног коришћења вода за различите намене, као и заштита водних приобалних екосистема и постизања стандарда квалитета животне средине у складу са прописом којим се уређује заштита животне средине и циљеви у вези заштите животне средине. [20, 21] Према Закону о заштити животне средине Републике Србије, воде се могу користити и оптерећивати, а отпадне воде испуштати уз примену одгова-

рајућег третмана, на начин и до нивоа који не представља опасност за природне процесе или за обнову квалитета и количине воде и који не умањује могућност њиховог вишенаменског коришћења. [21] Контролу коришћења и заштиту природних ресурса и добара, обезбеђују органи и организације Републике, у складу са законом, као и усклађеним системом дозвола, одобрења и сагласности, вођењем катастра корисника и организовањем мониторинга коришћења природних ресурса и добара, стања животне средине, те прикупљањем, обједињавањем и анализом података и квалификовањем трендова. [21]

Ради усклађивања праксе и закона, неопходно је пронаћи нове и јефтиније методе пречишћавања отпадних вода. Циљ овог истраживања је била синтеза хитозан/бентонит наноконструктивних гранула за пречишћавање обојених отпадних вода методом адсорпције. Проучаван је утицај поступка припреме наноконструктивних гранула на морфологију, као и на адсорпциона и топлотна својства наноконструктивних биополимера, ради њихове могуће примене за уклањање обојења из отпадних вода.

2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДЕО

Материјали

Хитозан произвођача *Sigma Aldrich* (степен деацетилације већи од 85%). Бентонит произвођача МТА, Анкара, Турска. Цетилтриметил амонијум-бромид (СТАВ), натријумхидроксид NaOH и сирћетна киселина аналитичког степена произвођача *HIMEDIA*.

Припрема узорака

Бентонит је прво сушен 2 h на 110 °C, а затим просејан кроз сито са порама пречника од 200 μm . После тога је извршена модификација бентонита на следећи начин: 1 g глине је растворен у 100 ml дестиловане воде на собној температури. Затим је цетилтриметил амонијум-бромид (СТАВ) растворен у врућој води (1 мас.%) и потом сипан у раствор бентонита и мешан 24 h на собној температури. Модификовани бентонит је филтриран, опран три пута, осушен под вакуумом и на крају самлевен и поново просејан. Биополимер хитозан је растворен 25 минута у води на 121 °C, а затим је у раствор додата сирћетна киселина у стерилној средини. Након 48 h мешања, добијен је хомоген раствор. Припремљена су четири различита хитозан/бентонит наноконструктива (Табела 1) по следећој процедури: модификована глина је бубрила у 50 ml дестиловане воде, затим је то додато у 50 ml раствора хитозана. Овако припремљена смеша је остављена да се меша на 60 °C 12 h. Како би се образовао облик гранула, припремљен хитозан/глина раствор остављен у раствору NaOH 12 h. Филтриране биоразградиве хибридне грануле су испиране дејонизованом водом и након тога, чуване у дестилованој води. Средњи пречник добијених хитозан/бентонит композитних гранула је износио од 2,5 до 3,0 mm.

Табела 1. Назив, опис и начин припреме узорака добијених хитозан/бентонит гранула

Име узорка	Раствор хитозан/глина [ml]	Прах хитозан/глина [мас. %]	NaOH [ml]	NaOH [mol]
Узорак А	3	6	10	1
Узорак Б	5	4	10	1
Узорак В	3	6	10	5
Узорак Г	2	5	10	5

Сканирајућа електронска микроскопија (енгл. *Scanning electron microscopy - SEM*)

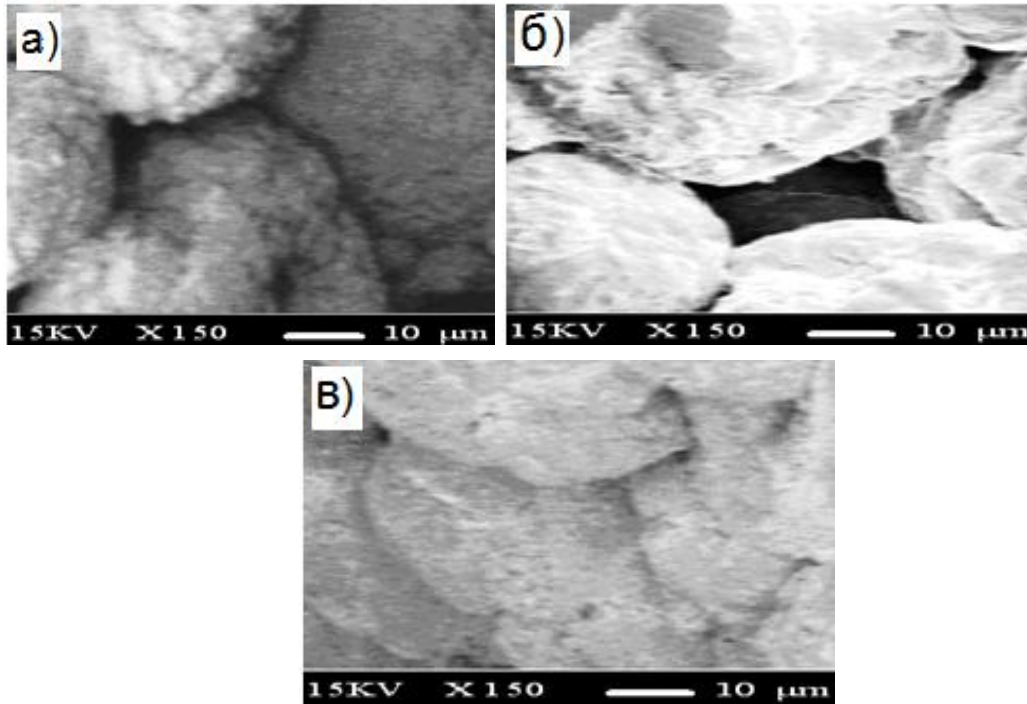
Структура и морфологија добијених хитозан/бентонит наноконструктива су проучаване помоћу сканирајућег електронског микроскопа JEOL JSM-6460, при увећањима од 10^3 до 2×10^6 на 15 kV.

Диференцијална сканирајућа калориметрија (енгл. *Differential scanning calorimetry - DSC*)

Топлотна својства биополимерних композитних гранула испитана су на уређају *DSC Q20 TA Instruments*, у температурном опсегу од 30 °C до 300 °C, брзином загревања од 10 °C/min.

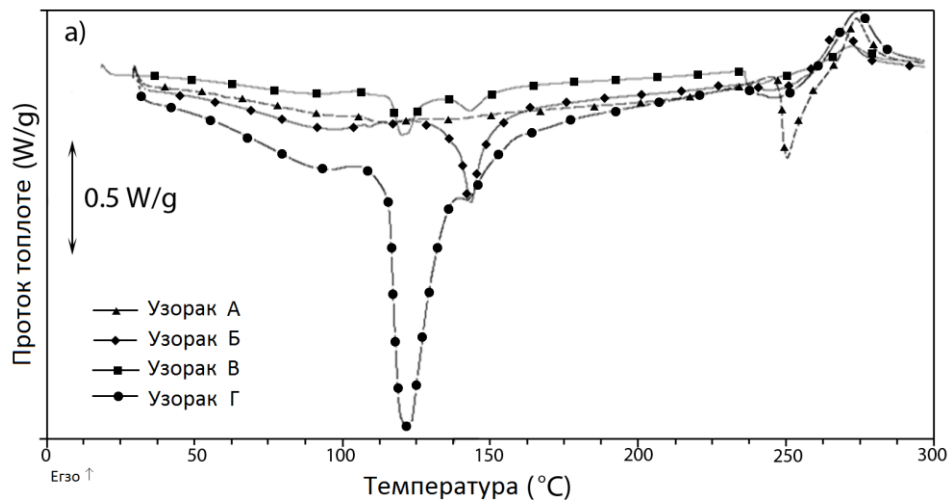
3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Структура три различита узорка хитозан/бентонит композитних гранула са уметнутим слојевима глине је приказана на Слици 3. На SEM микрографима, може се уочити да грануле формиране у раствору веће моларности базе (NaOH) нису сферног облика, па је њихова крајња способност адсорпције знатно нижа него код хитозан/бентонит наноконтропитних гранула формираних у раствору мање моларности базе.

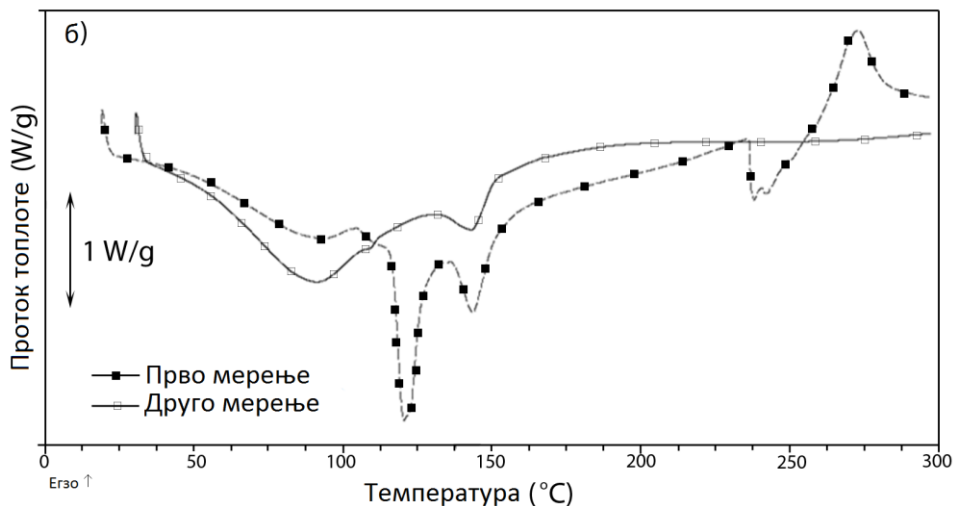


Слика 3. SEM микрофотографија припремљених хитозан композитних гранула: а) узорак А, б) узорак Б и ц) узорак В.

Слика 4а представља DSC термограм добијених хитозан/бентонит композитних гранула. Ендотермни пик (детектован изнад 100 °C) се приписује испаравању адсорбоване воде и енталпија тог процеса зависи од моларности NaOH. Да би се уклонио ефекат влаге, извршена су два циклуса загревања. На Слици 4б приказано је прво и друго загревање узорка В. Са DSC криве након другог загревања, одређена је температура преласка у стакласто стање биополимерних наноконтропита, која је за све припремљене грануле износила око 144 °C (Слика 4б).



Слика 4 а) DSC криве припремљених хитозан/бентонит гранула



Слика 4 б) DSC криве за прво и друго загревање грануле означене као узорак В

4. ЗАКЉУЧЦИ

У овом раду су успешно припремљене биополимер/глина композитне грануле на бази хитозана и бентонита, које су намењене за пречишћавање отпадних вода. Доказано је да начин припреме хибридних гранула утиче на морфологију, као и на енталпију испаравања адсорбоване воде чија вредност зависи од моларности NaOH. Утврђено је да структура гранула, а самим тим и способност њихове адсорпције зависе од моларности базе за таложeње композита (при нижој моларности NaOH образују се грануле сферног облика, што повећава способност адсорпције). Порастом концентрације NaOH расте и енталпија испаравања адсорбоване воде. Поступак припреме хитозан/бентонит композита не утиче на њихову температуру преласка у стакласто стање, која је за све узорке износила око 144 °C. Способност адсорпције дефлокулисаног хитозана је побољшана додавањем бентонита, који је пожељан за примену добијених биополимера у третману обојених отпадних вода.

ЗАХВАЛНОСТ

Овај рад је финансијски подржан од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (Пројекат бр III 45022).

5. ЛИТЕРАТУРА

1. F. Renault et al. / *European Polymer Journal* 45 (2009) 1337–1348.
2. J. Guo et al. / *Journal of Colloid and Interface Science* 382 (2012) 61–66.
3. Crini, G., Badot, P.M., 2008. *Application of chitosan, a natural aminopolysaccharide, for dye removal from aqueous solutions by adsorption processes using batch studies: a review of recent literature*. *Prog. Polym. Sci.* 33, 399–447.
4. Popuri, S. R., Vijaya, Y., Boddu, V. M., & Krishnaiah, A. (2009). *Adsorptive removal of copper and nickel ions from water using chitosan coated PVC beads*. *Bioresource Technology*, 100, 194–199.
5. Hector A Moreno; David L. Cocke, Jewel A. Gomes, Paul Morkovsky; Jose R. Parga, Eric Peterson, *Electrocoagulation Mechanism for metal removal*, *ECS Trans*, 2007, 2, 51-70.
6. Grenoble Z, Zhang C, Ahmed S, Jeffcoat S, Karanfil T, Selbes M, Kaplan S, Begum S, Ahmad R. (2007), *Physico-chemical processes*, *Water Environment Research*, 79(10):1228-1296.
7. ***: Japanese Chitin and Chitosan Society. *Chitin and Chitosan handbook*. Tokyo: Gihodo, 1995 (p. 460-83).
8. Aesoy A, Haraldsen K. *Product for the treatment of water and wastewater and a process for producing said product*. European Patent EP1558528; WO2004041732 (2003).

9. Ylikangas AM, Larsen CK. *Method for removal of materials from a liquid stream*. United States Patent US2007235391; WO200711747 (2007).
10. Takeda K, Adachi K, Tsuzuki T, Mori Y. *Process for producing watersoluble polymer*. European Patent EP1693391; WO2004JP17936 (2004).
11. Wu, F.C., Tseng, R.L., Juang, R.S., 2001. *Enhanced abilities of highly swollen chitosan beads for color removal and tyrosinase immobilization*. J. Hazard. Mater. B 81, 166–177
12. Majeti N.V Ravi Kumar, *A review of chitin and chitosan applications*, Reactive and Functional Polymers, Volume 46, Issue 1, November 2000, Pages 1-27.
13. Chiou, M. S, Ho, P. Y., & Li, H. Y. (2004). *Adsorption of anionic dyes in acid solutions using chemically cross-linked chitosan beads*. Dyes and Pigments, 60, 69–84.
14. Chen Y, Lian B. *Progress of microbial flocculant study and its application*. Bull Mineral Petrol Geochem 2004;23:83–9.
15. Jianzhong Guo, Shunwei Chen, Li Liu, Bing Li, Ping Yang, Lijun Zhang, Yanlong Feng, *Adsorption of dye from wastewater using chitosan – CTAB modified bentonites*, Journal of Colloid and Interface Science, Volume 382, Issue 1, 15 September 2012, Pages 61-66.
16. Q. Li, Q.Y. Yue, H.J. Sun, Y. Su, B.Y. Gao, J. Environ. Manage. 91 (2010) 1601.
17. Z.X. Chen, X.Y. Jin, Z. Chen, M. Megharaj, R. Naidu, J. Colloid Interface Sci. 363 (2011) 601.
18. A.A. Tayel, S.H. Moussa, Wael F. El-Tras, N.M. Elguindy, K. Opwis, Int. J Biol. Macromol. 49 (2011) 241.
19. Јожеф Салма, *Правни инструменти управљања квалитативним стањем вода*, Зборник радова Правног факултета у Новом Саду, 3/2011 (стр. 69–83).
20. ***: *Закон о водама Републике Србије*
21. ***: *Закон о заштити животне средине Републике Србије*

МОДЕЛ УДЕСА ПРИ ПРЕТАКАЊУ ПРОПИЛЕНА

Звонимир Букта¹, Драган Милошевић
vtsns@edu.rs

РЕЗИМЕ

У раду је приказан вероватни модел удеса при претакању пропилену у циљу елиминације евентуалног ризичног догађаја који би довео до тешких последица по раднике и загађење околине. Модел је заснован на анализи потенцијалних опасности и превентивних мера безбедности на раду и од пожара.

У раду су дата експлицитна и тацитна знања стечена у пракси при претакању пропилену у процесу производње у фабрици „Хипол“ Озаци. У оквиру ове теме нарочито је значајна безбедност експлоатације опреме под притиском у сагласности са новим правилницима.

Кључне речи: модел, пропиленски удес, безбедност

ACCIDENT MODEL FOR PROPYLENE TRANSFER

SUMMARY

The paper presents a model of the likely accident while transferring propylene, in order to eliminate possible risky events that would lead to serious consequences for workers and environmental. The model is based on an analysis of potential hazards and preventive measures in occupational safety and fire protection.

In the paper we present explicit and tacit knowledge acquired in practice during propylene transfer in the production process in the factory "Hipol" in Odžaci. The safe operation of pressurized equipment, in accordance with the new Regulations, is especially important.

Keywords: model, propylene accident, safety

1. УВОД

Индустријски комплекс ХИПОЛ а.д. обухвата простор од 86 [ha] и почео је да се изграђује 1979. године. Фабрика полипропилену пуштена је у рад 1983. године са капацитетом од 30.000 [t/god] која је разним усавршавањима оспособљена за производњу најширег асортимана типова РР за прераду свим поступцима.

2. ПРЕТАКАЊЕ ПРОПИЛЕНА

Сирови пропилен (РУ хемијске чистоће), који се набавља од ХИП Петрохемија-Панчево, карактерише се скоро уједначеним квалитетом, са садржајем пропилену од 93[%] до 96 [%] волуметријски. Такав квалитет олакшава рад колоне са повећаним капацитетом, јер омогућује смањење рефлузног броја у односу на пројектовани.

Садржај пропилену у продукту дестилације (РУ полимерне чистоће) мора бити на нивоу 99,5 [%] волуметријски.

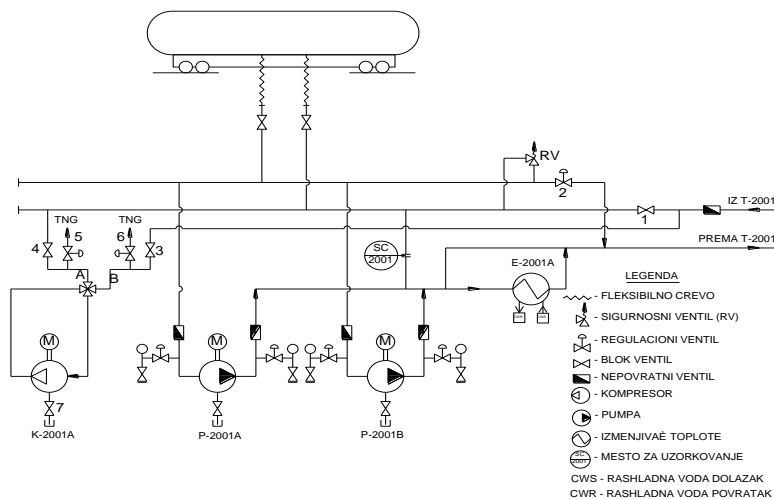
На претакалишту пропилену урађена је реконструкција која омогућава претакање РУ компресорима К-2001АБ. Претакање се врши стварањем разлике натпритиска у цистернама у односу на сферу у коју се врши претакање.

Овим компресорима се ради и утечњавање РУ из цистерни, манипулацијом вентилима на К-2001АБ.

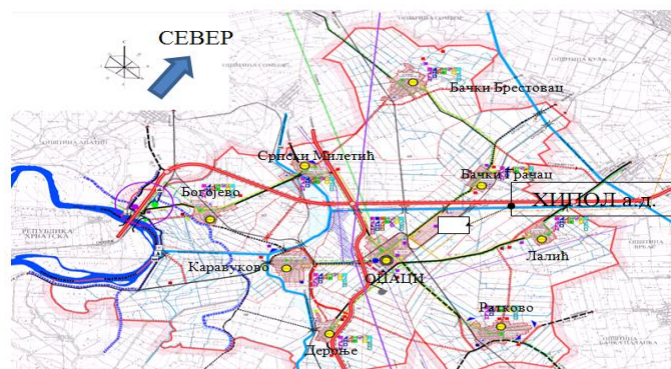
¹ Висока техничка школа стукловних студија у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Школска 1

3. ЛОКАЦИЈА ПРЕТАКАЛИШТА

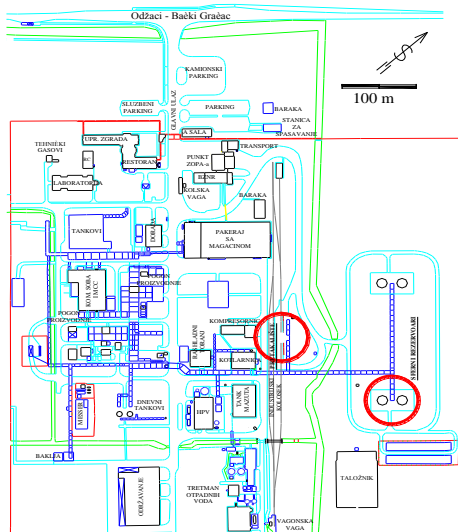
ХИ Хипол а.д. Оџаци, налази се североисточно од места Оџаци, како је приказано на слици, 2а. а удаљена је око 4 километра од насељеног места, где се налази дом здравља и општинска ватрогасна бригада.



Слика 1. Технолошка шема претакања пропилена



Слика 2. а) Локација ХИПОЛ а.д. Оџаци-општински регион



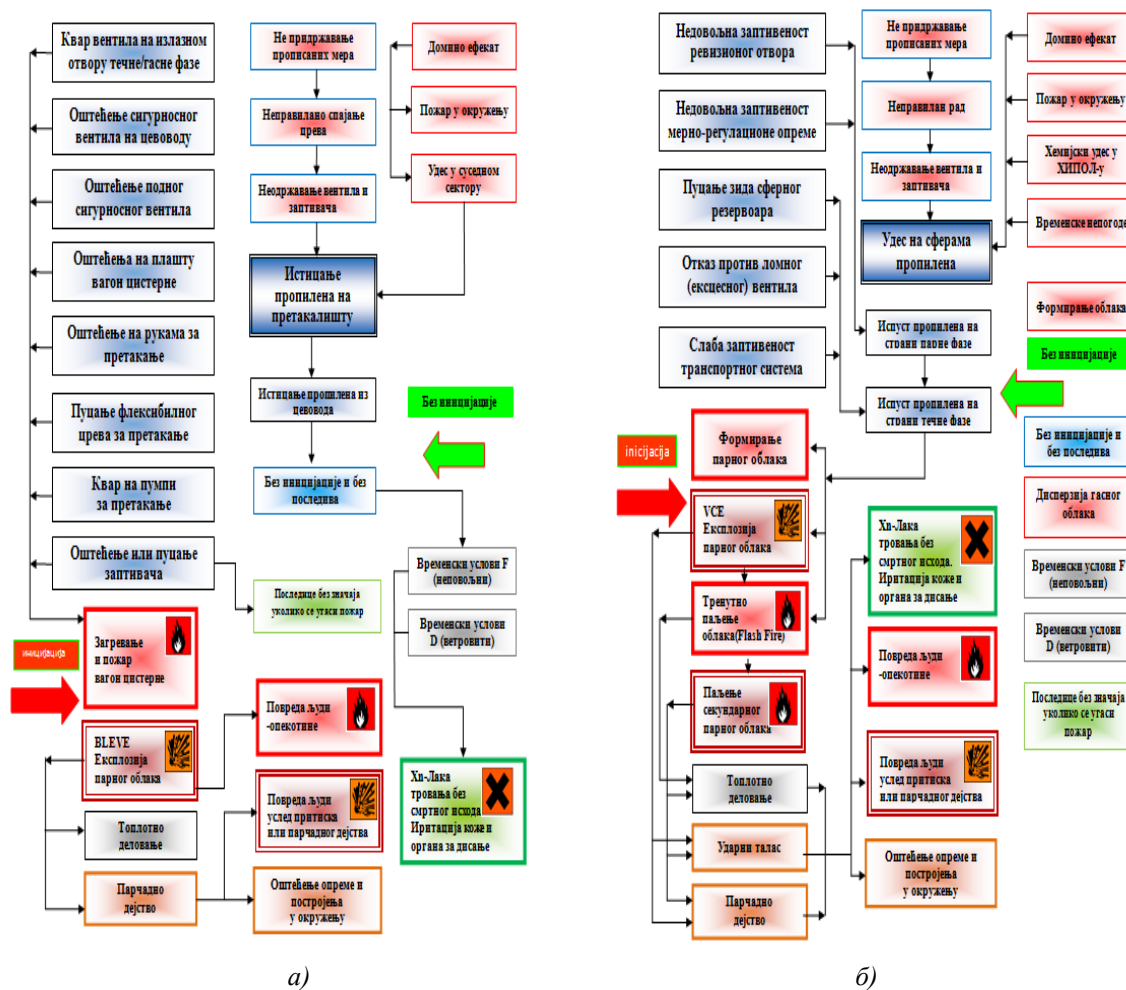
Слика 2. б) Ситуациони план ХИПОЛ (заокружени положаји претакалишта и сферних резервоара)

На слици 26. дат је ситуациони план ХИПОЛ-а са назначеним местима могућег удеса при претакању пропилену.

Хипол у својој организацији има активну професионалну ватрогасну бригаду која је приправна за акцију у било ком тренутку.

4. МОГУЋИ ЕФЕКТИ УДЕСА

Моделирање ефеката је рађено по свим захтеваним тачкама Правилника који су наведени у Инструкцији о примени Правилника о методологији за процену опасности од хемијског удеса, али су због прегледности и јасноће приказани као посебни случајеви примењујући технолошки процес рада при пријему, претакању и складиштењу материја.



Слика 3. а) Стабло догађаја могућег развоја удеса на претакалишту пропилену
 б) Стабло догађаја могућег развоја удеса на сферним резервоарима

Могући узроци које доводе до удеса:

- ослобађање течности, гасова и пара,
- испаравање течности, чија је температура кључања нижа или виша од температуре околине,
- продирање течности у подземне и површинске воде,
- дисперзија контаминанта у ваздуху,
- топлотно зрачење,
- паљење просторног облака паре и
- експлозија просторног облака паре.

Према дефинисаним претпоставкама а који су резултат приказа могућег развоја догађаја процењени су могући ефекти удеса и одређене су ширине повредивих зона.

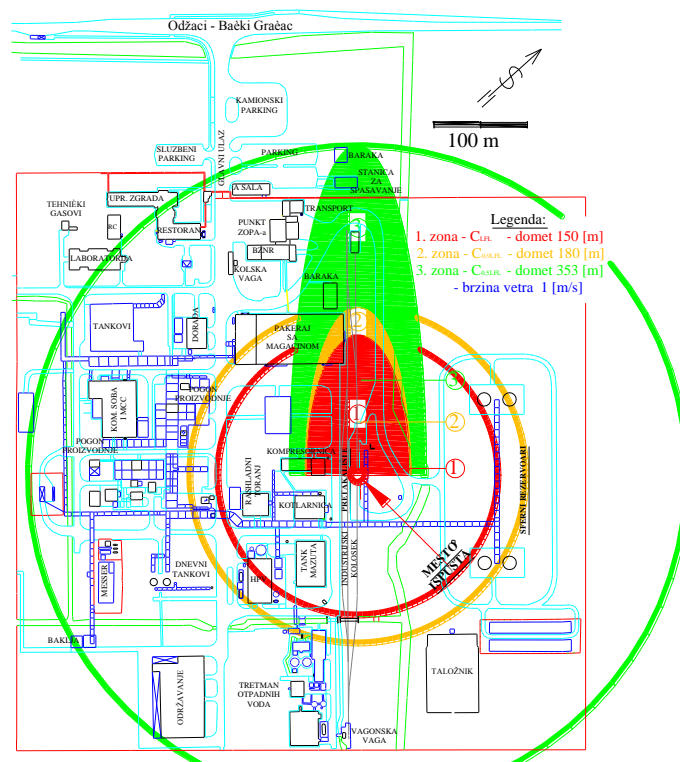
За израду претпоставке су обезбеђени и коришћени следећи подаци и параметри:

- параметри који су произашли из природе хемијских једињења и њихових физичко-хемијских, токсиколошких екотоксиколошких и других особина;
- количине хемијских материја и агрегатна стања у коме се налазе;
- начин деловања опасних материја, експлозија, паљење, пожар, ослобађање у атмосферу земљиште или воду, уз еко-токсично деловање;
- подаци о простору у ком се догађају удеси: у свим случајевима су у ХИПОЛ-у, отворени услови удеса, укључујући разматрања услова у складишним цистернама или сферама, који су анализирани и као затворени и као отворени простори; подаци о карактеристикама терена и простора у погледу топографије, хидрологије и насељености;
- метеоролошки услови: брзина и правац ветра и вертикална стабилност атмосфере локалитета;
- за моделирање најгорих приземних услова атмосфере коришћена је брзина ветра од 1 [m/s] и атмосферска стабилност класе „F“;
- за анализу осталих случајева испуштања коришћена је брзина ветра од 2 [m/s] до 3 [m/s] и неутрално стање приземног слоја у атмосфери класе „D“;
- у случајевима где се могу створити веома неповољни услови за удес, када нема струјања ваздуха моделирање је обављено у условима „тишине“;
- у погледу температура ваздуха прихваћене су температуре које владају на локацији (најчешће узето 20 [°C]), као и оне температуре које одсликавају како најреалније тако и најнеповољније услове.

5. МАНИПУЛАЦИЈА ПРОПИЛЕНОМ

5.1 Претакалиште пропилена

На слици 4. приказане су зоне простирања напред датих концентрација пара пропилена карактеристичне за запаљиву/експлозивну атмосферу, која може настати при неконтролисано испушту из вагон-цистерне, у условима стабилног стања приземног слоја атмосфере (инверзија).



Слика 4. Зоне простирања пропилена при испушту течне фазе, 10 [kg/s], из вагон-цистерне -Инверзија

Последице дејства експлозије парног облака пропилена су зависне од интензитета натпритиска и импулса притиска на датом растојању од центра експлозије и различити су критеријуми за људе и околне објекте.

Времена пристизања и дејства ударног таласа при експлозији парног облака су веома кратка, тако да нема реалних могућности за ублажавање последице када већ дође до експлозије. Последице за затечене људе у зони дејства ударног таласа могу бити различите обзиром на различите ефекте дејства:

- примарни ефекти (директно дејство на плућа и бубне опне),
- секундарни ефекти (последице од рушења објеката и парчадног дејства оштећених објеката) и
- терцијални ефекти (могуће повреде и страдања од насталих препрека и др.).

Слични се резултати добијају када се као критеријум за процену последица узме утицај натпритиска или међусобна зависност релативног натпритиска и специфичног импулса притиска ударног таласа.

Могуће последице за људе у зони дејства ударног таласа, при експлозији парног облака пропилена су:

- смртни исход (Δp , од 350 [kPa] до 500 [kPa]) за растојања мања од 14 [m] од центра експлозије;
- тежи степен оштећења плућа (Δp , од 133 [kPa] до 200 [kPa]) за растојања мања од 21 [m] од центра експлозије;
- пуцање бубних опни у 50[%] случајева (Δp од 100 [kPa] до 133 [kPa]) за растојања мања од 24,5 [m] од центра експлозије;
- пуцање бубних опни у 1[%] случајева ($\Delta p > 30$ [kPa]) за растојања мања од 48 [m] од центра експлозије.

Могуће последице за околне објекте у зони дејства ударног таласа, при експлозији парног облака пропилена:

- пуцање процесне опреме (укључујући и ослоњене сферичне резервоаре) ($\Delta p > 100$ [kPa]) за растојања мања од 24,5 [m] од центра експлозије;
- тотална деструкција зиданих објеката ($\Delta p > 83$ [kPa]) за растојања мања од 27 [m] од центра експлозије;
- деформација и озбиљна оштећења процесне опреме ($\Delta p > 70$ [kPa]) за растојања мања од 29 [m] од центра експлозије;
- озбиљна оштећења објеката ($\Delta p > 35$ [kPa]) за растојања мања од 43 [m] од центра експлозије;
- умерена оштећења (17 [kPa] $< \Delta p < 35$ [kPa]) за растојања мања од 69 [m] од центра експлозије;
- лака оштећења - пуцање прозорских окана и сл. ($3,5$ [kPa] $< \Delta p < 17$ [kPa]) за растојања мања од 230 [m] од центра експлозије.

5.2 Складиштење пропилена – сферни резервоари

Могући опасни догађаји

Могућа опасна стања на сферним резервоарима са пропиленом могу настати истицањем течне или гасне фазе. Таква истицања се могу претворити у пожар или са ваздухом могу створити облак експлозивне смеше. Настао облак се сакупља на најнижим местима. Контакт са извором паљења, чак и веома удаљеним, долази до паљења и повратног пламеног удара. У таквим случајевима, чак ни искључивање свих извора паљења, не може гарантовати да неће доћи до запаљења статичким електрицитетом или неким другим занемареним, па и баналним извором паљења.

Могући разлози истицања:

- из гасне фазе;
 - недовољна заптивеност ревизионог отвора;
 - недовољна заптивеност мерно-регулационе опреме и уређаја;
 - пуцање зида сферног резервоара;
- из течне фазе;
 - недовољна заптивеност ревизионог отвора;

- отказ против ломног (ексцесног) вентила;
- слаба заптивеност транспортног система;
- пуцање зида сферног резервоара).

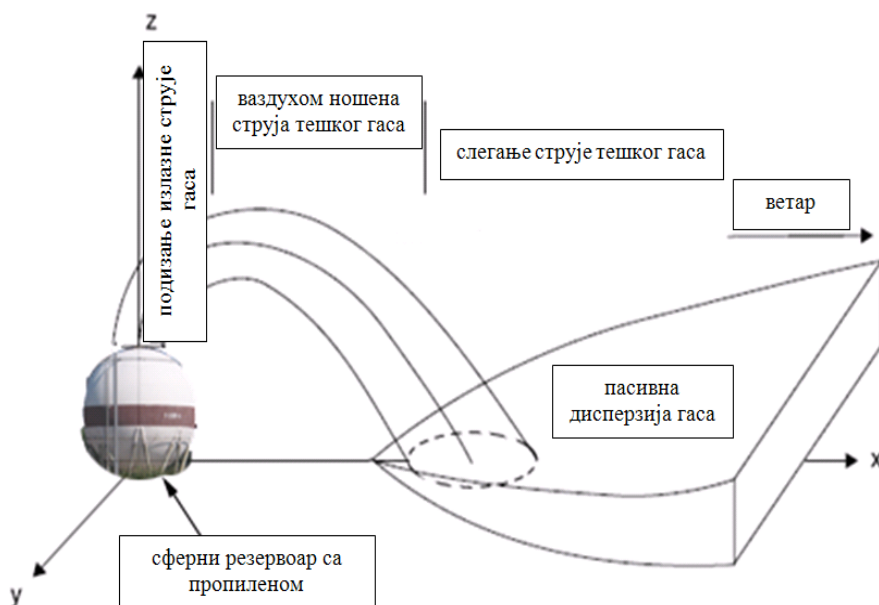
Претпоставка удеса је замишљен најнеповољнији догађај када би се у резервоарима наша максимална количина пропилена у одређеном времену, а до удеса дошло услед отказивања рада опреме у неповољним метеоролошким условима.

Најнеповољнији услови за настанак удеса произилазе из:

- ускладиштене врсте материје - запаљив и експлозиван гас;
- запремина ускладиштене материје - око $530 \text{ [m}^3\text{]}$ и
- могућност преноса удеса на шири простор предузећа Хипол а.д.

Неконтролисан испуст пропилен на страни гасне фазе

На основу вредности концентрације пропилен на месту падне тачке гасне струје на тлу може се закључити да при наведеном сценарију формиране концентрације пара пропилен су знатно испод вредности опасних концентрација, тј. у овом случају нема могућности за настанак парног облака, који може довести до експлозије или тренутног паљења. То је превасходно последица релативно малог протока пропилен на страни гасне фазе, као и ефеката подизања гасне струје и њеног разблажења при „повратку” на тло, приказано на слици 5.



Слика 5. Приказ динамике дисперзије пара пропилен након испуста из сферног резервоара на страни гасне фазе

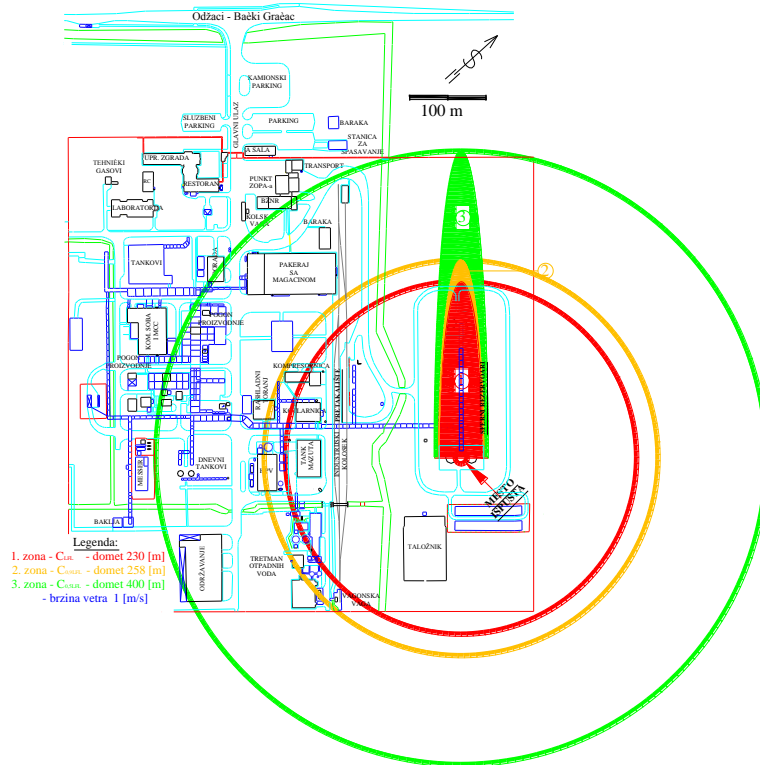
Неконтролисан испуст пропилен на страни течне фазе

На слици 6. приказане су зоне простирања наведених концентрација пропилен, карактеристичне за запаљиву/експлозивну атмосферу, која може настати при неконтролисано испусту из посуде Т-2001А или Т-2001Б, са стране течне фазе, за дате услове испуста и стабилно стање у приземном слоју атмосфере, са брзином ветра од 1 [m/s] .

Последице дејства експлозије парног облака пропилен зависе од интензитета натпритиска и растојања центра експлозије од људи, животиња и околних објекта.

Последице за затечено људство у зони дејства ударног таласа експлозије парног облака пропилен су:

- смртни исход у 50% за удаљења мања од 14 [m] од центра експлозије;
- тежи степен оштећења плућа за удаљења мања од 21 [m] од центра експлозије;
- пуцање бубних опни у 50% случајева за удаљења мања од 24 [m] од центра експлозије;
- пуцање бубних опни у 1% случајева за удаљења мања од 47 [m] од центра експлозије.



Слика 6. Зоне простирања концентрација пара пропилена при неконтролисано испусти течној фази из резервоара T-2001A или T-2001B, -Инверзија-

Последице за околне објекте у зони дејства ударног таласа, при експлозији парног облака пропиленасу:

- деструкција процесне опреме, укључујући и резервоаре за удаљења мања од 24 [m] од центра експлозије;
- тотална деструкција зиданих објеката за удаљења мања од 27 [m] од центра експлозије;
- озбиљна оштећења процесне опреме за удаљења мања од 29 [m] од центра експлозије;
- озбиљна оштећења зиданих објеката за удаљења мања од 43 [m] од центра експлозије;
- умерена оштећења за удаљења мања од 68 [m] од центра експлозије
- лака оштећења - пуцање прозорских окана и сл. за удаљења мања од 230 [m] од центра експлозије.

Напомене:

У презентованом поступку удеса дате су процене опасности при различитим ефектима дејства неконтролисаног испуста пропилена. Са становишта метеоролошких услова стабилно стање атмосфере је најнеповољнији случај по безбедност радника и радног окружења. У случају просечне брзине струјања ветра од 3 [m/s] и уобичајеног стања метеоролошких услова последице цурења пропилена су знатно блаже.

6. БЕЗБЕДНОСНЕ МЕРЕ

- а) Превентивне мере заштите пре постављања вагон цистерне на место претакања
- лица која врше претакање морају бити обучена за безбедан рад на претакању и за руковање апаратима и осталом опремом за гашење пожара,
 - проверити исправност и функционалну исправност водених пумпи за гашење пожара,
 - проверити функционалну исправност система за хлађење вагон цистерни на претакалишту,
 - проверити обавезну пратећу документацију вагон цистерни,
 - проверити исправност пломби и вентила на вагон цистерни,
 - проверити комплетност цистерне (да ли цистерна има блинде на излазним отворима, све вијке на њима и друго,

- уколико вагон цистерна не поседује обавезну опрему са арматуром издаје се налог служби одржавања да отклони недостатке и о томе формира документ,
- потпуно исправна и прописно опремљена вагон цистерна може приступити претакалишту,
- проверити визуелно исправност детектора опасних гасова, исправност мерне арматуре,
- проверити визуелно исправност вентила, спојница, галванских веза и остале опреме на претакалишту,
- обезбедити сигурносне (гестра) куке за брзо затварање подних вентила и сајлдужине минимално 15 метара за даљинско активирање сигурносних кука за цистерне које се претачу,
- пре уласка вагон цистерни у круг фабрике, визуелно проверити исправност и функционалност индустријског колосека са припадајућим системима (скретница, исклизница, одбојници и др.),
- обезбедити прописане дрвене кочионе папуче са челичним ужадима минималне дужине 15 m за даљинско уклањање истих и два челична ужета минималне дужине 15 m, са обе стране вагона по једну, за присилно извлачење вагона у случају удеса,
- обезбедити потребну опрему за маневрисање вагон цистерни ноћу,
- одстранити сав запаљиви материјал и све изворе паљења са места обављања радова у непосредној близини индустријског колосека,
- обавестити Службу заштиту о доласку вагон цистерни времену почетка истакања гаса и
- цистерне припеле за претакање морају се пре и после претакања налазити ван приступног пута претакалишта.

Напомена:

Након спроведених напред наведених мера и сачињеног записника о опремљености вагон цистерни, исте могу приступити претакалишту.

б) Превентивне мере заштите постављењ а вагон цистерне на рампу за претакање

- вагон цистерне зауставити и блокирати прописаним кочним папучама са челичним ужадима за улањање истих са даљине,
 - након постављања кочионих папуча све вагон цистерне уземљити од појаве статичког електрицитета,
 - у безбедносној зони претакалишта морају бити постављене табле упозорења следеће садржине:
 - а) "Забрањено пушење и приступ отвореним пламеном"
 - б) "Незапосленим приступ забрањен"
 - ц) "Опасност од пожара и експлозије"
 - д) "СТОП - цистерна прикључена"
 - е) "Обавезна употреба алата који не варничи"
 - у заштитној зони претакалишта забрањено је:
 - а) пушење и било какав приступ отвореним пламеном,
 - б) држање и коришћење других материјала или опреме који могу да изазову варницу или отворен пламен и тиме изазову пожар и његово ширење,
 - в) рад са алатом или уређајем који варничи,
 - е) рад мотора вучног возила - дрезине за време претакања,
 - од момента постављања вагон цистерне на претакалиште забрањен је било какав саобраћај на претакалишту и саобраћајницама око њега, а цистерне МОРАЈУ бити међусобно растављене.
- в) Мере заштите при директном претакању
- прикључивање претоварних руку, скидање слепих спојки и све остале радове вршити само са алатом који не варничи,
 - извршити инертизацију претоварних руку азотом,
 - извршити проверу херметичности спојева, вентила, цевовода, након прикључења претоварних руку,

- забрањено је извођење било каквих других радова у зонама опасности претакалишта за време претакања,
 - подне вентиле отворити помоћу сигурносних кука (гестра) кука на којима се морају налазити челична ужад за даљинско активирање,
 - проверити пред сам старт претакања, положај свих вентила,
 - параметре процеса стално пратити,
 - експлозивност стално контролисати путем стабилних детектора гаса,
 - операцију претакања обавезно изводити у складу са радним упутством,
 - пуњење сфера вршити до нивоа дефинисаног Наредбом руководиоца Погона за производњу ПП (зависно од температуре и притиска гаса у сфери),
 - из сфере која се пуни не сме се користити (одводити) гас за потребе процеса приозводње,
 - за времена претакања, на претакалишту мора бити присутно лице које је стручно оспособљено и овлашћено за претакање у складу са прописом РИД,
 - скретнице морају бити тако постављене да не дође до искакања и превртања вагона у случају потребе извлачења вагон цистерни (интервенције),
 - обавезно је стално присуство једног радника Заштите (дела задуженог за заштиту од пожара),
 - за време трајања претакања обавезно је присуство дрзине и возача за случај потребе манипулације са цистернама.
- г) Мере заштите након завршеног претакања
- извршити затварање одговарајућих вентила и при томе проверити њихову функционалност,
 - ОБАВЕЗНО пумпе за претакање извентовати и инертизовати,
 - претоварне руке инертизовати азотом и на њих поставити слепе спојке (блинде),
 - тек након одвајања претоварних руку скинути заштитно уземљење са вагон цистерни,
 - ЗАБРАЊЕНО је да цистерна остане спојена са истоварном руком, односно уређајима за претакање након престанка претакања или одласка радника стручног за претакање са претакалишта,
 - по завршеном претакању и спровођењу горе наведених мера, потребно је да вагон цистерна буде исправна и са прописаном пратећом опремом.
- д) Мере безбедности по здравље људи
- коришћени гасови су лако запаљиви и експлозивни,
 - тежи су од ваздуха и зато се задржавају при дну односно у нижим деловима терена, односно посуда,
 - ако се у организам унесу удисањем, делују опијајуће, а при вишим концентрацијама изазивају главобољу, деконцентрацију, сметње у раду срца па и смрт.
 - ако на кожу или слузокожу доспеју у течном стању, изазивају промрзлине
 - Руковаоц који врши претакање, дужан је да користи следећа средства личне заштите:
 - заштитн ПВЦ шлем,
 - заштитно радно одело,
 - заштитне ципеле,
 - заштитне рукавице,
 - наочаре или штитник за лице и
 - ако се ради у атмосфери загађеној пропиленом користи се гасна маска (са целулозом смеђе боје - ознака "А") или изолациони апарат (код виших концентрација).

7. ЗАКЉУЧАК

Постројење ХИПОЛ-а пројектовано је и изграђен почетком 80-тих година када је и пуштено у рад. Поједини делови су накнадно иновирани и осавремењавани. Из пројектне документације се може видети да је сваки сектор пројектован са одређеним захтевима у погледу безбедности, а на основу могућег удеса.

Из тог разлога су растојања између појединих инсталација, појединих ризичних места или складишних капацитета таква да у случају могућег удеса не долази до захватања других виталних делова постројења. На основу уважавања познатих ефеката удеса у сличним постројењима у току пројектовања су изграђене саобраћајнице које раздвајају секторе и које обезбеђују слободан приступ ватрогасним јединицама.

Правилним одржавањем складишног простора и придржавањем прописаних упутстава током манипулације са опасним материјама, мања је вероватноћа да дође до удесних ситуација и штетних последица по околину.

8. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Basic design package of polypropylene plant for Hipol*, Yugoslavia. Process design (YP-BD-1-1). April 1979. Mitsubishi Petrochemical Company, Tokyo, Japan.
2. Бређан, А.; *Радни материјал Комисије за израду Правилника о техничким захтевима за опрему под притиском*, Министарство за привреду, Београд, 1999-2000.
3. Букта, З.; *Постројења и системи под притиском*, Висока техничка школа, Нови Сад, 2009.
4. Исаиловић, М. и др.; *Технички прописи о посудама од притиском*, СМЕИТС, Београд, 2003.
5. Милошевић, Д.; *Испитивање сферног резервоара, за гас, у експлоатацији, методама без разарања* – Специјалистички рад, висока техничка школа, Нови Сад, 2010.
6. Островски Н., Стаменковић П., Кениг Ф.; *Повећање технолошке и енергетске ефикасности колоне за дестилацију пропилена*, Хемијска индустрија, 2005, т.59, бр.5-6, с.125-131.
7. ***: *Стандарди и прописи*

ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКА ПОЉА У РАДНОМ ОКРУЖЕЊУ - КОМЕНТАР ПРАВИЛНИКА

Матија Сокола¹, Весна Петровић¹
sokola@vtsns.edu.rs petrovic.v@vtsns.edu.rs

РЕЗИМЕ

У раду се разматрају обавезе послодавца и представљају прописане акционе и граничне вредности изложености, према Правилнику о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању електромагнетском пољу из децембра 2012. године. Затим се акционе вредности упоређују са референтним граничним нивоима прописаним за становништво, као и са вредностима из међународне регулативе. Наведен је већи број EN стандарда који могу бити релевантни и представљен је стандард EN 50449:2008, који даје смернице за процену ризика од изложености електромагнетним пољима на радном месту и у радној околини.

Кључне речи: електромагнетно зрачење, Правилник, утицај на људе, стандард за процену ризика.

ELECTROMAGNETIC FIELDS IN WORK ENVIRONMENT - COMMENTS ON THE REGULATION

ABSTRACT

The paper considers the duties of employers and presents the prescribed action values and limiting levels of exposure, according to the Regulation on preventive measures for safe and healthy work during exposure to electromagnetic fields, adopted in December 2012. Then the action values are compared with the reference values prescribed for general population, as well as with the values in international regulations. A number of relevant EN standards are listed and the standard EN 50449:2008, that gives the guidelines on risk assessment at the workplace due to exposure to electromagnetic fields, is presented.

Keywords: electromagnetic irradiation, Serbian Regulation, influence on people, standard for risk assessment.

1. УВОД

У нејонизујуће зрачење спадају електромагнетни (ЕМ) таласи енергије мање од 12,4 eV, као и звучни таласи фреквенције изнад 20 kHz, тј. ултразвук [1]. Широки ЕМ спектар обухвата: ултраљубичасто зрачење (таласне дужине 100-400 nm, односно до 3 THz), видљиво зрачење (таласне дужине 400-780 nm), инфрацрвено зрачење (таласне дужине 780 nm - 1 mm), радио-фреквенцијско зрачење (фреквенције 10 kHz - 300 GHz), електромагнетна поља ниских фреквенција (фреквенције 0 - 10 kHz) и ласерско зрачење.

Током прошлог века, развој технологије довео је енормног пораста извора ЕМ зрачења у целом спектру. Историјски, први извори ЕМ зрачења су мрежне фреквенције (50 или 60 Hz), затим кратки и средњи радио таласи (до 1 MHz) и ултракратки ФМ радио таласи (до 110 MHz). Нагли развој технологије у вишим фреквентним областима (дигитални радио, ТВ пренос, GSM, сателитске везе, оптоелектроника, ласери и др.) у последњих 30 година је додатно повећао интерес о утицају зрачења на људски организам. Краткорочни (акутни) ефекти ЕМ поља се манифестују као утицаји на централни и периферални нервни систем при нижим и средњим, односно као термички ефекти при високим фреквенцијама. Иако бројна истраживања о дугорочним ефектима излагања ЕМ зрачењу нису дала дефинитивне научне одговоре [2,4,5], многе земље и поједине међународне организације донеле су прописе, стандарде и препоруке [1,3-9]. Студија

¹ Висока техничка школа струковних студија, 21000 Нови Сад, Школска 1

Европског комитета за стандардизацију из електротехнике, урађена за потребе Европске Комисије, утврдила је да постоји преко 130 закона, правилника, стандарда и препорука у области заштите од ЕМ зрачења [1]. И даље се ради на ревизијама граница излагања и емисије, у свим опсезима нејонизујућег спектра.

Овај рад се фокусира на нови Правилник [3] који се односи на излагања ЕМ зрачењу на радном месту и обавезе послодавца да обезбеди примене превентивних мера. Акционе и граничне вредности из Правилника упоређене су са вредностима прописаним за становништво тј. животну средину, као и са препорученим вредностима из других међународних докумената. Наведени су неки релевантни ЕН стандарди и детаљније је приказан стандард ЕН 50449:2008 који даје врло практичне смернице за поступак процене ризика.

2. ПРАВИЛНИК О ПРЕВЕНТИВНИМ МЕРАМА ЗА БЕЗБЕДАН И ЗДРАВ РАД ПРИ ИЗЛАГАЊУ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКОМ ПОЉУ [3]

Правилник је 3. децембра 2012. године донео Министар рада, запошљавања и социјалне политике. Правилник је усклађен са ЕУ Директивом 2004/40/ЕС [5], осамнаестом појединачном ЕУ директивом у вези са системом безбедности и здравља на раду.

2.1 Општи садржај Правилника

Правилник се примењује на радним местима где постоји ризик од краткорочних нежељених дејстава у људском телу услед протока индуковане струје, услед апсорбоване енергије и услед струје додира. Правилник се не примењује на радним местима где су су запослени изложени дугорочном дејству ЕМ поља и где су изложени ризику од контакта са проводницима под напоном.

Правилник прво дефинише фреквентни опсег ЕМ поља (до 300 GHz), као и значење акционих и граничних вредности излагања.

Правилник детаљно прописује обавезе послодавца да:

- изврши процену ризика за сва радна места где може доћи до излагања ЕМ пољима,
- приликом процене ризика узме у обзир наведене специфичности,
- ризик отклони или смањи на најмању могућу меру,
- ако је потребно, изврши мерења ЕМ поља којима су запослени изложени,
- ако су прекорачене акционе вредности, **одмах донесе и спроведе** план мера за спречавање или смањење изложености,
- означи простор у коме постоји ризик од прекорачења граничних вредности, и ограничи приступ том простору,
- информише запослене о свим аспектима активности које спроводи ради смањења ризика у вези излагања ЕМ зрачењу,
- прати здравље запослених који су изложени ризику.

Правилник не прописује стандарде и смернице које треба примењивати при процени ризика или при вршењу мерења, иако је већи број таквих докумената донешен у Европској Унији у последњих десетак година.

2.2. Граничне вредности и акционе вредности

Познат је феномен да ЕМ поља различитих фреквенција другачије делују на човека: на кардиоваскуларни систем, на централни и/или периферални нервни систем, затим укупни термички ефекти на делове тела, као и површински термички ефекти, респективно са порастом фреквенције. Механизми и начини распрострањања ЕМ поља кроз људски организам или кроз нека ткива су такође фреквентно зависни.

Стога су граничне вредности излагања ЕМ пољима засноване на различитим физичким величинама:

- густина струје за главу и труп, J (за фреквенције до 10 MHz),
- специфична брзина апсорбовања енергије, SAR (од 10 kHz до 10 GHz), и то просек за цело тело, локализована за удове, и локализована за главу и труп,
- густина снаге, S (од 10 до 300 GHz).

Како се горње вредности не могу директно а неинтрузивно мерити *in-vivo*, у Правилнику су акционе вредности за цео опсег од 0 Hz до 300 GHz прописане за физичке величине:

- јачина електричног поља, E , која опада од 20 000 до 137 V/m,
- јачина магнетног поља, H , која опада од 163 000 до 0,36 A/m,
- магнетна индукција, B , која опада од 200 mT до 0,45 μ T.

Поред тога, дефинисане су и акционе вредности за делове фреквентног опсега за следеће физичке величине:

- еквивалентну густину снаге равног таласа, S_{ekv} , која расте од 10 W/m² при 10 MHz до 50 W/m² при 300 GHz,
- струју додира, која расте од 1 mA при 0 Hz до 40 mA при 110 MHz, и
- индуковану струју удара која износи 100 mA у опсегу од 10 до 110 MHz.

Треба приметити да су и граничне и акционе вредности тачно усаглашене са вредностима препорученим од стране ICNIRP-а [4] и прописаним у ЕУ Директиви 2004/40/ЕС [6].

2.3. Сазнања о механизмима утицаја ЕМ поља на људски организам

Према [4], утврђена су три механизма директног утицаја променљивих ЕМ поља на живу материју:

- спрега са нискофреквентним електричним пољима, чији су ефекти протицање наелектрисаних честица (тј. електричне струје), поларизација везаних наелектрисања (формирање електричних дипола) и преоријентација дипола који већ постоје у ткивима. Амплитуда ових ефеката зависи од електричних параметара ткива у телу (проводности и пермеабилности), који се мењају са врстом ткива и са фреквенцијом примењеног електричног поља. Расподела протицања индукованих струја у телу зависи од облика, величине и положаја тела у пољу.
- спрега са нискофреквентним магнетним пољима, која у људском телу индукују електрична поља и тако проузрокују циркулационе (вртложне) струје, чије амплитуде зависе од пречника петље, проводности ткива и брзине промене магнетног флукса. Тело није електрично хомогено, те су тачне путање и амплитуде индукованих струја разнолике и могу се прорачунавати нумеричким решавањем анатомско-електричних модела.
- апсорпција енергије електромагнетних поља, која је занемарива на нижим фреквенцијама и долази до изражаја изнад 100 kHz као повећање температуре тела. У општем случају, излагање равномерним ЕМ пољима изазива врло неравномерну расподелу акумулирања енергије у телу, која се мора проценити дозиметријом и прорачунима.

С обзиром на апсорпцију енергије у људском телу, разликују се четири опсега:

1. 100 kHz до 20 MHz, где је апсорпција у трупу тела мала, а у врату и ногама значајна;
2. 20 MHz до 300 MHz, где апсорпција енергије може бити значајна у целом телу, а додатне концентрације изражене у деловима тела где се јаве резонанције;
3. 300 MHz до неколико GHz, где се јављају значајне локалне апсорпције;
4. изнад 10 GHz, где се скоро сва енергија апсорбује на површини тела.

Кад је дужа оса људског тела паралелна са вектором \underline{E} , специфична брзина апсорбовања енергије SAR достиже максималне вредности, које зависе од многих фактора. Један од њих је и величина тела, јер је везана за резонантну фреквенцију апсорбовања. Неуземљен "стандардни референтни човек" има резонанцију на око 70 MHz, вишље особе на нешто нижој вредности, а деца и особе које седе на преко 100 MHz. Стога је овај опсег фреквенција добио изузетну пажњу и додатно ограничење - индуковану струју удара.

Два спрежна механизма индиректног утицаја променљивих ЕМ поља су:

- контактне струје које настају кад људско тело дође у контакт са предметима који су на другачијем електричном потенцијалу, односно тело и/или предмети су наелектрисани услед ЕМ поља. Тада долази до протицања електричне струје чија амплитуда и расподела кроз делове тела зависе од фреквенције, величине предмета, величине особе и површине контакта. Прелазна пражњења (варнице) могу се јавити при успостављању и раздвајању контакта.
- спрега ЕМ поља са медицинским уређајима које особа носи или су уграђени у тело (пејсмејкери, вештачки кукови, и др.), о чему постоји посебна регулатива.

2.4. Како људи осећају директне и индиректне ефекте ЕМ поља?

Током 80-тих и 90-тих година вршена су разна испитивања на добровољцима. Познато је да електрично поље E може да индукује површинско наелектрисање на кожи, од ког коса и телесне длаке вибрирају. Врло мали број људи осети E поља слабија од 5 kV/m док већина људи осети E поља јача од 20 kV/m.

Довољно јака магнетна поља ниске фреквенције могу директно да изазову стимулацију перифералних нерава или мишића, тако да се прсти, шаке, руке или ноге неконтролисано трзају и померају. Показано је да импулсна магнетна поља са променом dB/dt већом од 10 000 T/s изазивају стимулацију централног снопа нерава у руци. Кратки магнетни пулсеви се стога користе у медицинској дијагностици за стимулацију нерава у екстремитетима, како би се проверио интегритет нервних путања. Са друге стране, импулсна магнетна поља, која индукују струје густине веће од 1 A/m², интензивно побуђују нерве и могу да изазову трајна оштећења при дугом излагању.

У неким истраживањима при мрежној фреквенцији 50/60 Hz, ЕМ поља од око 9 kV/m и 20 μ T су изазивала успорење рада срца за 3 до 5 откуцаја у минути, што се није јављало при нешто вишим (12 kV/m и 30 μ T) и нешто нижим (6 kV/m и 10 μ T) вредностима ЕМ поља. При излагању магнетним пољима у опсегу 2 до 5 mT, нису примећене промене у крви (број ћелија, састав, гасови), у ЕКГ-у, у ЕЕГ-у, температури коже, нити у нивоима хормона.

Људи примећују феномен светлуцања у очима, тзв. ретинални фосфени, који настаје услед утицаја ЕМ поља на сноп очних живаца. У опсегу од 10 Hz до 25 Hz фосфени се јављају већ при индукованим унутрашњим електричним пољима од 50 mV/m. Прагови осетљивости су много виши при другим фреквенцијама.

Као резултат индуковања напона услед променљивих ЕМ поља, индиректни ефекат је струјни удар контактне струје, који доноси стимулацију мишића и периферних нерава. Како расте јачина контактне струје, појаве које се осећају су пецкање на месту додира, бол, опекотине, немогућност свесног отпуштања предмета, тешкоће у дисању, а затим и срчана вентрикуларна фибрилација. Најнижи праг осетљивости је на ниским фреквенцијама, од 10 до 100 Hz. На пример, праг осетљивости је око 0,2 mA на 50 Hz, око 30 mA на 100 kHz. Бол у руци/прсту настаје при око 1,2 mA на 50 Hz, и при вредностима изнад 30 mA на 100 kHz. Такође, неке студије показују да 50% мушкараца не може да свесно пусти наелектрисан проводник при струји од 9 mA на 50 Hz, при 16 mA на 1 kHz, при 50 mA на 10 kHz и при 130 mA на 100 kHz.

Током последњих неколико деценија врши се велик број истраживања о могућим карциногеним ефектима услед дугорочног излагања ЕМ пољима. Међутим, до сада нема научних доказа које установљавају овакву зависност [4,5], те се дугорочни ефекти не разматрају при доношењу препорука и Стандарда за граничне и акционе вредности излагања. Новије студије, сумиране у [2], негирају утицај поља ниске фреквенције на рак дојке и на кардиоваскуларне болести, не дају јасан закључак за неуродегенеративне болести и тумор мозга, док дозвољавају могућност утицаја на леукемију код деце.

3. РЕГУЛАТИВА У СВЕТУ И У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

3.1. Међународни стандарди и препоруке

Међународна регулатива разграничава појмове професионалне изложености (*occupational exposure*) и изложености становништва (*general public exposure*). Према [4], професионална лица су одрасле особе које су у већини случајева упознате са вредностима повишених нивоа ЕМ поља којима се излажу и обучени, тј. свесни могућих ризика и способни да примене одговарајуће превентивне мере. Насупрот томе, становништво укључује људе свих узраста и различитог здравственог стања, који често нису ни свесни да су изложени ЕМ пољима, нити обучени да предузму мере да смање или избегну излагање. Због тога су ограничења излагања далеко строжија за становништво, најчешће петоструко код базичних ограничења.

Најугицајнији документ је Водич [4], који је 1998. године дефинисала Међународна комисија за нејонизујуће зрачење (*International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection ICNIRP*). Овај документ садржи базична ограничења и граничне вредности за дозвољене нивое излагања, како за професионално изложена лица тако и за општу популацију. Препоруке у Во-

дичу заснивају се на дугорочним истраживањима о утицајима ЕМ поља на људски организам, те су прихваћене у већини Европских земаља, Аустралији и Канади.

Након тога, 2004. године усвојена је ЕУ Директива 2004/40/ЕС која се односи на обавезе послодавца према својим запосленима у вези безбедног рада при излагању ЕМ зрачењу [6]. Граничне вредности и акционе вредности преузете су из Водича [4].

ICNIRP је 2010. године донео нови Водич [5], за фреквентни опсег до 100 kHz. У циљу ограничења утицаја на нервни систем, уведене су граничне вредности интерног индукованог поља у централном нервном систему (глави) и осталим ткивима. Акционе вредности спољног ЕМ поља су ревидиране - вредности E су смањене за фреквенције изнад 3 kHz, а вредности B и H су повећане за фреквенције изнад 25 Hz.

У САД стандард из ове области дефинисало је Федерално удружење за комуникације FCC (*Federal Communications Commission*), а базирано је на препорукама Међународног комитета за електромагнетну безбедност, дела *Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE* [7].

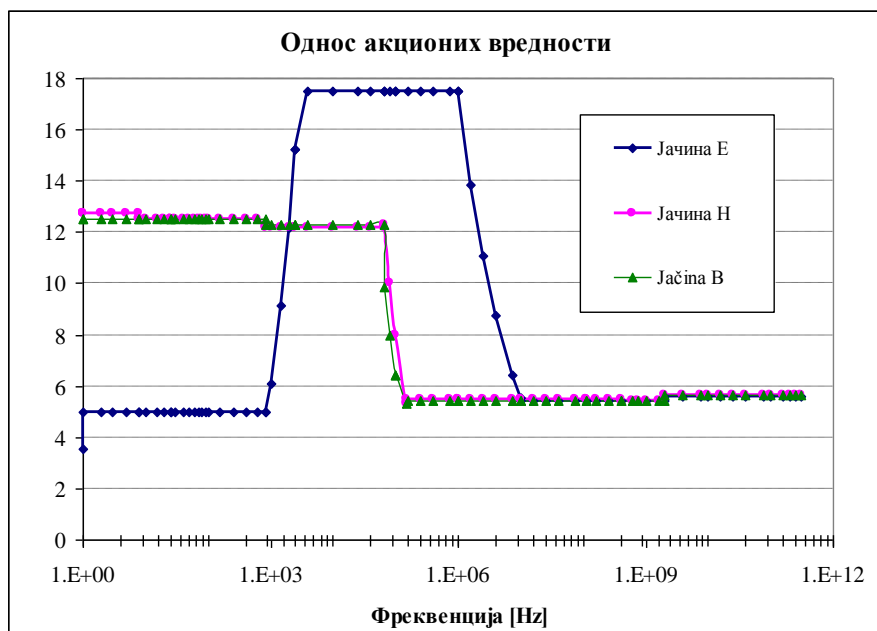
3.2. Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима [9]

У Србији је 2009. године Министарство заштите животне средине и просторног планирања донело Закон о заштити од нејонизујућих зрачења [8] и неколико правилника, међу којима и Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима [9]. Правилник се односи на излагање становништва и прописује базична ограничења (граничне вредности) и референтне граничне нивое (акционе вредности). Базична ограничења су иста као за становништво у ЕУ [4], а акционе вредности су око 2,5 пута ниже за E , H и B вредности и чак 6,25 пута ниже за вредности S_{ekv} !

Базична ограничења за становништво, дата у [9], су тачно 5 пута нижа од граничних вредности за радна места [3]. Овај однос је исти као у ЕУ регулативи [4,6].

Међутим, односи референтних граничних нивоа за становништво из [9] и акционих вредности за професионалну изложеност [3,4,6] се значајно разликују:

- јачина електричног поља, E , је 5 пута нижа за фреквенције до 1 kHz, затим око 17 пута нижа у делу опсега од 3 kHz до 1 MHz, и око 5,5 пута нижа за фреквенције преко 10 MHz, слика 1;
- јачина магнетног поља H , и магнетна индукција B , су око 12,5 пута нижи за фреквенције испод 65 kHz и око 5 пута нижи за фреквенције преко 150 kHz, слика 1;
- еквивалентна густина снаге, S_{ekv} , је 31,25 пута нижа за становништво, у релевантном делу опсега;
- дозвољена струја додира је 2 пута нижа за становништво, за цео опсег до 110 MHz



Слика 1 : Однос акционих вредности за радну околину [3] и референтних граничних нивоа излагања становништва [9], у зависности од фреквенције ЕМ поља

3.3. Поређење граничних и акционих вредности за 50 Hz

У већини земаља света, за производњу, пренос, дистрибуцију и потрошњу електричне енергије, односно у целом електроенергетском систему, користи се фреквенција од 50 Hz. Делови ЕЕС-а велике снаге и високог напона, као што су далеководи, велике трафо станице и разводна постројења, лоцирани су ван места пребивања људи, тј. додељене су им издвојене области, трасе и коридори. Међутим, како би електрична енергија била дистрибуирана до свих потрошача, не може се избећи постављање средњенапонских постројења и мрежа, дистрибутивних трафо станица, као и нисконапонске мреже у релативно блиску околину радног и животног простора људи. Стога су ЕМ поља фреквенције 50 Hz од великог интереса.

У табели 3.1 приказани су референтни гранични нивои за јавност (означени са Ј) и акционе вредности за професионално изложена лица (означени са П), према ICNIRP, ЕУ и IEEE стандардима [3,4,6]. Интересантно је приметити да су акционе вредности за јавност у Србији 2,5 пута ниже од међународно усвојених вредности (подељано), као и да су вредности магнетне индукције у САД значајно више од Европских.

Табела 3.1: Поређење акционих вредности вредности излагања ЕМ пољу фреквенције 50 Hz

Стандарт	Јачина електричног поља E [V/m]		Јачина магнетског поља, H [A/m]		Магнетска индукција, B [μT]	
	Ј	П	Ј	П	Ј	П
Р. Србија	2 000	10 000	32	400	40	500
ICNIRP и ЕУ	5 000	10 000	80	400	100	500
IEEE (САД)	5 000 10 000*	20 000	-	-	904	2710

* - у коридорима електроенергетских водова

4. ПРОБЛЕМАТИКА ПОВЕЗИВАЊА СА ДРУГИМ ДОКУМЕНТИМА

У Правилнику [3] се у члану 5 наводи "... за процену, мерење и/или израчунавање нивоа изложености запослених ЕМ пољима послодавци могу да примене научно признате стандарде или смернице...". Међутим, Правилник не упућује ни на један стандард или смерницу, те сматрамо да ће таква ситуација проузроковати озбиљне проблеме у примени Правилника.

Сличан члан постоји и у ЕУ Директиви 2004/40/ЕС [5], али са назнаком "...док хармонизовани стандарди CENELEC-а не покрију све релевантне ситуације процене, мерења и израчунавања...". Од 2004. године је у ЕУ усвојен велики број усаглашених EN стандарда из ове и сродних области.

Велики број нових EN стандарда је усвојен од стране Института за Стандардизацију Србије (ИСС), али је већина преписана, а није преведена. ИСС има велик број комисија, а комисија број N106 „Електромагнетска поља у људском окружењу“, најрелевантнија за ЕМ зрачења, тренутно није активна. До сада је око 30 EN стандарда преписано (ниједан није преведен) који имају мању или већу повезаност са Правилником [3].

У другим областима, комисије ИСС су врло активне и доносе стандарде усаглашене са ЕУ стандардима, између осталих:

- SRPS EN 50500:2010 - Процедуре за мерење нивоа магнетског поља произведеног електронским и електричним апаратима у железничком окружењу у односу на излагање људи,
- разни стандарди из групе SRPS EN 60335:2012 - Апарати за домаћинство и слични електрични апарати - Безбедност,
- SRPS EN 50492:2010 - Основни стандард за мерење јачине електромагнетског поља на лицу места у односу на излагање људи у близини базних станица,
- SRPS EN 60215:2010 - Захтеви за безбедност предајничких уређаја и опреме,

4.1. Стандарди у вези процедуре мерења и процене ЕМ поља

У последње две деценије дошло је и до усаглашавања процедура мерења различитих ЕМ поља, од којих су неке прерасле у EN Стандарде. Неки од њих, усвојени и у Србији, су:

- EN 50413:2006 - прописује методе мерења и срачунавања изложености електричним, магнетским и електромагнетским пољима.
- IEC 62110:2009 - прописује процедуре мерења електричних и магнетних поља које производи електроенергетски систем, ради одређивања изложености људи. Односи се на изложеност становништва, у кући и у просторима доступним свима.
- EN 50500:2008 - односно IEC 62597 се бави процедурама мерења и срачунавања изложености електричним и магнетним пољима које производе електрична и електронска опрема, системи и фиксне инсталације које се употребљавају железници. Стандард помиње и особе које имају уграђене активне медицинске импланте.
- EN 62233:2008 - дефинише методе за процену електричног поља и магнетне индукције које емитују кућански и слични апарати (алати, играчке), приликом тестирања. Такође се дефинишу стандардизовани експлоатациони услови и мерна растојања.
- EN 62226 група стандарда дефинише методе за израчунавање излагања електричним или магнетским пољима у ниском и средњем фреквенцијском опсегу.
- EN 50519:2010 - прописује процедуре за процену изложености радника ЕМ пољима која производе индустријски уређаји за индукционо загревање, итд.

4.2. Стандард EN 50449:2008 за процену ризика од ЕМ поља [10]

Сврха овог стандарда је да пропише начине спровођења почетне процене излагања радника, како би послодавац могао да оцени да ли је потребно спровести детаљну процену ризика. Стандард је врло релевантан јер даје јасна правила и у неким аспектима је изузетно користан и послодавцима и процењивачима.

У стандарду 50449:2008 прво су наведена друга релевантна документа, тј. стандарди

- EN 50371 - компатибилност електронске опреме,
- EN 50400 - компатибилност бежичних телекомуникационих мрежа,
- EN 50413 - процедуре мерења и срачунавања изложености ЕМ пољима,
- EN 60335-2-29 и EN 60335-2-45 - безбедност кућанских апарата (пуњачи батерија и преносне грејалице, респективно),
- EN 60745-1 - ручни електрични алати,
- EN 61029-1 - преносни електрични алати,
- EN 62226 - изложеност електричним и магнетним пољима у ниском и средњем фреквентном опсегу,
- EN 62311 - процена електричне и електронске опреме с обзиром на ограничења изложености ЕМ пољима.

Важан аспект је што EN 50449:2008 дозвољава да већина радних места има опрему која не емитује електромагнетна зрачења у значајнијој мери, те се не мора вршити процена ризика од изложености ЕМ пољима.

Овде су укључена радна места која:

- имају само опрему означену са СЕ знаком,
- имају опрему која је у складу са стандардима везаним за емитовање ЕМ зрачења, нпр EN 50360, 50364, 50366, 50371, 50385, односе се на бежичне телекомуникације док су EN 60335-2-25 и EN 60335-2-90 везани за микроталасне рерне.
- радна места која су на јавним местима, јер за њих већ важе границе изложености становништва,
- су у близини ваздушне електричне мреже неизолованих проводника,
- у близини електричних каблова струје мање од 100 А.

Такође се наводи листа радних места где **вероватно** треба вршити процену изложености ЕМ пољима:

- индустријска електролиза,
- електрично заваривање,
- индукционо и диелектрично загревање,
- индустријски магнетизери и демагнетизери,
- специјализована радио-фреквенцијска (РФ) осветљења,
- медицински уређаји у РФ опсегу који одају више од 100 mW просечне снаге
- радари ефективне снаге више од 100 mW, односно више од 20 W вршне снаге,

- електрични возови и трамваји,
- базне станице мобилне телефоније, али само ако радници могу прићи ближе но што је безбедна удаљеност од извора зрачења,
- у близини електроенергетске мреже, са струјама преко 100 А, где нису задовољена дата минимална растојања, дефинисана посебно за магнетна а посебно за електрична поља.

5. ЗАКЉУЧАК

У раду су продискутовани неки аспекти Правилника о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању електромагнетском пољу. Прописане акционе и граничне вредности тачно су усклађене са међународном регулативом у целом фреквентном опсегу. Наведен је већи број Стандарда који мање или више подржавају ЕУ Директиву, а које би требало у наредних неколико година тесно повезати са Правилником и на тај начин омогућити послодавцима и лиценцираним установама да ефикасно и уједначено спроводе процене изложености ЕМ пољима и допуне Акта о процени ризика.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *CENELEC, the European Committee for Electrotechnical Standardization.*
2. ***: *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR): "Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health", March 2007.*
3. ***: *Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању електромагнетском пољу, Службени гласник Републике Србије бр. 112/12.*
4. ***: *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection- ICNIRP: "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)", Health Physics, Volume 74, Number 4, pp. 494-522. April 1998.*
5. ***: *ICNIRP "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz – 100 kHz,)", Health Physics, Volume 99, Number 6, pp. 818-836, 2010.*
6. ***: *EU Directive 2004/40/EC "On the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields)", Official Journal of the European Union L 159 of 30 April 2004.*
7. ***: *IEEE Standard 95.6:2002 "Standard for safety levels with respect to human exposure to electromagnetic fields 0-3 kHz"*
8. ***: *Закон о нејонизујућем зрачењу, Службени гласник Републике Србије бр.36/09.*
9. ***: *Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима, Службени гласник Републике Србије бр.104/09.*
10. ***: *Стандард EN 50499:2008, "Determination of workers exposure to electromagnetic fields".*

АНАЛИЗА БЕЗБЕДНОГ РАДА НА РАЧУНАРУ У ПРАКСИ

Тања Крунић¹, Наташа Субић¹
krunic@vtsns.edu.rs

РЕЗИМЕ

У оквиру овог рада се врши прорачун индивидуалних ризика за добијање неких од оболења кичме и врата који се везују за дуготрајано неправилно држање тела приликом рада на рачунару. Као узорак за прорачун је изабрана група младих људи професионално оријентисаних за рад на рачунарима, а као основ за прорачун се користе подаци из анкете о безбедном раду на рачунару коју су учесници у овом истраживању попунили. Након прорачуна индивидуалних ризика, врши се анализа добијених података. Добијени подаци се потом упоређују са подацима из анкете о евентуалним здравственим проблемима о којима су се испитаници изјаснили, а које се могу повезати са дуготрајним радом на рачунарима.

Кључне речи: безбедан рад на рачунару, ергономија рачунара, ризици

SAFE COMPUTER USAGE ANALYSIS

ABSTRACT

This paper concerns the individual risks for spine diseases and cervical spine diseases which might be caused by improper posture during long shifts on computers. A group of young people professional oriented to work on computers is taken as the sample for the risk calculation, and the data from a survey on safe computer data which they completed is taken as the relevant data for the risk calculation. After obtaining the individual risks, we calculate the average risk of the generation and compare them with the data about their spine and neck obtained in the same survey.

Key words: safe computer usage, computer ergonomics, risks

1. УВОД

Примена рачунара у савременом свету расте готово експоненцијално. Рачунари се примењују у пословању, образовању, ради забаве и комуникације. Употреба рачунара је нарочито популарна код младих људи који свакодневно проводе све више и више времена крстарећи по интернету, снимајући филмове и музику, учествујући на друштвеним мрежама, дискусионим групама и слично. При томе је, нажалост, познато да се млади људи све мање баве спортом или рекреацијом у природи, што углавном има за последицу лоше држање тела, гојазност, проблеме са видом, недруштвеност, отуђеност и сл. Уколико се млад човек, који на забаву и комуникацију већ троши већи део свог слободног времена, још и професионално оријентације ради бави рачунарима, ризик од горе наведених здравствених проблема се знатно увећава.

2. РИЗИК ОД ПОЈАВЕ ЗДРАВСТВЕНИХ ПРОБЛЕМА УЗРОКОВАНИХ НЕПРАВИЛНИМ ДРЖАЊЕМ ТЕЛА ПРИ ДУГОТАЈНОМ РАДУ НА РАЧУНАРУ

Свакодневни вишесатни рад на рачунарима може узроковати читав низ здравствених проблема, од сасвим безазлених до итекако озбиљнијих.

Споменућемо само неке од негативних последица дуготрајног рада на рачунарима: проблеми са видом, појава синдрома сувих очију, глауком, зависност, анксиозност, несаница, главобоља, мучнина, дисколација и канцер коже (услед држања константног, вишегодишњег и дуготрајног држања лаптопа у крилу), проблеми са исхраном, гојазност, дијабетес, тромбоза, као и повреде које према [1] можемо сврстати у три групе:

¹ Висока техничка школа струковних студија Нови Сад, 21000 Нови Сад, Школска 1

- повреде услед понављањем напрезања (трњење шаке, повреде тетива и мишићних веза, *tendinitis, tenosinovitis*, детаљан опис симптома се може наћи у [2])
- поремећаји функције горњих екстремитета (смањена покретљивост и болови у горњим екстремитетима)
- проблеми са кичменим стубом (болови у кичми, леђима, врату, миофацијални синдром, детаљан опис симптома се може наћи у [2]).

Више детаља о оболењима која настају као последица рада на рачунарима се може пронаћи у [3-6]. Према овим изворима, особе које више од 30 сати седмично раде на рачунарима, имају повећан ризик од појаве неког од горе наведених здравствених проблема.

Постоји низ мера којих се могу предузети у циљу смањења ризика од појаве оболења која се повезују са дуготрајним радом на рачунарима. Шта више, на тржишту постоји низ ергономских производа, тј. производа прилагођених људском телу (тастатуре, мишеви, радне столице) чијом употребом се могу у значајној мери ублажити негативни ефекти рада на рачунару. Издвојићемо само неке од поменутих мера које помажу правилно држање тела, а детаљнији списак и опис мера се може наћи у [1] и [7-11].

Мере за правилан положај тела при раду са рачунарима

- Површина стола на којој се рачунар налази треба да је довољне величине, тако да након распоређивања свих докумената и уређаја омогућава правилан положај свих делова тела.
- Потребно је да се подеси висина радне површине и/или висина столице тако да радна површина омогућава положај корисника такав да су лактови савијени под углом од 90 степени, подлактице паралелне са подом, зглоб исправљен, рамена опуштена.
- Коректан положај монитор на столу (у већини случајева, најбољи положај за монитор је директно испред корисника).
- Користити држач докумената приликом прекуцавања
- Активно бављење спортом или рекреацијом

Процена индивидуалних ризика од појаве болова у кичми и врату

Циљ овог рада је да процени ризик од појаве здравствених проблема узрокованих неправилним држањем тела код младих људи који се професионално баве рачунарима. Ово се у првом реду односи на проблеме са кичмом и вратним мишићима.

У оквиру пројекта *TEMPUS 158781-200* је у октобру 2012. године извршено анкетање 305 студената различитих студијских програма и година студија Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду.

Анкета се састојала од 40 питања међу којима можемо издвојити три групе питања:

- питања за проверу знања из безбедног рада на рачунару
- питања о навикама студената приликом рада на рачунару
- питања о евентуалним здравственим проблемима који настају као последица дуготрајног неправилног рада са рачунарима.

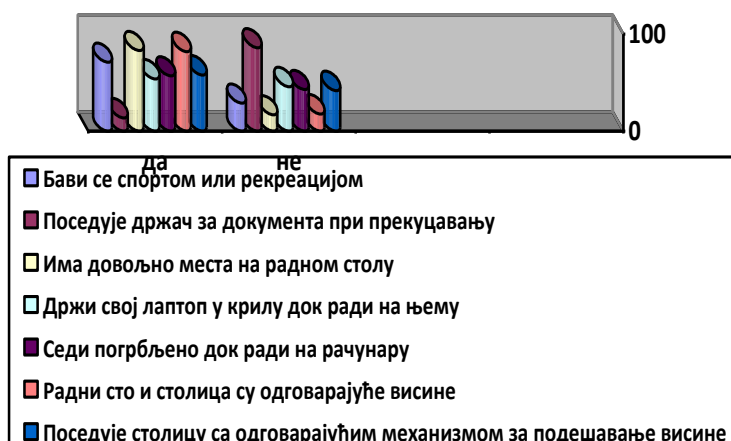
Из групе анкетираних студената смо издвојили оне студенте који ради професионалног одредења највише времена проводе у раду са рачунарима, а то су студенти следећих студијских програма: информационе технологије, електронског пословања, мултимедије, веб дизајна, графичког дизајна и примењене фотографије. Ову групу можемо именовати као *Група студената информатичких и дизајнерских усмерења*. С обзиром на чињеницу, да се на предмету *Рачунари*, који слушају студенти прве године свих студијских програма, већ три школске године за редом, одржава и по једно предавање из безбедног рада на рачунару, из групе студената информатичких и дизајнерских усмерења смо издвојили студенте прве године, јер они нису до тада били у прилици да одслушају наведено предавање. За овај корак смо се одлучили ради објективности добијених података. У наведеном анкетању је учествовало укупно 122 студента прве године информатичких и дизајнерских усмерења. Из ове групе смо опет, ради релевантности истраживања издвојили 100 студента, који су одговорили на сва питања из групе 1 и 2.

Издвојићемо сада, питања из друге групе питања спроведене анкете која се односе на навике студената приликом рада на рачунару.

1. Колико сати дневно просечно проводите за рачунаром?
2. Да ли се бавите спортом или рекреацијом?
3. Да ли поседујете држач за документа, при прекуцавању?

4. Да ли увек имате довољно места на радном столу?
5. Да ли свој лаптоп држите у крилу док радите на њему?
6. Да ли седите погрбљено или усправно док радите за рачунаром?
7. Да ли су вам радни сто и столица одговарајуће висине?
8. Да ли имате столицу са механизмом за подешавање висине?

Резултати анкете су следећи: просечно дневно време које анкетирани студенти проводе у раду са рачунарима је 5,3 сата, тј. 5 сати и 20 минута. Чак 29% испитаника се не бави ни једним видом спорта или рекреације. Просечна старост испитаника је 20,04 година. Држач докумената поседује само 14% испитаника. Већина, односно 83% испитаника је изјавило да има довољно простора на радном столу. Лаптоп у крилу држи 54% испитаника. 82% студената сматра да су им радни сто и столица одговарајуће висине, док само 58% њих има подесиву столицу. Резултати анкете су приказани на слици 1.



Слика 1- Резултати анкете о навикама студената приликом рада на рачунару.

С обзиром да сваки студент има индивидуалне навике при употреби рачунара, јасно је да је неопходно израчунати ризик од појаве здравствених проблема са кичмом и вратним мишићима појединачно, за сваког од испитаника.

Ризик појаве професионалног оболења се, према [12] представља функцију вероватноће да оболење појави и процена тежине последице коју би такво оболење могло да изазове, а израчунава се по формули (1):

$$R = P \times F \times H \quad (1)$$

где P представља могућност појаве оболења и рачуна се према формули (2):

$$P = 16.462 (n/N)^{2.7} \quad (2)$$

при чему смо са N означили укупан број посматраних аспеката појаве, а са n број негативних оцена.

У формули (1) смо са F означили фреквенцију изложености корисника рачунара датој опасности. Формула је преузета из [12], те у нашем случају, уколико корисник ради за рачунаром до 4 сата дневно, усвајамо за $F = 2,5$, а уколико се рачунар користи дуже од 4 сата, тада је $F = 4$.

Табела 1: Фреквенција изложености штетном утицају рада на рачунару

Фреквенција	Вредност
Једанпут у радном веку	0.1
Годишње	0.5
Месечно	1.0
Недељно	1.5
Дневно	2.5
Часовно	4.0
Константно	5.0

Са H смо означили тежину последице коју према [12] одговарајући симптоми имају по здравље човека (табела 2).

Анализирајући табелу 2, код проблема са кичмом и вратним мишићима, усвојили смо да је $H = 2$.

Табела 2: Тежина последица безбедносног инцидента

Ознака	Вредност (H)
Огреботина/модрица, мотивација	0.1
Посекотина, убод, лакша огреботина, благи попутни ефекти, подршка менаџмента	0.5
Комуникација, знања и способности	1.0
Лом мање кости, опекотина или блага болест, све психофизичке штетности заједно	2.0
Лом веће кости, тежа опекотина или озбиљна болест (перманентно)	4.0
Губитак уда, ока, вида (перманентно)	6.0
Губитак два уда, очију (перманентно)	10.0
Фаталност	15.0

Ризик који проистиче из одговарајуће опасности се може према [12] квалификовати према следећој шеми:

- занемарљив $R < 5$
- низак, али вредан пажње $5 \leq R < 50$
- висок $50 \leq R < 500$
- неприхватљив $R \geq 500$

Након прорачуна индивидуалних ризика испитаних студената, добили смо резултате који су приказани у табели 3.

3. АНАЛИЗА ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА

На слици 2. су приказани проценти студената који имају занемарљив ризик, ризик вредан пажње, висок и неприхватљив ризик од појаве здравствених проблема повезаних са неправилним држањем при раду са рачунарима.

Индивидуални ризици анкетираних студената прве године информатичких и дизајнерских усмерења



Слика 2 – Индивидуални ризици од појаве последица неправилног држања тела при раду на рачунару

Као што видимо, код нешто више од половине студената, тј. код 52%, ризик је вредан пажње, код 20% је занемарљив, а код 27% је висок.

Табела 3: Индивидуални ризици по оболења кичме и врата студента прве године информатичких и дизајнерских усмерења

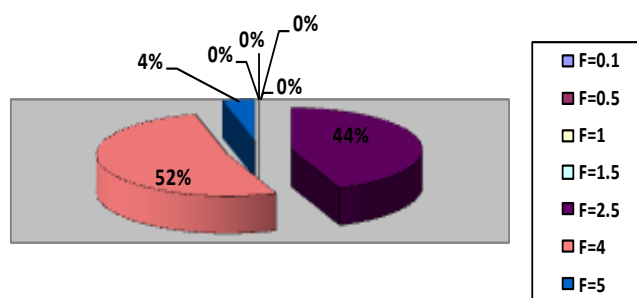
i	n_i	P_i	F_i	R_i
1	6	10.86	4	173.7186
2	6	10.86	2.5	108.5741
3	3	1.67	2.5	16.7088
4	3	1.67	2.5	16.7088
5	3	1.67	2.5	16.7088
6	3	1.67	2.5	16.7088
7	3	1.67	4	26.73408
8	2	0.56	4	8.945793
9	2	0.56	4	8.945793
10	5	6.64	2.5	66.36466
11	3	1.67	4	26.73408
12	3	1.67	4	26.73408
13	1	0.09	4	1.376695
14	4	3.63	2.5	36.33121
15	0	0.00	4	0
16	4	3.63	4	58.12994
17	5	6.64	4	106.1835
18	4	3.63	2.5	36.33121
19	5	6.64	4	106.1835
20	3	1.67	2.5	16.7088
21	1	0.09	2.5	0.860435
22	3	1.67	4	26.73408
23	4	3.63	2.5	36.33121
24	5	6.64	4	106.1835
25	5	6.64	2.5	66.36466
26	1	0.09	2.5	0.860435
27	3	1.67	2.5	16.7088
28	5	6.64	4	106.1835
29	3	1.67	4	26.73408
30	1	0.09	2.5	0.860435
31	3	1.67	2.5	16.7088
32	4	3.63	4	58.12994
33	1	0.09	2.5	0.860435
34	3	1.67	5	33.4176
35	5	6.64	5	132.7293
36	5	6.64	4	106.1835
37	1	0.09	2.5	0.860435
38	4	3.63	2.5	36.33121
39	4	3.63	4	58.12994
40	2	0.56	5	11.18224
41	5	6.64	4	106.1835
42	3	1.67	4	26.73408
43	1	0.09	4	1.376695
44	3	1.67	4	26.73408
45	5	6.64	4	106.1835
46	2	0.56	4	8.945793
47	3	1.67	4	26.73408
48	1	0.09	4	1.376695
49	1	0.09	4	1.376695
50	1	0.09	4	1.376695

Наставак табеле 3.

i	n_i	P_i	F_i	R_i
51	1		2.5	0.860435
52	5	6.64	2.5	66.36466
53	4	3.63	2.5	36.33121
54	4	3.63	2.5	36.33121
55	2	0.56	4	8.945793
56	2	0.56	4	8.945793
57	1	0.09	2.5	0.860435
58	4	3.63	4	58.12994
59	4	3.63	4	58.12994
61	3	1.67	4	26.73408
61	3	1.67	2.5	16.7088
62	5	6.64	5	132.7293
63	2	0.56	2.5	5.591121
64	2	0.56	2.5	5.591121
65	5	6.64	2.5	66.36466
66	2	0.56	4	8.945793
67	1	0.09	2.5	0.860435
68	3	1.67	4	26.73408
69	4	3.63	4	58.12994
70	2	0.56	2.5	5.591121
71	5	6.64	2.5	66.36466
72	4	3.63	4	0.09
73	4	3.63	2.5	36.33121
74	3	1.67	2.5	16.7088
75	3	1.67	2.5	16.7088
76	2	0.56	4	8.945793
77	2	0.56	2.5	2.79556
78	2	0.56	4	8.945793
79	1	0.09	2.65	0.912061
80	3	1.67	2.5	16.7088
81	3	1.67	4	26.73408
82	1	0.09	4	1.376695
83	3	1.67	4	26.73408
84	3	1.67	4	26.73408
85	6	10.86	4	173.7186
86	2	0.56	4	8.945793
87	2	0.56	4	8.945793
88	3	1.67	4	26.73408
89	1	0.09	4	1.376695
90	2	0.56	4	8.945793
91	3	1.67	2.5	16.7088
92	3	1.67	4	26.73408
93	3	1.67	4	26.73408
94	4	3.63	4	58.12994
95	5	6.64	2.5	66.36466
96	1	0.09	2.5	0.860435
97	3	1.67	2.5	16.7088
98	5	6.64	2.5	66.36466
99	2	0.56	2.5	5.591121
100	4	3.63	4	58.12994

Из табеле 3 можемо видети и распоред фреквенција изложености ризику: $F = 2,5$ је присутна код 44% испитаника, $F = 4$ код 52% испитаника, $F = 5$ код 4%, слика 3.

Расподела фреквенција изложености ризику

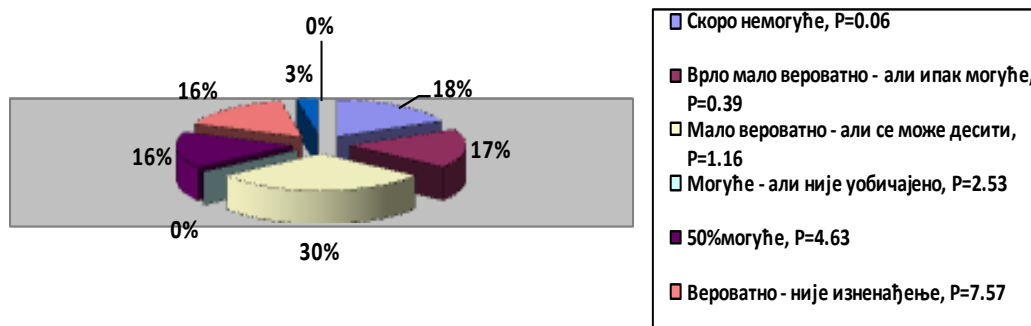


Слика 3 – Расподела фреквенција изложености ризику

На слици 4. приказана је расподела вероватноћа према [12]. Уколико се присетимо чињенице да је просечно време које студенти дневно проводе за рачунаром 5,3 сати, лако можемо закључити да они у просеку за рачунаром проводе 37,1 сат седмично.

Према горе поменутом, ови студенти спадају у групу са повећаним ризиком.

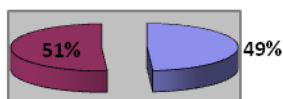
Расподела вероватноћа



Слика 4 – Расподела вероватноће дешавања

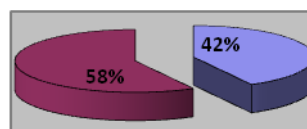
Да бисмо проверили веродостојност претходно израчунатог ризика, приказаћемо резултате дела анкете који су се односили на питања о присутности било каквих болова у кичми и врату, слика 5.

Да ли повремено имате болове у кичми?



да не

Да ли имате болове у врату?



да не

Слика 5 – Присутност последица неправилног држања тела при раду на рачунару код студената прве године информатичких и дизајнерских усмерења

4. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОЖЕНЕ МЕРЕ ЗА СМАЊЕЊЕ РИЗИКА

Као што се може видети из добијених резултата, ризик од појаве здравствених тегоба повезаних са неправилним држањем тела при раду на рачунарима је код половине студената информа-

тичких и дизајнерских смерова вредан пажње, а висок скоро у трећини случајева, те је неопходна едукација студената у том смислу.

Предложене мере за смањење ризика су следеће:

- **Едукација у оквиру наставног процеса:** Као што смо већ напоменули, у оквиру пројекта *TEMPUS 158781_200*, се већ три школске године за редом, на предмету *Рачунари*, који слушају студенти прве године свих студијских програма, држе предавања о безбедном раду на рачунару. Препоручује се настављање ове едукације и после истека темпус пројекта.
- **Ширење свести о важности бављења спортом:** Почев од школске 2012/2013 године, студенти прве године Високе техничке школе струковних студија, на студијским програмима цивилне заштите и заштите о пожара у оквиру плана и програма имају предвиђен предмет *физичко васпитање*, два пута седмично. Разматра се увођење истог предмета за све остале студенте, па и студенте информатичких и дизајнерских усмерења.

Додајмо на крају да је истраживање спроведено у оквиру овог рада и прво у низу оваквих истраживања, те је стога ограничено.

У оквиру наредних истраживања требало би значајно проширити питања у анкети која се односе на безбедан рад на рачунару.

Такође би било интересантно израчунати и ризик од појаве других штетних последица дуготрајног рада на рачунару, као што је на пример слабљење вида, зависност и сл.

5. БИБЛИОГРАФИЈА

1. Љ. Ружић-Димитријевић, Љ. Диковић, *Безбедан рад на рачунару*, ТЕМПУС 158721, БЗР предавања, школска 2010/2011.
2. Б. Антић, *Болови услед рада на рачунару – зашто настају и како их лечити* http://www.bol.rs/blogovi_strucnjaka/bolovi-usled-rada-na-racunararu-%e2%80%93-zasto-nastaju-i-kako-ih-leciti_30_06_2011#content, 2011.
3. ***: *Top 5 Health Problems Relating to Computers*, Problems <http://voices.yahoo.com/top-5-health-problems-relating-computers-1962735.html>, 2012.
4. ***: *Health Problems Caused By Use of Computes*, <http://www.healthoma.com/health-problems-caused-by-use-of-computers/>, 2012.
5. ***: *Health Problems caused by Computers*, <http://www.articlesbase.com/health-articles/health-problems-caused-by-computer-828096.html>, 2012.
6. ***: *Computer Related Health problems*, <http://www.mytechsupport.ca/forums/index.php?topic=942.0;wap2>, 2012.
7. ***: *Примјена правила заштите на раду код рада са рачуналом*, Контрол биро Пристер, Загреб, 2011.
8. ***: *Ергономски услови за рад на рачунару*, <http://www.ordinacije-laboratorije.com/fizikalna-medicina-rehabilitacija/sedenje-za-racunarom>, 2012.
9. ***: *Како правилно сједити за компјутером*, <http://www.zenasamja.me/zdravlje/843/kako-pravilno-sjediti-za-kompjuterom>, 2012.
10. Божић, В., Косић, С., Николић, Б. (2006). *Правилник о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини – коментар*, ВТШ Нови Сад.
11. Љ. Диковић, Љ. Ружић-Димитријевић, *Утицај ергономије рачунара у рачунарског окружења на здравље људи*, Темпус пројекат, 158781, 2009.
12. Б. Николић, Љ. Ружић-Димитријевић, *Како даље – корекција методе за процену ризика радног места и радне околине у безбедности и здрављу на раду и њена шира примена*, Међународна научна конференција Безбедносни инжењеринг 2009, Копаоник, Србија, стр 19-24.
13. ***: *Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при коришћењу опреме за рад са екраном*, Сл. Гласник РС бр.106/09/

COSO МОДЕЛ УПРАВЉАЊА РИЗИКОМ ПОСЛОВАЊА

Љиљана Лучић¹
ljiljalucic@gmail.com

РЕЗИМЕ

У раду се анализира појава неизвесности у пословању, јачање потребе за идентификовањем ризика, заштитом од ризика и на крају управљањем ризицима. Истиче се да је неизвесност као основна карактеристика садашњих услова пословања утицала на појаву COSO модела управљања ризиком пословања. У раду се анализира овај модел управљања ризиком и истиче да он представља целовит оквир и користан водич за оспособљавање организација да управљају ризиком пословања.

Кључне речи: COSO, ризик пословања; управљање ризиком пословања;

COSO ENTERPRISE RISK MANAGEMENT

SUMMARY

This paper analyzes the emergence of uncertainty in the business, strengthen the need for risk identification, risk protection and risk management at the end. It is pointed out that uncertainty is the basic characteristic of current business conditions affect the appearance of the COSO Enterprise Risk Management. This paper analyzes this risk management model and points out that it is an important framework and guide for training organizations to manage enterprise risk.

Keywords: COSO; enterprise risks; enterprise risk management ;

1. УВОДНЕ НАПОМЕНЕ

У раду се анализира процес јачања неизвесности у пословању током кога су се јављали нови ризици и постало неопходно управљање пословањем засновати на приступу управљања ризицима пословања, а што је резултирало изградом COSO модела управљања ризиком пословања (модел COSO УРП). Рад садржи поред уводних напомена и закључних разматрања три поглавља. У првом поглављу, који носи назив „COSO – Комитет организација спонзора Трејдвеејове комисије (Америчке националне комисије за неистинито финансијско извештавање“ објашњава се улога и значај ове институције чији се модел управљања ризицима анализира. У другом поглављу, који носи назив „Ризик пословања“, анализирају се теоријске основе неизвесности и ризика, наводе одређене дефиниције и врсте ризика и дефинише ризик пословања и управљање ризиком пословања према COSO. У Трећем поглављу под називом „Управљање ризиком пословања“ објашњава се COSO оквир за управљање ризиком. У Закључним разматрањима истиче се да је модел COSO УРП целовит оквир и користан водич за оспособљавање организација да управљају ризиком пословања у савременим условима.

2. COSO – КОМИТЕТ ОРГАНИЗАЦИЈА СПОНЗОРА ТРЕЈДВЕЈОВЕ КОМИСИЈЕ (АМЕРИЧКЕ НАЦИОНАЛНЕ КОМИСИЈЕ ЗА НЕИСТИНИТО ФИНАНСИЈСКО ИЗВЕШТАВАЊЕ)

COSO [1] је акроним за Комитет организација спонзора Трејдвеејове комисије (*Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commissions - COSO*) у кога је укључено пет великих приватних рачуноводствених организација Сједињених америчких држава: Амерички институт овлашћених јавних ревизора *American Institute of Certified Public Accountants (AICPA)*,

¹ проф. др, Висока техничка школа струковних студија Нови Сад, 21000 Нови Сад, Школска 1

Америчка асоцијација рачуновођа (*the American Accounting Association (AAA)*), Институт финансијских директора *the Financial Executive Institute (FEI)*, Институт интерних ревизора *Institute of Internal Auditors (IIA)* и Институт управљачких рачуновођа (*Institute of Management Accountants IMA* [2] некадашња Национална асоцијација рачуновођа *National Association of Accountants (NAA)*). COSO је основан да би спонзорисао Америчку националну комисију за неистинито финансијско извештавање, која је основана у јуну 1985. године и добила име по свом првом председнику Џејмсу Трејдвеју.

Данас је *COSO* лидер у пружању саветодавних услуга из три повезане области: управљања ризиком пословања, интерне контроле и одвраћања од лажног финансијског извештавања. *COSO* спонзорише пројекте из наведених области за чије извођење свака од организација спонзора делегира своје представнике и чије резултате ставља на коришћење заинтересованој јавности. До сада, *COSO* је објавио два извештаја о финансијском извештавању са кривотвореним подацима, први за период 1987. – 1997. и други за период 1998. – 2007. год. Такође, у погледу интерне контроле, *COSO* је још 1992. године објавио публикацију *Интерна контрола – интегрисани оквир*, коју од тада непрестано иновира. У 2002. години, у Америци, након Енрон и других рачуноводствених скандала, фалсификовања података и превара, донет је Сарбејнс Окслеј закон (*Sarbanes-Oxley law*) којим је реформисано рачуноводство фирми које су на листингу берзи у САД. Циљ Закона био је да се обезбеди боље корпоративно управљање и већа заштита инвеститора. Тада се указала и потреба за стабилнијим оквиром за делотворно идентификовање, процењивање и управљање ризиком. Из тог разлога *COSO* је покренуо пројекат који је требао да обезбеди оквир који би руководство организација могло са лакоћом да користи за оцењивање и унапређење система управљања ризицима у организацији. Резултат овог пројекта је публикација из 2004. године *Управљање ризиком пословања - интегрисани оквир* [3] у коме је изложен оквир за управљање ризиком пословања који у себи садржи и оквир за интерну контролу која на тај начин постаје саставни део процеса управљања ризиком. Према овом интегрисаном оквиру, интерна ревизија више се не своди на интерну контролу чији је једини задатак налажење грешака у процесу финансијског извештавања о претходним догађајима, него се очекује да помогне својој организацији да унапреди процес управљања организацијом, унапреди процес управљања ризицима и унапреди систем интерних контрола. [4] Промене у савременом пословном окружењу наметнуле су потребу да интерна ревизија буде у функцији повећања вредности организације. За организације које не управљају ризицима него само имају организовану интерну контролу од значаја је оквир из 1992. године. Мада је *COSO* амерички национални Комитет, његове публикације извешале су значајан утицај на организације у целом свету. „Такозвани *COSO* модел у свету сматра се важном регулацијом или мерним програмом за уређивање и функционалну способност система за управљање ризицима. Данас већина фирми користи оквир за интерни систем контрола – *COSO*. У складу са тим постоје информатичка решења која у потпуности подржавају овај модел“. [5]

COSO у континуитету унапређује и допуњује свој модел управљања ризицима пословања, а након финансијске кризе која је створена у САД и која се прелила преко америчких граница и прерасла у светску економску кризу Међународна организација за стандардизацију формулисала је Међународни стандард *ИСО 31000 Управљање ризицима – принципи и смернице*.

3. РИЗИК ПОСЛОВАЊА (ENTERPRISE RISK)

Не постоји јединствена дефиниција ризика, али у свим дефиницијама постоје два заједничка елемента: неизвесност и губитак.

Све до 1921. године економска теорија полазила је од претпоставке да економски субјекти располажу потпуним информацијама о окружењу у коме обављају привредну активност, односно полазила је од претпоставке извесности. Тада је амерички економиста Френк Најт (*Frank Knight*) увео у економску теорију елемент неизвесности. Он је у свом делу „*Ризик, неизвесност и профит*“ објаснио профит неизвесношћу предузетничког дохотка услед неизвесности токова пословања. [6] Према Френку Најту постоји разлика између неизвесности и ризика. Неизвесност се односи на ситуације у којима су могући многи исходи, али су њихове вероватноће непознате. Ризик се односи на ситуације у којима можемо набројати све могуће исходе и знати вероватноће сваког догађаја. [7] Значи, Најт унутар појма неизвесности, разликује ризик као мерљиву неизвесност и стварну неизвесност, која је некантитативне природе. Ризик карактерише услове када

субјект не располаже информацијом о томе који ће догађај (околност) наступити, али су му доступни подаци о могућим догађајима, као и емпиријски утврђене (објективне) вероватноће јављања сваког од њих. У савременој економској теорији неизвесност и ризик најчешће се користе као синоними. Поред тога, управо Најту „дугујемо у првом реду веома корисно наглашавање разлике између ризика против којих се може осигурати и неизвесности против којих се не може осигурати и у другом реду теорију профита, која је ту неизвесност од које се не може осигурати с једне стране повезала с наглом привредном променом – која је изузев изванпривредних поремећаја, главни извор те незвесности, а с друге стране с разликама у пословној способности које су очито, много важније за објашњење профита и губитака у условима наглих привредних промена него што би то иначе биле“. [8]

Да би се ризик могао осигурати потребно је: а) да је могућ, б) да је неизвестан, в) да не зависи од воље осигураника или трећих лица, већ да је случајан и г) да повређује целовитост имовине или личности наносећи им штету. Када је реч о ризику који се осигурава, реч је о могућности настанка нежељеног, економски штетног догађаја, који ако наступи ствара осигуравачеву обавезу према осигуранику из закљученог уговора о осигурању или по законским одредбама. Под ризиком се често подразумева и сам догађај који ће својим наступањем изазвати штету: пожар, поплава, крађа судар и многи други. Међутим, ризик је само замишљена опасност од дешавања штетног догађаја – када се оствари тада је већ реч о одређеном осигураном случају. Под ризиком се понекад подразумева и предмет осигурања (зграда, брод и терет који се превози), лице за које је закључено осигурање или пак осигуирани интерес. У сваком случају ризик је један од основних појмова и претпоставка осигурања, без чега оно не би могло постојати." [9]

У неколико деценијама средином и у другој половини двадесетог века, у условима релативне извесности у којима се обављала привредна активност, у условима фиксних девизних курсева и стабилно ниских каматних стопа, ризиком се управљало преко предузимања одговарајућих мере за смањење штете унутар организације (у процесу рада, хигијенско техничку заштиту радника, противпожерне мере и друге мере против крађа и разбоништва), а ризици подобни за осигурање преношени су на осигуравајуће куће.

Ако се ризик дефинише као могућност и одређени степен вероватноће наступања неког догађаја или дејства са неповољним последицама, онда се традиционално, према узрочности наступања тог догађаја ризици могу поделити на три велике групе:

1. ризици који произилазе из технологије пословања и кориштене технике – технички ризици; везани су за могућност наступања штетних дејстава као последица начина обављања пословних поступака (квар и лом машина и материјала, кало и квар робе на залихама, застој у реализацији услед промена стања на тржишту);

2. ризици који произилазе из финансијског пословања – финансијски ризици; везани су за могућност настанка штете услед начина обављања финансијских послова или промене финансијских услова под којима се пословање обавља (лоши пословни уговори, погрешне калкулације и обрачун, финансијске мере у земљи и иностранству);

3. ризици који су везани за материјални садржај у средствима у процесу рада – физички ризици; везани су за дејства која доводе до пропадања или нестајања материје услед дејства неких сила. [10]

У пракси, неизвесност је постала веома актуелна осамдесетих година након што су укинута фиксни девизни курсеви у систему Међународног Монетарног фонда и уведен систем флукутирајућих девизних курсева, а потом почео са применом и систем променљивих каматних стопа. Тиме је започео незаустављив процес дерегулације привредног живота и отворен проблем тржишних ризика. Пажњу теорије почели су да окупирају до тада непознати тржишни ризици који су се јавили услед сталних флукуција девизних курсева, промена каматних стопа, берзанских индекса и цена друге имовине (активе) и који су се по својој природи разликовали од до тада постојећих ризика својствени пословној активности. У прво време, од тржишних ризика привредни субјекти су се штитили, а потом су њима почели и да управљају. У условима повећане неизвесности на значају су добијали и ризици који су одувек били својствени пословној активности. Пословање је постало доста сложено, постало је неопходно идентификовати на систематичнијој основи потенцијалне проблеме и осигурати да се минимизирају потенцијалне штете. Организацијама је постао неопходан менаџмент ризика који се неће бавити само осигурањем, него и проблемима као што су контролисање трошкова кључних инпута као што је нпр. нафта преко робних фјучерса или проблемима заштите од промена у каматним стопама и девизним курсевима преко

терминских послова и финансијских деривата на финансијским тржиштима. У новим околности-ма, посматран из угла организације „ризик је вероватноћа да будуће зараде и расположива ликвидна средства на жиро рачуну буду значајно мања него што се очекује.“ [11]

Као што окружење и угао посматрања узрокују различите дефиниције ризика, тако утичу и на њихово различито сврставање. За организације је постало важно разликовање пословног од финансијског ризика, зато што су организације које су биле изложене мањем пословном ризику биле способне да се успешније носе са финансијским ризиком. Подела ризика на пословни ризик (*business risk*) и финансијски ризик (*financial risk*) наглашава одсуство вероватноће и вероватноћу наступања дејства са неповољним последицама од задуживања и значајна је приликом доношења одлуке да ли пословну активност развијати емисијом акцијског или дужничког капитала. Пословни ризик је самосталан и функција је неизвесности будућег приноса на уложени сопствени капитал, за разлику од финансијског ризика који је додатни ризик пословном ризику као последица одлуке да се финансира осим из сопственог капитала и задуживањем. Пословни ризик зависи од бројних фактора својствених пословању, међу којима су: променљивост тражње, променљивост продајне цене, променљивост производних трошкова, способност да се цене производње прилагодје расту производних трошкова, способност да се на време развију нови производи на трошковано ефикасан начин посебно у грани високих технологија, мера у којој су трошкови фиксни – оперативни левериџ. Финансијски левериџ или коришћење дугова (кредита или емисије дужничких хартија од вредности) додатно повећава пословни ризик. [12]

Деведесетих година, трећа техничко технолошка револуција и њени производи и процеси глобализације, интернационализације и дерегулације подстакли су глобалне конкурентске притиске, промене у регулативи и брз технолошки развој. Ови процеси, осим позитивних имали су и негативне ефекте посебно на организације које нису успеле да се брзо прилагоде великим променама и појачали су неизвесност и ризике у пословању сваке организације. Ови процеси утицали су да се све више истиче значај управљања стратегијским ризицима и тврди да је разлог због кога се не управља стратегијским ризицима укорењен у начину на који се ризик дефинише – као могућност губитка нечега или исход који је потенцијално гори од очекиваног. На пример, „Сајмонс дефинише стратегијски ризик као неочекивани догађај или низ околности који у значајној мери редукују способност менаџмента да имплементира своју намеравану пословну стратегију и разликује три главна стратегијска ризика: оперативни ризик, ризик од штете на средствима и конкурентски ризик. Прва два ризика повезана су са средствима и процесима компаније, последњи се односи се специфично на спољашње догађаје – промене у конкурентском окружењу. [13] Према Гилладу стратегијски ризик произилази из неусаглашености стратегије са тржишним условима [14], а Фалд назива ризиком гранске дисонанце ризик да претпоставке руководства могу да заостану иза привредне реалности и да као резултат тога стратегије компаније не одражавају нове привредне околности. [15] Ризик гранске дисонанце не може се програмирати. Да би се израчунало одступање претпоставки од реалности не може се користити математичко моделовање, рачунарски програми или позната вероватноћа догађаја. Гранском дисонанцом се не може управљати помоћу софтвера, он захтева људски увид. [16]

Имајући у виду сву сложеност пословања у условима неизвесности, *COSO* је све ризике који се могу јавити у организацији назвао једним именом ризик пословања (*enterprise risk*), а пропустио свакој организацији да их самостално идентификује, разврста и рангира по значају. При томе је ризике дефинисао као догађаје са негативним утицајем који могу спречити стварање вредности или смањити постојећу вредност, а управљање ризиком пословања дефинисао на следећи начин: Управљање ризиком пословања је процес који покрећу одбор директора ентитета, руководство и други кадар и примењује се приликом састављања стратегије, у целом предузећу, а циљ му је да се идентификују потенцијални догађаји који могу утицати на ентитет и да се ризик контролише и одржава у границама склоности ка ризику како би се пружило оправдано уверавање у вези са остварењем циљева ентитета. [17] Поред тога *COSO* истиче да не треба губити из вида да „управљање ризиком не може да спречи лоше расуђивање или лоше одлуке нити екстерне догађаје који могу узроковати неуспех предузећа да оствари оперативне циљеве. [18]

4. УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ ПОСЛОВАЊА

Основна претпоставка модела *COSO* управљања ризиком пословања (модел *COSO* УРП) јесте да сваки привредни субјект постоји да би обезбедио вредност својим стејкхолдерима – свим странама која имају неки интерес у фирми. Вредност се максимира када руководство утврди

стратегију и циљеве да би успоставило равнотежу између циљева раста и приноса и повезаних ризика и ефикасно и ефективно користи ресурсе остварујући постављене циљеве.

Дефиниција модела *COSO* УРП одражава следеће фундаменталне концепте да је то процес:

1. који се догађа у организацији;
2. да га врше људи на свим нивоима организације;
3. да се примењује у доношењу стратегије;
4. да се примењује у целој организацији, на свим нивоима и у свакој јединици и подразумева приступ ризику који се заснива на диверзификацији, односно портфолио ризику на нивоу предузећа;
5. да је осмишљен да идентификује потенцијалне догађаје који ће ако до њих дође утицати на предузеће;
6. да је осмишљен и за контролисање ризика који се налази у границама склоности предузећа ка ризику;
7. да може руководству предузећа да пружи уверавања у разумној мери;
8. да је организован у правцу остварења циљева у једној или више категорија које су одвојене, али се међусобно допуњују.

Модел *COSO* УРП усмерен је директно на остварење утврђених циљева:

1. стратешких – циљеви на високом нивоу који су усклађени и подржавају мисију предузећа;
2. оперативних – ефективну и ефикасну употребу ресурса;
3. циљева извештавања – поуздано извештавање;
4. циљеве усклађености – усклађеност са важећим законима и прописима.

Циљеви на нивоу предузећа повезани су и интегрисани са циљевима који се конкретизују на нижим нивоима организационе структуре: филијале, пословне јединице, сектора.

Модел *COSO* УРП успоставља директну везу између циљева и онога што је потребно за остварење циљева а што је представљено преко осам компоненти управљања ризиком. У компоненте *COSO* УРП укључени су:

1. интерно окружење – атмосфера у организацији или контекст у коме се примењују друге компоненте УРП и које може имати позитиван или негативан утицај;
2. постављање циљева – повезује се мисија предузећа са постављеним циљевима, при чему се усклађују циљеви, склоност ка ризику и ниво толерисања ризика.;
3. идентификовање догађаја – интерних и екстерних, прошлих и будућих који могу утицати на остварење циљева;
4. процена ризика – утврђује се квантитивно и квалитативно у којој мери - из перспективе вероватноће настанка и из перспективе позитивног или негативног утицаја- потенцијални догађаји могу утицати на остварење циљева; оцењују се инхерентни (својствени) и резидуални ризици;
5. решавање ризика – могуће је преко избегавања, прихватања, смањења или поделе ризика, уз развијање скупа поступака за усклађивање ризика са толеранцијом ризика и склоности предузећа према ризику преко портфолио приступа руководства резидуалном ризику на нивоу фирме;
6. контролне активности- успостављање политике и процедура које обезбеђују да се решавање ризика спроводи на прописани начин;
7. информисање и комуникација – обезбеђивање информација за контролу ризика и доношење одлука у вези са циљевима и спровођење ефективне комуникације унутар фирме вертикално и хоризонтално;
8. праћење – прати се и оцењује присуство и функционисање свих компоненти управљања ризиком и процес по потреби мења.

Утврђивање да ли је управљање ризиком ефективно, заснива се на суду који је резултат процене да ли је осам компоненти присутно и да ли функционишу ефективно. То значи да су компоненте УРП и критеријуми за оцену ефективности УРП.

COSO модел управљања ризицима пословања уобичајено се приказује у виду тродимензионалне матрице у облику коцке. На *COSO* коцки: 1. вертикалне колоне, чије значење је обележено на горњој површини коцке, односе се на четири категорије циљева; 2. хоризонтални редови, чије значење је обележено на лицу коцке, односе се на осам компоненти управљања ризиком и 3. трећа димензија, чије значење је обележено на боку коцке, односи се на организационе делове.



Слика 1: COSO коцка

5. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

COSO Модел управљања ризиком пословања представља целовит оквир за управљање ризицима и примерен је савременим условима пословања. Он доводи у директну везу ризике и циљеве, саставни је део свих процеса унутар предузећа, лоцира одговорност за УРП на нивоу руководства, а обавезује на ефективну комуникацију унутар организације и хоризонтално и вертикално, пружа детаљне информације и упутства за УРП, а истовремено оставља довољно простора да га организације прилагоде својим потребама. Модел УРП кога су израдиле најважније рачуноводствене институције у САД, чији се оквир за интерни систем контрола користи широм света, мада намењен искључиво америчким компанијама, може бити веома користан водич за оспособљавање организација да управљају ризиком пословања и ван САД.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: <http://www.coso.org/> (посећено дана 28.12.2012).
2. ***: http://www.imanet.org/about_ima/our_history.aspx (посећено дана 28.12.2012.).
3. ***: COSO (2004) *Управљање ризиком пословања – интегрисани оквир*, Савез рачуноводствених радника Србије, Београд.
4. Тривунац Беке, Ј. et. al. (2012) *Интерна ревизија- управљање-ризици-контрола*, Београд, Институт за економику и финансије.
5. Цветиновић, М. (2008) *Управљање ризицима у финансијском пословању*, Београд, Универзитет Сингидунум, стр. 38-39.
6. ***: *Економска енциклопедија – књига прва*, Београд, Савремена администрација, стр. 564.
7. Pindyck, R.S., Rubinfeld D.L. (2005) *Микроекономија-нето издање*, Загреб, МАТЕ, стр. 150.
8. Schumpeter, J.A. (1975) *Povijest ekonomske analize*, Zagreb, Informator, str. 748.
9. Маровић, Б., Жарковић, Н. (2002) *Лексикон осигурања*, ДДОР Нови Сад, ДП Будућност, Нови Сад, стр. 404.
10. ***: *Економска енциклопедија – књига друга*. Београд, Савремена администрација, стр. 327.
11. Brigham, E.F., Gapenski, L.C., Ehrhardt, M.C. (1999) *Financial management -Theory and Practice, Ninth Edition*, The Dryden Press, Harcourt Brace College Publishers, New York, pp. 907.
12. Brigham, E.F., Gapenski, L.C., Ehrhardt, M.C. (1999) *Financial management - Theory and Practice, Ninth Edition*, The Dryden Press, Harcourt Brace College Publishers, New York, pp. 580-589.
13. Гилад, Б. (2009) *Рано упозоравање- псловне стратегије за контролу ризика*, Београд, Хесперија.еду, стр. 36-37.
14. ***: COSO (2004) *Управљање ризиком пословања – интегрисани оквир*, Београд, Савез рачуноводствених радника Србије, стр. 12.

FORMATION OF PROFESSIONAL IDENTITY MOTIVATION OF SPECIALISTS OF EMERCOM OF RUSSIA

Nadezhda G. Vinokurova¹, Sergey V. Marihin²
perlin.85@mail.ru

ABSTRACT

The article shows the peculiarities of professional identity motivation in the process of training of specialists of EMERCOM of Russia. The article considers the professional identity as a process of internal position of professional, i.e. professional motivation, human's behavior to his future profession and to himself as a potential subject of professional activity.

Key words: motivation, professional identity, inner position, professional training.

МОТИВАЦИЈА У ФОРМИРАЊУ ПРОФЕСИОНАЛНОГ ИДЕНТИТЕТА КОД ПРИПАДНИКА РУСКОГ МИНИСТАРСТВА ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ

РЕЗИМЕ

Рад приказује особености мотивације код стварања професионалног идентитета у процесу обуке специјалиста руског Министарства за ванредне ситуације (ЕМЕРКОМ). Разматра се професионални идентитет као процес стварања унутрашњег става о струци, односно стручна мотивација, људско понашање везано за будућу професију и себе као потенцијалног субјекта професионалне активности.

Кључне речи: мотивација, професионални идентитет, унутрашњи став, професионална обука

In the theoretical and practical aspects of professional identity motivation is considered in conjunction with the general process of identity motivation of the individual.

Great interest is the process of professional identity under conditions of early specialization (e.g., teachers, athletes, managers). Relevance of the study of professional identity motivation under conditions of early specialization is caused unmet practical needs.

Analysis of the literature on the psychology of professional identity finds a contradiction between the widespread phenomenon of early specialization and lack of psychological studies on the subject.

Professional activity is most important aspect of human life, which provides complete self-realization, update all of its features. Using the concept of the internal position of the individual, it can be argued that the development of adult internal position is largely determined by the development of the individual as a professional. Internal position of an adult finds its objective reflection in the professional development of the individual.

In our opinion, the concept of internal position is heuristic, but at the same time, poorly understood and operationalized. Analysis of the works of various authors shows that, under domestic positions they understand the system of really working individual motives in relation to the environment or any of its field, self-awareness and attitude towards yourself in the context of reality. The concept of internal position involves the unity of the motivational, affective and cognitive compo-

¹ Doctor of pedagogy, professor, Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia

² PhD, associate professor, Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia

nents. This concept has another important aspect. Internal position of personality - the choice of human place in life not imposed by the external environment, but mediated by internal motives.

Found that the new formation belongs to the whole person, in the course of ontogeny, it undergoes a series of qualitative changes.

In our study, we consider the professional identity as a process of development of the domestic professional positions, i.e. professional motivation, man's behavior to his future profession and to himself as a potential subject of professional activity. Internal position becomes an intrinsic condition through which refract external stimuli (in this case - vocational training).

Motivation is important in the structure of personality and is one of the main concepts that are used to explain the driving forces behind its behavior and activity. The problem of motivation and motives of activities is one of the core in psychology.

In domestic and foreign literature describes that person's motivation can be productive and consuming. When a person seeks productive motivation this person tries to give their work a certain social significance. This causes an increase in the activity of man, his relation to the activity concerned and its product.

With consuming aims to motivating people assignment individually meaningful purpose. In this case, exceeding the motives maintenance (maintenance activities at the same level) of developing motifs.

According to the author, to form productive motivation helps professionally oriented training, which provide specialist acquisition of important professional qualities, skills, and create conditions for the development of professional skills and contribute to the efficiency and effectiveness of professional activities.

In relation to the profession of interest theory needs D. McClelland, who believes that the people in the course of the three main types of inherent motivation: power, achievement and involvement in the social group (affiliation).

Review of the problem of motives profession involves the examination of two interrelated aspects: the motives and reasons for choosing the profession of direct implementation.

Many reasons for which a person decides whom to be, can be ordered by using the method of polar characteristics. Possible reasons for this choice of profession is expedient to place between two poles. On one of them will be motives for calling on other motives pressure.

Motives for calling characterized by three conditions:

- Human interest profession, which he has a clear view of;
- a person has a clear idea of himself;
- a person has a conviction that the interests of his job will suit him, and he meets the requirements of the profession.

Under the influence calling of motives a person comes into the profession purposefully. He knows what he wants and tries to achieve this. Achieving even a subsidiary, milestones brings him satisfaction. Person takes on more complex tasks, looking for and finding new challenges. This causes constant movement, which can be both obvious character (shift functions, job growth, etc.) and hidden (internal growth competence of the expert).

Person conducting the professional activities based on calling motives, inherent acute and usually growing interest in everything that concerns his specialty. Private, off-duty issues such people are in harmony with socially acceptable professional values and norms.

The other, the opposite pole are the motives pressure (force or circumstances). In this case, the choice of profession is either under the influence of other people (parents, relatives, friends, etc.), or any other circumstances, situations ("for the company", the cost of training, the complexity of income, etc.).

Actors whose motives are related to this pole, characterized by two main features:

- they have no conscious idea of a career that would be of interest to them;
- they do not have a clear picture of yourself.

There is no doubt that such a person can learn to perform professional activities. However, he is not interested by the process of labor, nor its results. Their duties are performed primarily by force. The achieved results are not satisfying, they are either indifferent to the subject, or cause a sense of relief from what got rid of the burden.

Statement of the positive, and the more sophisticated, professional goals and achieving them is not included in his life plan. The main efforts of the subjects focus on the needs that are not directly

related to their professional activities. With no positive professional goals that gave pleasure to the man, he is doomed to a bleak existence in the profession.

It should be noted that the motivational sphere of personality is a dynamic professional education. Motives range of professional activities may change during the development of the individual. The motion between the poles is marked by us in both directions.

Whatever brings people into the profession, its activity is controlled by a single motive or a combination of all. There can be many reasons. In general terms, we can, as well as the motives of career choices, their order, are divided between two poles - the achievement motives and the motives of avoidance.

With a person knows the motives to achieve what he wants, what he wants to achieve. He clearly understands not only his goal, but his dependence on her. Subject chooses the means of achieving the desired result and gets satisfaction from achieving the goal. If goals are not achieved, there comes a frustration, which could have both mobilizing and destructive effects.

With avoidance motives specific positive objectives of the subject there. But he is well aware that he is not satisfied. He does not want to solve other people's problems, "overwork", perform "extra" work, to take responsibility for any decisions, listen to criticism management or colleagues, etc. Away from the problems and troubles he's ready by any means and in any direction. Usually, the means by which a man secures avoiding problems add up to a system pseudo professional behavior and activity. The subject is almost always at the mercy of internal stress. In such circumstances, neither of which the satisfaction of working out of the question. Moreover, gradually accumulated negative attitude profession. Communication with colleagues and leadership, especially on professional issues, causes irritation. Naturally, such a "professional" would not seek professional development.

Comparing the above about the motives of the profession and professional motives, we can conclude that the reasons are the implementation and achievement motives concretization calling. Same motifs are derived from the avoidance motive force or circumstances.

Professionals in the highest sense of the word can only be those who make up the pole entities operating under the influence motives of calling and achievement.

Thus, the occupation is not what prompted something sensible motives, and their combination, a combination. At the same time, this set is a dynamic entity. Some motives are in a period of more significant, dominant, others on the contrary are affected. Since the activities of the expert determined, to a large extent dominated by his motives, and the problem of the formation of his stable positive motivation is crucial.

All this fully applies to vocational and educational activities. Reforms taking place in the education system, the need to improve the quality of training in higher education institutions produce the urgent need to find ways to improve the educational process. One of them is the study and creation of positive motivation career professors.

Value of system of motives, is an important determinant of behavior and activity, to judge the subjective importance of his work for the teacher, to predict its outcome, a deeper understanding of the personality of the teacher.

INSTRUCTIONAL DESIGN, AS A RESOURCE OF TRAINING EFFECTIVENESS OF ENGINEERING PERSONNEL

*Sergey V. Marihin¹, Dmitry M. Umanets²
perlin.85@mail.ru*

ABSTRACT

Instructional design basics of training of engineering personnel of EMERCOM of Russia are considered. It was found that within the framework of instructional design as an independent way of studying turn out to be the didactic design, which is associated with the creation of various training projects for engineering personnel of EMERCOM of Russia.

Key words: Instructional design, training, designing, the educational project, model of educational process.

НАСТАВНИ ПЛАН КАО РЕСУРС ЕФИКАСНЕ ОБУКЕ ИНЖЕЊЕРСКИХ КАДРОВА

РЕЗИМЕ

У раду се разматра наставни план основне обуке инжењерских кадрова у руском Министарству за ванредне ситуације (ЕМЕРКОМ). Утврђено је да у оквиру наставног плана као посебан вид студирања треба да постоји дидактички план, који је повезан са стварањем разних пројеката обуке за инжењерске кадрове ЕМЕРКОМ-а Русије.

Кључне речи: наставни план, обука, пројектовање, едукативни пројекат, модел образовног процеса

Training of engineering personnel of EMERCOM of Russia, apart from having features in common with other professional areas of training has its own specific features and characteristics that are directly related to the content of the specialty and the mastery of professional knowledge.

Instructional design of training of engineering personnel of EMERCOM of Russia dictated not only by the daily needs of the society in improving its quality, but also a global social problem - bring the condition of all components of educational systems in line with the objectives of the society.

Radical restructuring objectives, contents, methods, and innovative educational technology means that in scale of its impact on the individual, the process of training of engineering personnel of EMERCOM of Russia has become a more effective and constructive because this process affects all stakeholders – the managers and the trainees. The solution of this new class problem of complexity dictated by the demands of the time, which is more than ever fraught with acceleration of changes.

Hence the need for adoption of a new approach to the personal development of engineering personnel of EMERCOM of Russia in training and education.

Instructional design of training of engineering personnel of EMERCOM of Russia is the way of pedagogical design, based on the principles of the system and the axiological approach, involving, on this basis, a continuous innovative process to create and update the desired image of engineering personnel of EMERCOM of Russia.

Instructional design of training of engineering personnel of EMERCOM of Russia includes data collection, research and analysis of personnel requirements and their state of training; the adoption of solutions for training, bringing challenges to education authorities and schools; planning,

¹ doctor of Pedagogy, associate professor, Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia.

² inspector of International Center, Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia.

organization and control of educational institutions, as well as the direct process of training, education, professional and personal development of employees engineering personnel of EMERCOM of Russia.

One of the important elements of the complex content of these activities is instructional design of training of engineering personnel of EMERCOM of Russia, which in its turn implies the creation of new projects in the educational activities aimed at building self-developing systems, internal engine of which are the subjects of the educational process, realizing the freedom of scientific research, teaching, education and training.

It was found that instructional design of training of engineering personnel of EMERCOM of Russia assumes implementation of a systematic approach based on coordination and integration between the state, society, government, and all actors involved in the training of engineering personnel of EMERCOM of Russia, all activities in education sector and training requirements for staff of public institutions Russia.

In our research, we relied on the methodological, theoretical work of scientists in the field of philosophy, sociology, economics, pedagogy, psychology, management, technical and technological sciences: on social forecasting implemented in general education and vocational schools, on implementation of the methodological approach to forecasting, modeling and design and on engineering design.

It should be noted that in pedagogical science given due attention to theoretical and applied research in the field of forecasting integrated system of continuous education, forecasting and modeling of pedagogical and didactic systems, management of educational systems and planning of the educational process.

Considering the importance of the research for developing the theoretical foundations of constructional design in a multi-level continuing education, it should be noted that they were not sufficiently taken into account the requirements for the design of the training of engineering personnel of EMERCOM of Russia.

We have undertaken an analysis of foreign and domestic pedagogical literature, and it's led us to the assertion of the existence of the current key problems in the educational reality marked us as the problem of instructional design.

Having aimed to consider the pedagogical aspects of the design of the training of engineering personnel of EMERCOM of Russia, and thus construct the appropriate type of phenomenon and psychological and educational activities, we can not ignore the logical and methodological need to turn to the generic concept of "design".

In order to analyze on dedicated grounds required to find a common perspective on the nature of the design itself.

Some scientists have reported 15 different definitions of the design process, which are then linked to these sources or without them reproduced in many later books. Among these definitions are distinguished by their expressive one of the earliest definitions given by one notable educator: "The design process - is decision-making under uncertainty with severe consequences in case of error".

In the scientific literature can be found even one specific thing - projectivity. In the context of the "bulk" interpretation project projectivity considered as a special way of being based on a person's ability "to continuous creative reinterpretation of reality based on human design".

In general, the authors identify the following features that define the essence of the project:

- Its direct connection with the current requirements and certain set of objective conditions;
- Its knowledge-intensive nature, the constant reliance on the use of scientific principles and the search for the necessary scientific information;
- Its practical-based nature. In its order and completion of the design criteria based on the feasibility of its facilities;
- Its intellectual nature;
- Its informational nature.

Special mention should be pointed out by many authors creative nature of designing and its connection with creativity, imagination, intuition of designer, etc.

Summarizing the published views on the concept of the design, we have adopted the following definition of pedagogical design: purposeful activity of engineering personnel of EMERCOM of Russia on creation the project, which is an innovative model of educational system focused on practical application.

Provided an analysis of the theoretical concepts of the design led to the conclusion that so far in pedagogical science formalized design paradigm, the conceptual foundations of which are: the philosophy of education, the general methodology of design, theoretical foundations of pedagogy and psychology that contribute to causes and conditions of the educational systems, the state of educational practice.

Our research shows that today work on instructional design can be done at different levels: philosophical, general scientific (methodological), concrete-scientific and scientific methodology, each of which has a substantial focus. Thus, within the frame of instructional design as an independent direction we have the didactic design, which is associated with the creation of a variety of training projects, including engineering personnel of EMERCOM of Russia.

In our understanding of instructional design - is a complex multi-stage of activity of teachers, which is aimed to develop methods of different levels of complexity and its implementation process.

During its work the engineering personnel of EMERCOM of Russia use a number of methods. The concept of "method" means combination of techniques and methods used in the work. Most commonly used in science are observation, surveys, interviews, diagnostic tests, experiments, modeling, methods of correction and development, pedagogy - is didactic and educational methods and approaches. Each method combines multiple, sometimes hundreds, even thousands, techniques and teaching methods.

Of the variety of methods and techniques each specialist forms his "arsenal" or methodical treasury. What is his manual? First of all, the methodological position of the chief, i.e., a system of principles lying at the heart of his work, and ways to organize their career.

In our view, the problem is compounded by the fact that our education system is developing at present in different directions. Described in the scientific literature, various models of education and training are not always the theoretical reference for the development of system projects.

That is why we have tried to clear as much as possible the field of design activity of engineering personnel of EMERCOM of Russia, focusing on the essential that distinguishes the design from any other profession.

ЗНАЧАЈ ОСПОСОБЉАВАЊА, ИНФОРМИСАЊА И ИЗГРАДЊЕ СВЕСТИ О БЗР

Биљана Гемовић¹, Аница Милошевић², Тања Крунић¹, Наташа Субић¹
gemovic@vtsns.edu.rs,

АПСТРАКТ

У оквиру активности међународног пројекта Европске Уније, TEMPUS-JPHES 157871 под називом „Occupational safety and health - degree curricula and lifelong learning“ тј. „Безбедност и здравље на раду – развој курикулума и доживотно учење“, извршено је анкетање/истраживање за студенате Високе техничке школе струковних студија из Ниша, Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду из области БЗР. Носилац пројекта је Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду и у оквиру овог пројекта ово су дефинисане активности 1.1. и 3.2.

У овом раду приказани су неки од резултата спроведеног истраживања и дати закључци са предлозима за даље унапређење у циљу едукације из области БЗР.

Кључне речи: БЗР, ергономија рачунара, препоруке

IMPORTANCE OF TRAINING, INFORMATION AND BUILD OF OHS

ABSTRACT

Under the auspices of an international project of the European Union TEMPUS JPHES 157,871 entitled "Occupational safety and health - degree curricula and lifelong learning", ie. "Safety and Health at Work – Curriculum Development and Lifelong Learning", was carried out survey/study for students of the Technical High School of Professional Studies in Nis, High Technical School of Professional Studies in Novi Sad in the field of OHS. Project by the Higher Technical School of Professional Studies in Novi Sad and in this part of the project activities were defined 1.1. and 3.2.

This paper presents some of the results of the research findings and provide suggestions for the further improvement of the facts in the field of education BZR.

Keywords: OHS, computer ergonomics, recommendations

1. УВОД

У оквиру истраживања спроведеног под окриљем међународног пројекта Европске Уније, TEMPUS-JPHES 157871 под називом „Occupational safety and health - degree curricula and lifelong learning“ тј. „Безбедност и здравље на раду – развој курикулума и доживотно учење“, извршено је анкетање/истраживање за студенте.

У овај пројекат укључене су три високошколске установе:

- Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду
- Висока техничка школа струковних студија из Ниша и
- Висока техничка школа струковних студија из Ужица.

Истраживања која су презентована у овом раду су само један део спроведених истраживања од стране Високе техничке школе струковних студија из Ниша, Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду из области БЗР и обухватају:

1. Анкету студената из БЗР- спроведе Нишу

¹ Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Школска 1

² Висока техничка школа струковних студија Ниш

2. Анкета о ергономији рачунара Нови Сад
3. Анкета за дипломиране студенте Нови Сад

2. МЕТОДЕ, ТЕХНИКЕ И АЛАТИ ИСТРАЖИВАЊА

2.1 Методе истраживања

Методe које су коришћене за потребе истраживања су:

Тестирање студента Високе техничке школе струковних студија из Ниша из БЗР и Високе техничке школе струковних студија Нови Сад из области ергономије рачунара

Анализа добијених резултата

Препоруке и план за одржавање циљних предавања из БЗР/ергономије рачунара у школској 2012/2013 години.

2.2 Технике и алати истраживања

Алат за истраживање је тест студената из области БЗР/ергономије рачунара.

Поменути анкете/тестови садрже следеће групе питања:

- питања која проверавају знање из области БЗР/ергономије рачунара
- питања која се односе на здравствене проблеме код студената који се повезују са дуготрајним радом за рачунарима.

За област БЗР анкетни лист је дат као упитник са питањима у форми есеја и питањима за које су понуђени одговори.

Анкета/тест за ергономију рачунара је дата у форми есеја, тј. нису унапред понуђени одговори од којих би студент требало да заокружи одговарајући. Ово је урађено из разлога да би се избегло аутоматско заокруживање неког од одговора у случају да студент не зна или није сигуран у свој одговор. Оваквим приступом се повећава релевантност теста и одговора.

2.3 Циљ истраживања/Мотивација

Истраживање везано за БЗР

Циљ спроведеног истраживања је да се анализирају знања студената из БЗР у Високој техничкој школи струковних студија у Нишу школске 2010/2011 и 2011/2012.

Добијени резултати треба да послуже као полазна основа за припрему материјала за предавања на исту тему које треба да се одржи у школској 2012/2013 години студентима

Истраживање везано за ергономију рачунара

Циљ спроведеног истраживања је да се анализирају ефекти предавања на тему ергономије рачунара одржаних студентима Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду школске 2010/2011 и 2011/2012. Добијени резултати треба да послуже као полазна основа за припрему материјала за предавања на исту тему које треба да се одржи у школској 2012/2013 студентима I године свих студијских програма на предмету рачунари. Из резултата треба да се издвоје питања која су студенти најслабије усвојили, па да се у оквиру предавања из ергономије посвети више времена на едукацији студената о њима.

С обзиром да тест обухвата и питања о евентуалним последицама по здравље студената које се везују за рад на рачунарима, добијени резултати би могли указати на важност одржавања наведених предавања и после истека времена предвиђеног за Темпус пројекат.

3. ИСТРАЖИВАЊЕ ПОЗНАВАЊА БЗР ЗА СТУДЕНТЕ ИЗ НИША

У оквиру истраживања спроведеног на Високој техничкој школи струковних студија из Ниша прва анкета/истраживање је извршено у јуну 2010.год. где су обухваћени студенти прве и друге године студијског програма Индустијско инжењерство и Друмски саобраћај, док је друга анкета извршена јануара 2011.год. где су обухваћени студенти прве и друге године студијских програма Индустијско инжењерство и Друмски саобраћај, као и студенти прве године Заштита животне средине и просторног планирања.

На анкети извршеној у мају 2010. год. учествовао је 101 студент, при чему студенти нису слушали ни једно предавање на тему безбедности и здравља на раду.

У анкети је постављено осамнаест питања, од којим су поједина питања општег знања из БЗР, као на пример:

1. Акт о процени ризика, према новом Закону о здрављу и безбедности на раду, предузеће мора да уради?
2. Наведите три помоћне просторије у предузећу.
3. Шта је радно место?
4. Шта обухватају средства личне заштите?
5. Навести неколико средстава заштите главе и лица
6. Ко има право на безбедност и здравље на раду?
7. Којом би транспортни путеви морали бити исцртани?
8. Колика је максимално дозвољена вредност отпора уземљења (R_e)?
9. Када се врши испитивање хемијских штетности?

Резултати спроведене анкете су следећи:

Од укупно осамнаест питања на овој анкети, студенти су тачно одговорили на максималних шеснаест поена, а просечна вредност овојених поена је 12 до 14 поена. Евидентно је да су студенти на питања која нису била на заокруживање понуђених одговора, већ је требало нешто дописати, имали мањи број тачних одговора, или на њих нису одговарали.

Овакви резултати указују на потребу појачања предавања из области БЗР, кроз поједине теме у оквиру наставних планова и програма на предметима који студенти похађају, посебно што се у овом случају ради о студентима прве и друге године студија.

4. РЕЗУЛТАТИ ТЕСТИРАЊА ЗНАЊА СТУДЕНАТА ВИСОКЕ ТЕХНИЧКЕ ШКОЛЕ СТРУКОВНИХ СТУДИЈА НОВИ САД ИЗ ОБЛАСТИ ЕРГОНОМИЈЕ РАЧУНАРА

У октобру 2012 године је извршено тестирање знања студената Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду из области ергономије рачунара.

На тестирању је учествовало укупно 305 студената са 16 различитих студијских програма. Тестирањем су обухваћени студенти све три студијске године. Ради специфичности обраде података, тестирани студенти су подељени у две велике групе, односно подгрупе:

- Студенти I године (укупно 223)
 - o 122 студента информатичких и дизајнерских смерова
 - o 77 студената класичних инжењерских смерова
 - o 24 неизјашњена студента
- Студенти II године (укупно 82)
 - o 64 студента информатичких и дизајнерских смерова
 - o 18 студената класичних инжењерских смерова

Горе наведена подела је учињена из следећих разлога:

Студенти II године Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду су школске 2010/2011, а студенти III године школске 2011/2012 у оквиру предмета Рачунари слушали предавање из области ергономије рачунара. Да би се постигао већи ефекат наведеног предавања, питања из ове области су била уврштена међу испитна питања.

С обзиром да је тестирање вршено на самом почетку школске године, студенти I године нису били у прилици да одслушају предавање из поменуте области, па је њихово учешће на тесту имало за циљ стицање увида у њихово предзнање из области ергономије рачунара. Добијени резултати се потом могу употребити за одржавање циљаног предавања.

Међу студенте информатичких усмерења се убрајају студенти следећих студијских програма: информационе технологије, електронско пословање, мултимедија, веб дизајна, графичког дизајна и примењене фотографије, док се у студенте класичних инжењерских смерова убрајају студенти: графичког инжењерства, електроенергетике, електротехнике, машинства, производног инжењеринга, термоенергетике и одржавања, безбедности и заштите на раду, заштите животне средине, заштите од пожара и цивилне заштите.

4.1 Резултати тестирања из ергономије рачунара

Анкета коју су студенти попуњавали се састоји из два дела: I део који представља тест знања који садржи питања из области ергономије рачунара, и II део који представља анкету о

евентуалном присуству здравствених тегоба које се повезују са дуготрајним радом на рачунару код студената.

У наредном делу дати су само неки од резултата спроведеног истраживања.

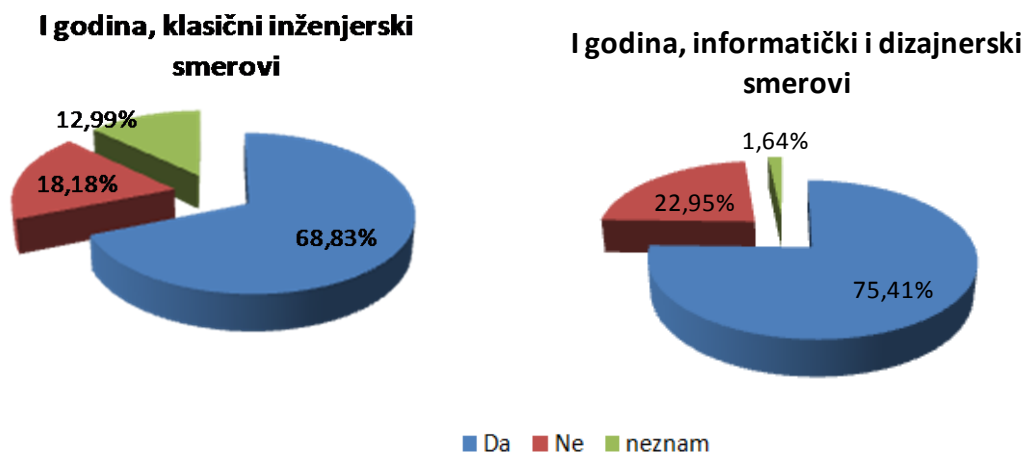
Прво питање овог теста :**Да ли сте до сада одслушали неко предавање у вези са правилном и ергономском употребом рачунара?**, се односило на чињеницу да ли је појединачни студент до сада одслушао неко предавање из области ергономије рачунара.

Ово питање је постављено да би се дошло до податка да ли су, и у којој мери студенти присуствовали предавањима из ергономије рачунара која су одржана школске 2010/2011 и 2011 /2012 године.

Резултати одговора на ова питања по групама испитаника су приказани у табели 1 и на слици 1.

Табела 1. Одговори на питање: Да ли сте до сада одслушали неко предавање у вези са правилном и ергономском употребом рачунара?

Да ли сте до сада одслушали неко предавање у вези са правилном и ергономском употребом рачунара?								
	I година инфор. и дизајнерски смерови	%	I година класични инжењерски смерови	%	II и III год. инфор. и дизајнерски смерови	%	II и III година, класични инжењерски и смерови	%
Не	92	75.41	53	68.83	28	43.75	11	61.11
Да	28	22.95	14	18.18	33	51.56	5	27.78
Не знам	2	1.64	10	12.99	3	4.69	2	11.11



Слика 1: Одговори на питање Да ли сте до сада одслушали неко предавање у вези са правилном и ергономском употребом рачунара, прва година студија?

Остала питања из теста су:

2. Наведите оптимално време након којег треба направити паузу у коришћењу рачунара.
3. Да ли сте подесили резолуцију екрана на вашем монитору?
4. Наведите оптимално место за постављање монитора у односу на извор светлости?
5. Наведите оптималан положај монитора у односу на корисника?
6. Наведите угао под којим треба да су савијени лактови приликом рада на рачунару?
7. Колико сати дневно проводите у раду са рачунарима?
8. Да ли повремено осећате болове у кичми?
9. Да ли имате болове у врату?
10. Да ли повремено имате појаву трњења шаке?

11. Да ли повремено имате болове у ручном зглобу након дуготрајног коришћења рачунара?
12. Да ли осећате замор очију?
13. Да ли су вам очи понекад суве?
14. Да ли вам се понекад замути вид?
15. Да ли имате главобоље?
16. Да ли имате проблеме са сном?
17. Да ли сматрате да сте зависни од рачунара?

4.2 Анализа добијених резултата

Обзиром да живимо у информатичкој ери, све је већи број радника који одређени проценат свог радног времена проводе за рачунарима. У Високој техничкој школи струковних студија у Новом Саду образују се студенти разних профила, од горе наведених информатичких и дизајнерских смерова, чији рад ће се, након дипломирања углавном сводити на рад са рачунарима током читавог радног времена (и веома честог допунског рада код куће), и класичне инжењерске смерове, који ће вероватно одређени део радног времена провести за за рачунарима.

На основу добијених резултата уочавају се следеће карактеристике оцене значаја студената на пољу ергономије рачунара:

Ефекат одржаних предавања из области ергономије рачунара је постигнут, јер се види позитивни помак по већини питања код студената виших година. Ово је нарочито евидентно код студената информатичких смерова, што можемо повезати са њиховим појачаним интересовањем за рачунарима.

Такође се из добијених података може закључити да су здравствени проблеми који се повезују са дуготрајним радом на рачунарима мање или више присутни код већег броја студената, при чему је посебно угрожена група студената информатичких и дизајнерских усмерења јер они објективно проводе већи број сати дневно у раду на рачунарима, те је од посебне важности наставити и појачати едукацију из области ергономије рачунара.

На основу горе наведених података предлаже се да се посебна пажња посвети темама:

- важности прављења паузе у раду са рачунарима
- правилног држања при раду на рачунарима
- правилног осветљења
- правилне удаљености монитора од очију
- важности куповања ергономских мишева и тастатуре.

5. ИСТРАЖИВАЊЕ ИЗ БЗР ЗА ДИПЛОМИРАНЕ СТУДЕНТЕ ИЗ НОВОГ САДА

Циљ спроведеног истраживања је да се прикупе подаци и мишљења свршених студената и приправника у вези са условима рада, безбедношћу и здрављу на раду на радним местима и у радној околини ради остваривања безбеднијих услова рада и ефикасније и квалитетније продуктивности.

Постављених питања су следећа:

1. Да ли сте се кроз предавања и садржаје студијских програма упозали са основним одредбама Закона о безбедности и здрављу на раду?
2. Да ли је послодавац приликом вашег пријема у радни однос показао интересовање за ваше познавање проблема и компетентност у оквиру поља БЗР-а?
3. Да ли вам је послодавац током приправничког стажа организовао обуку и обезбедио материјал за учење из области БЗР-а?
4. Да ли се неке од мера превенције са којим сте упознати током предавања на тему БЗР-а, се примењују у вашем предузећу или радном окружењу?
5. Да ли мислите да је свест о БЗР-у у вашем предузећу или радном окружењу на задовољавајућем нивоу?
6. Да ли сте заинтересовани за даље усавршавање ваших знања кроз форме курсева и предавања, као и других видова информисања из области БЗР-а
7. Са којим од следећих правилника сте имали прилике да се упозанте током вашег школовања или рада?

8. Остала питања везана су за процену стања БЗР у предузећима у којима су дипломирани студенти тренутно запослени.

Сви студенти који су завршили Високу техничку школу струковних студија у Новом Саду се пре упућивања на практичну наставу која се одвија у предузећима у шестом семестру обучавају из области БЗР и ЗОП-а и морају да после одслушаног тематског дела предавања полажу тест. Ова обука и тестирање које студенти морају да положе обавља се у циљу оспособљавања студената за БЗР и ЗОП пре ступања на праксу у предузећима.

У тестирању дипломираних студената Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду приликом доделе диплома (у међувремену су неки од студената започели свој радни однос и они су били циљна група) извршено је анкетирање 120 дипломираних студената.

Резултати спроведеног истраживања

Добијени резултати указују на потребу да се оваква врста обуке настави и побољша, уз укључивање предузећа из свих врста области рада и делатности, а посебно предузећа у која упућујемо студенте на праксу кроз обуке ментора у предузећима и лица задужених за БЗР.

Циљ спроведеног истраживања је да се анализирају ефекти предавања на тему БЗР и ЗОП-а одржаних студентима Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду школске 2011/2012. године. Добијени резултати треба да послуже као полазна основа за припрему материјала за предавања на исту тему које треба да се одржи у школској 2012/2013. години студентима на почетку шестог семестра.

Из резултата треба да се издвоје питања која су студенти најслабије усвојили, па да се у оквиру предавања из БЗР посвети више времена на едукацији студената о њима.

С обзиром да тест обухвата и питања о евентуалним последицама по здравље студената које се везују за рад на рачунарима, физичким, хемијским и другим врстама штетности добијени резултати би могли указати на важност одржавања наведених предавања на редовним предавањима из појединих предмета и после истека времена предвиђеног за Темпус пројекат.

6. ЗАКЉУЧАК

Обука студената/запослених мора да се спроводи у циљу повећања свести и учешћа студената/запослених у реализацији политике безбедности и здравља на раду, подстичући стално креативност и иновативност свих запослених за унапређење система БЗР.

Циљ рада је допринос у формирању бољег система БЗР, у нашој земљи и квалитетном образовном систему уз поштовање његових вредности.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Биљана Гемовић, Аница Милошевић, Тања Крунић, Наташа Субић, *Монографија ТЕМПУС пројекта JPHE5 157871*- у припреми, ВТШНС, Нови Сад, 2013.

ПРИМЕНА СТАНДАРДА OHSAS 18001:2007 - ВРЕДНОВАЊЕ УСАГЛАШЕНОСТИ СА ЗАКОНСКОМ РЕГУЛАТИВОМ ИЗ БЗР

Биљана Гемовић¹
getovic@vtsns.edu.rs

АПСТРАКТ

Увођење стандарда OHSAS 18001:2007 у организацију омогућава усклађивање са међународним стандардима из области безбедности и здравља на раду (БЗР). Очување и унапређење безбедности и здравља на раду омогућава квалитетан живот и материјално благостање запослених у организацији.

У раду су приказани задаци и одговорности лица за БЗР, са посебним освртом на праћење законске регулативе из БЗР, које обухвата утицај имплементираних стандарда OHSAS-а из ове области.

Циљ рада је допринос у формирању бољег система БЗР у нашој земљи применом стандарда квалитета.

Кључне речи: БЗР, ОХСАС, лице за БЗР, законска регулатива

IMPLEMENTATION OF OHSAS 18001:2007 – EVALUATION OF COMPLIANCE WITH THE LEGISLATION OF THE OH&S

ABSTRACT

The introduction of OHSAS 18001:2007 in the organization to comply with international standards of safety and health at work (OHS). The preservation and improvement of safety and health at work to quality of life and material well-being of employees in the organization.

The paper prukazani tasks and responsibilities of the OHS, with a special rear-view to monitoring the OHS legislation, which includes the impact of the implemented OHSAS standards in this field.

The aim is to contribute to the formation of better OHS system in our country by applying quality standards.

Keywords: OH&S, OHSAS, person OH&S, legislation

1. УВОД

Циљ управљања ризиком је да се на основу извршене процене ризика, одреде и успоставе мере за смањење ризика, обезбеди стално праћење и унапређење безбедности и заштите здравља на раду. У оквиру ових активности израда Акта о процени ризика је почетни и базни корак у процесу управљања ризицима на радном месту и у радној околини. Ово је законска обавеза уз поштовање Правилника о начину и поступку процене ризика у Радној околини. [3]

У Републици Србији, донет је већи број подзаконских прописа којима се детаљније уређују поједине обавезе из Закона о безбедности и здрављу на раду, као и подзаконски прописи чији основ је заснован на конвенцијама МОР-а и посебним директивама ЕУ.

Прописи којима се уређује систем „безбедности и здравља на раду“ имају изузетан значај и улогу у стварању хуманих услова рада, али исто тако они имају и значајну економску улогу у виду смањивања трошкова по основу повреда на раду и професионалних обољења и повећања продуктивности.

У циљу имплементације захтева везаних за безбедност и здравље на раду, који проистичу из Закона, потребно је вршити свеукупну и константну едукацију како послодаваца и запо-

¹ Др, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Школска1, 21000 Нови Сад

слених тако и свих других учесника који имају утицаја у доношењу одлука у овој области и ширењу културе рада којом се ова област унапређује.

Према стандарду *OHSAS* 18001 у Организацијама се мора успоставити усаглашеност са релевантним правним и другим захтевима Организација успостављањем механизма за:

- идентификовање свих законских обавеза и
- потврђивање да се све законске обавезе упућују на права места. [4]

Поред тога не сме се заборавити да важну улогу у ширењу културе у области има образовни систем на свим нивоима.

2. ПРОЦЕНА РИЗИКА – ДЕО СИСТЕМА *OH&S* УПРАВЉАЊА

Сви захтеви *OHSAS* -а 18001 спецификације су пројектовани да буду уграђени у било који систем *OH&S* управљања и путем дефинисаних процедура одржавају препоручене мере за успостављање и спровођење неопходних мера предложеним у процени ризика. На тај начин стандард представља организациони оквир који треба стално да прати и периодично преиспитује и побољшава да би се обезбедило ефикасно управљање активностима везаним за заштиту здравља и безбедност на раду. [2]

Увођење стандарда *OHSAS* 18001:2007 у Организацију омогућава усклађивање постојеће добре праксе са међународним стандардима из области безбедности и здравља на раду.

Стандард *OHSAS* 18001 представља скуп норми којима су обухваћена следећа подручја организације:

- управљање ризицима кроз планирање мера, спровођење истих и проактивно деловање
- законски и остали захтеви
- мере заштите и лична заштитна опрема опрема (ЛЗС)
- људски потенцијали, улоге, задаци, одговорности и овлашћења
- оспособљеност, – стручност и свест о значају заштите
- тимски рад (комуникација, учествовање и саветовање)
- радна контрола
- спремност за реаговање у хитним случајевима- ванредним ситуацијама и
- мерење резултата, снимање стања и побољшања. [4]

3. ПОЛИТИКА ЗАШТИТЕ ЗДРАВЉА И БЕЗБЕДНОСТИ НА РАДУ

Највише руководство Организације је одговорно за дефинисање, документовање и спровођење Политике заштите здравља и безбедности на раду.

У фази почетног преиспитивања потребно је да се обезбеде информације неопходне за доношење одлука о обиму постојећег система управљања здрављем и безбедношћу, његовој адекватности, као и да обезбеди основне информације за дефинисање или промену Политике заштите здравља и безбедности на раду.

Почетно преиспитивање према захтевима стандарда *OHSAS* 18001 треба да упореди постојеће стање са:

- захтевима постојећих прописа и закона који се односе на питања здравља и безбедности на раду,
- постојећим упутствима и смерницама које се односе на здравље и безбедност,
- стањем у организацијама са добро развијеним системима управљања здрављем и безбедношћу,
- препорукама специјализованих организација које се баве здрављем и безбедношћу на раду и
- захтевима овога стандарда.

„Политика здравља и безбедности на раду, које је усвојило највише руководство и којом се јасно изражавају циљеви везани за здравље и безбедност на раду, као и обавеза побољшања здравствених и сигурносних уинака, мора да постоји. ” [4]

4. ОБАВЕЗЕ И ОДГОВОРНОСТИ ИЗ ОБЛАСТИ БЗР

У складу са обавезама које проистичу из Закона о безбедности и здрављу на раду, директор Организације именује **Лице за безбедност и здравље на раду**, чији идентитет мора бити доступан свима који раде под контролом Организације.

Ово лице има положен стручни испит о практичној оспособљености за обављање послова безбедности и здравља на раду.

Лице за безбедност и здравље на раду, према стандарду ОХСАС 18001 има следеће задатке и одговорности:

- **Учествује у процени ризика**, у сарадњи са стручним лицима која врше процену ризика:
 - припрема и чува важећу документацију и специфичне обрасце;
 - организује и води прегледе радних места и вреднује опасност и ризике;
 - обавља надзор над извршавањем програма мера ;
 - утврђује да су све мере и ризици у вези безбедности и здравља укључени у оспособљавање за безбедност и здравље на раду.
- **Припрема подлоге за праћење и мерење учинка система OHSAS** на основу постављених циљева и података из Програма мера за безбедан и здрав рад, као што су:
 - израда стручних налаза о извршеним прегледима и испитив. опреме за рад,
 - резултате о извршеним испитивањима услова радне околине,
 - резултате превентивних и периодичних лекарских прегледа запослених
 - годишњег извештаја о повредама на раду,
 - професионалним болестима и болесима у вези са радом.
- Приликом **дефинисања корективне мере**, Лице за БЗР је у обавези да начин решавања (одређивање задуженог лица, рок за спровођење и евентуално потребна материјална средства) прилагоди реалним могућностима Организације.
- **Лице за БЗР, утврђује све чињенице у вези настанка и врсте повреде на раду** (спроводи интерно истраживање настанка и узрока односно извора повреде) и попуњава – саставља Извештај о повреди на раду (у даљем тексту: извештај) на прописаном обрасцу, који подписује директор Организације.

4.1 Опис процеса рада лица за БЗР

Стандард *OHSAS 18001* захтева да се јасно дефинишу одговорности, овлашћења и начин рада Лица за БЗР, у Пословнику квалитета или у посебно дефинисаној процедури. У наредном делу дат је преглед свих активности које ова процедура треба да садржи.

Утврђивање мера и средстава БЗР

Утврђивање мера и средстава БЗР врши одговорно Лице за БЗР и то подразумева следеће:

- утврђивање потребних мера и средстава која су потребна за обезбеђење и примену безбедности на раду у производњи/активности, на основу прописа и закона.
- израда предлога за обезбеђење ЛЗС.
- дефинисање поступка пружања прве помоћи,
- дефинисање услова и обавеза за ангажовање радне снаге и оруђа за рад, при склапању уговора са подизвођачима – уговор/ споразум.

Дефинисање радних места са повећаним ризиком

Сагласно технологији, руковању опремом и механизацијом на радном месту, условима радне средине *Евидентирају се радна места са повећаним ризиком* у запису ОБРАЗАЦ 1 (екстерни образац из *Правилника о вођењу евиденције о БЗР* Министарства за рад РС).

Лице за БЗР попуњава ОБРАЗАЦ 2 *Евиденција о запосленим распоређених на радно место са повећаним ризиком и лекарским прегледом запослених на та радна места* и записе чува у евиденцији документације БЗНР. Свака промена се уноси у записе.

Оспособљавање за безбедан рад

Оспособљавање запослених за рад на одређеном радном месту врши се приликом заснивања радног односа, при промени технолошког процеса рада и приликом набавке нове или промене постојеће опреме и средстава за рад, као и у складу са *Правилником о БЗР и Актом о процени ризика*.

О извршеним оспособљавањима попуњава се ОБРАЗАЦ 6. *Евиденција о запосленима оспособљеним за безбедан и здрав рад.*

Израда Акта о процени ризика

Акт о процени ризика дефинише процену ризика радних места и радне околине за сва радна места и прописује превентивне мере за смањење ризика. Акт израђује овлашћена институција од Министарства за рад и социјалну политику РС, а Лице за БЗР је одговорно за његову имплементацију. Акт се налази код Лица за БЗНР и сви записи који се генеришу у Акту о процени ризика морају се одржавати и стално ажурирати.

Набавка ЛЗС

Лична заштитна средства за радна места могу се дефинисати Правилником о ЛЗС Организације за сва радна места и рокове издавања. Радници иста задужују уз евиденцију код магационера и пословође, а врло често и Лица за БЗР.

Набавка ЛЗС обавља се на основу потреба и складу са важећим прописима у овој области.

Контрола и праћење примене мера БЗР

Контролу и праћење примене мера БЗНР обавља Лице за БЗНР, на основу важећих интерних прописа, прописа из БЗР и докумената који ближе регулишу мере БЗР према технологији производње. Сви радници у производњи дужни су да примењују мере БЗР, сходно прописима, Акту о процени ризика радног места.

Лице за БЗР контролише и благовремено указује на пропусте, у циљу спречавања повреда радника и материјалне заштите.

Праћење повреда на раду

Уколико Организација нема службу Медицине рада, праћење повреда на раду врши Лице за БЗР, које врши њихово евидентирање попуњавањем ОБРАЗАЦ 3. *Евиденција о повредама на раду*, ОБРАЗАЦ 4. *Евиденција о професионалним обољењима* и ОБРАЗАЦ 5. *Евиденција о болестима у вези са радом*.

Преглед исправност оруђа/ средстава за рад у погледу примењених мера БЗНР

Пре почетка рада, прегледа се исправност оруђа/ средстава за рад у погледу примењених мера БЗР, за чега је најчешће задужено Лице за БЗР, и од овлашћене установе захтева стручни налаз.

Попуњава се ОБРАЗАЦ 8. се *Евиденција о извршеним прегледима и испитивањима опреме за рад* и ОБРАЗАЦ 9. *Евиденција о извршеним прегледима и испитивањима средстава и опреме за личну заштиту на раду*.

Испитивање услова радне околине

Превентивним и периодичним испитивањима услова радне околине у производњи и администрацији проверава се и утврђује да ли се на радном месту и у радној околини примењују прописане мере безбедности и здравља на раду. Наведене мере обухватају:

- микроклиму (температуру, брзину струјања и релативну влажност ваздуха).
- хемијске штетности (гасови, паре, димови, прашина).
- физичке штетности (бука, вибрације и штетна зрачења осим јонизујућих).
- Осветљеност.

Након извршених прегледа овлашћена стручна установа доставља Стручни налаз (елаборат) овлашћене институције, а у организацији се попуњава ОБРАЗАЦ 7. *Евиденција о извршеним испитивањима радне околине*, који архивира и ажурира Лице за БЗР.

Поред тога у оквиру службе/Лица за БЗР води се и *Евиденција о опасним материјама које се користе на радном месту-ОБРАЗАЦ 14.*

Пријаве - пријаву свих смртних, колективних и тешких повреда на раду, као и повреда на раду због којих запослени није способан за рад више од три узастопна дана, професионалних обољења, болести у вези са радом и опасних појава које би могле да угрозе безбедност и здравље запослених, у складу са *Законом о безбедности здрављу на раду* надлежним службама (Инспекцији рада).

У табели 1 дат је преглед докумената које попуњава, ажурира и води Лице за БЗР.

Табела 1: Преглед докумената које попуњава, ажурира и води лице за БЗР

Р. бр.	Назив документа	Ознака обрасца	Документ формира	Место чувања
1.	Евиденција о радним местима са повећаним ризиком	Образац 1.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
2.	Евиденција о запосленима распоређеним на радна места са повећаним ризиком и лекарским прегледима запослених	Образац 2.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
3.	Евиденција о повредама на раду	Образац 3.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
4.	Елаборат о процени ризика	Слободна форма	Лице за БЗР	Лице за БЗР
5.	Евиденција о професионалним обољењима	Образац 4.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
6.	Евиденција о болестима у вези са радом	Образац 5.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
7.	Евиденција о запосленим оспособљеним за безбедан и здрав рад	Образац 6.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
8.	Евиденција о опасним материјама које се користе на радном месту	Образац 14.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
9.	Евиденција о извршеним испитивањима радне околине	Образац 7.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
10.	Захтев за примену мера БЗР	Слободна форма	Лице за БЗР	Лице за БЗР
11.	Стручни налаз-елаборат	Екстерна форма	Лице за БЗР	Лице за БЗР
12.	Евиденција о извршеним прегледима и испитивањима опреме за рад	Образац 8.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
13.	Евиденција о извршеним прегледима и испитивањима средстава и опреме за личну заштиту на раду	Образац 9.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
14.	Евиденција о пријавама смртних, колективних и тешких повреда на раду, као и повреда на раду због којих запослени није способан за рад	Образац 10.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
15.	Евиденција о пријавама професионалних обољења	Образац 11.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
16.	Евиденција о пријавама болести у вези са радом	Образац 12.	Лице за БЗР	Лице за БЗР
17.	Евиденција о пријавама опасних појава које би могле да угрозе безбедност и здравље запослених	Образац 13.	Лице за БЗР	Лице за БЗР

5. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ ИЗ БЗР ПРЕМА ЗАХТЕВИМА СТАНДАРДА *OHSAS 18001*

Поред наведених активности Лице за БЗР у сарадњи са одговорним лицем из службе за правне и опште послове је одговорно да прати законске промене у својој области рада и одржава ажурну листу Закона и подзаконски прописа релевантних за заштиту здравља и безбедност на раду.

Према захтевима стандарда *OHSAS 18001* Организације су у обавези да успоставе, примењују и одржавају процедуру за **Вредновање усаглашености** са законском регулативом из области БЗР у вези са обавезом периодичног оцењивања усаглашености са одговарајућим законским захтевима.

5.1 Процедура за вредновање законске регулативе

Процедура се примењује за све учеснике у процесу рада и има за циљ да обезбеди да одговарајући законски и други захтеви са којима се сагласи Организација буду узети у разматрање при успостављању, примени и одржавања ОХ&С система управљања.

Мора се обезбедити да те информације буду ажурне и дистрибуиране свим запосленим на чији делокруг рада се односе. Поред тога Организација мора да упозна особе које раде под његовом контролом, као и друге релевантне заинтересоване стране са потребним информацијама у погледу законских и других захтева.

Одговорност за праћење законских прописа и ажурност истих има Лице за БЗР у Организацији, које мора да идентификује нове законске прописе и упозна све кориснике са изменама и омогући им приступ новим законским прописима у писменој слободној форми.

5.2 Вредновање усаглашености са законском регулативом из БЗР

Анализа стања усаглашености са законском регулативом из БЗР обухвата следеће:

- процедуре за идентификовање и приступ информацијама,
- идентификацију о томе које захтеве примењује и где (ово може бити у форми регистра),
- захтеве (стварни текст, закључак или анализу, где је то могуће), на располагању на локацијама у оквирима Организације,
- процедуре за праћење увођења контрола у складу са новим прописима о заштити здравља и безбедности на раду.

У табели 2 приказан је предлог начина како да се врши вредновање законске регулативе, у овом примеру само из области БЗР, а поред тога може да обухвати и заштиту животне средине уколико је Организација имплементирала захтеве стандарда IS 14001, као и друге системе менаџмента.

Табела 2: Вредновање законске регулативе из БЗР

<i>Вредновање законске регулативе која се односи на БЗР</i>				
<i>Р. бр.</i>	<i>Област законске регулативе</i>	<i>Назив законских и подзаконских прописа</i>	<i>Параметар у односу на који се прати</i>	<i>Критеријум за вредновање</i>
1.	1.1. БЗНР	1.1.1. Закон о безбедности и здрављу на раду-БЗР		
		1.1.2. Закон о заштити од пожара		
		1.1.3. Закон о раду		
		1.1.4. Правилник о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини		
		1.1.5. Правилник о претходним и периодичним лекар. Преглед. запос. на радним мест. са повећ. ризиком		
		1.1.6. Правилник о поступку прегледа и испитивања опреме за рад и испитивања услова радне околине		
		1.1.7. Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при коришћењу средстава и опреме за личну заштиту на раду		
		1.1.8. Правилник о опреми и поступку за пружање прве помоћи и организовању службе спасавања у случају незгоде на раду		
		1.1.10. Правилник о евиденцијама у области безбедности здравља на раду		
		1.1.11. Правилник о садржају и начину издавања извештаја о безбедности здравља на раду		

		1.1.12.Правилник о поступку прегледа и испитивању опреме за рад и испитивању услова радне околине		
		1.1.13.Правилник о предходним и периодичним лекарским прегледима запослених на радним местима са повећаним ризиком		
		1.1.14.Правилник о превентивним мерама за безбедан у здрав рад при излагању хемијским материјама		
		1.1.15.Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при коришћењу опреме за рад		
		1.1.16.		
<p>Критеријум за вредновање: X - Законска регулатива која се назнатно односи на наше пословања-неусаглашен, нова обавеза XXX - Законска регулатива делимично битна за наше пословање-делимично усаглашен XXXXX - Законска регулатива изузетно битна за наше пословање-усаглашен Параметар на који се односи Законска регулатива – дефинише се на основу Плана праћења и мерења OHSAS учинака или мера за одржање ризика.</p>				

6. ЗАКЉУЧАК

Структурни приступ идентификацији опасности и управљању ризицима доприноси здравијој и сигурнијој радној околини, минимализујући несреће и проблеме заштите здравља на раду – што је помоћ у смањивању изгубљеног времена кроз болести и повреде запослених.

Ефективан и снажан систем управљања заштитом здравља и безбедношћу на раду, што омогућава стандард OHSAS 18001 може помоћи Организацијама да кроз управљања ризиком боље заштите добробит запослених и Организације.

Организације које размишљају унапред гледају даље од усаглашавања са законодавством и заузимају више проактиван приступ идентификацији, процени, контроли и смањењу ризика.

7. ЛИТЕРАТУРА:

1. Биљана Гемовић, *докторска дисертација*, ФТН, Нови Сад, 2011.
2. Биљана Гемовић, *OHSAS – Имплементација ИМС-а заједнички и посебни елементи процедура*, Копаоник 2010.
3. ***: *Правилник о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини* („службени гласник РС”, бр.72/06 и 84/06).
4. ***: *SRPS OHSAS 18001:2008., Систем управљања заштитом здравља и безбедношћу на раду - Захтеви.*
5. ***: *SRPS OHSAS 18002:2008 Систем управљања заштитом здравља и безбедношћу на раду – Упутство за примену.*

ИДЕНТИФИКАЦИЈА ОПАСНОСТИ НА ПЛОВИЛИМА ЗА ЧИШЋЕЊЕ ВОДОТОВОКА ОД БИЉНЕ ВЕГЕТАЦИЈЕ

Звонимир Букта¹, Момчило Симић¹
vtsns@edu.rs

РЕЗИМЕ

Одржавање хидроканалске мреже у Републици Србији обезбеђује нормалну и успешну експлоатацију свих ресурса које ствара такав систем. Битан фактор успешног одржавања еко-система каналске мреже постиже се правовременим сечењем и сакупљањем биљне вегетације. Набавка и употреба наменских пловних објеката (косачица и/или сакупљачица) мањих димензија, великих маневарских способности, лаких за руковање и одржавање основна је претпоставка успешног одржавања хидроканалске мреже.

Рад обрађује потенцијалне опасности и превентивне безбедносне мере при извршењу разноврсних задатака руковаоца косачице. Како до сада ове „мале“ косачице нису биле у експлоатацији на нашим водама, безбедносни аспекти нису разматрани нити у законској регулативи нити у пракси. Због тога је рад оријентисан на примену „добре инжењерске праксе“ у пројектовању безбедне конструкције и правилном руковању.

Кључне речи: пловни објекат, косачица, опасност, безбедност

HAZARDS IDENTIFICATION ON VESSELS FOR CLEANING FLORAL VEGETATION FROM CANALS

SUMMARY

Maintenance of the canal network in Serbia provides a normal and successful exploitation of all resources generated by such a system. An important factor in the successful maintenance of canal network eco-system is achieved by timely cutting and collecting of the vegetation. Procurement and use of specialised vessels (mower and/or collector) of smaller size, great maneuverability, easy to operate and maintain are the basic assumptions for successful achievement of canal network maintenance. The paper deals with the potential hazards and preventive safety measures during execution of various work tasks by the mower operator. So far, these "small" mowers were not in operation in our waters, hence the safety issues have not been addressed neither in legal legislative nor in practice. Therefore the paper focuses on the application of "good engineering practices" in the design of a safe construction and its proper operation.

Keywords: vessel, mower, hazard, safety

1. УВОД

Хидросистем дела Републике Србије (Аутономна Покрајина Војводина) обухвата такозвану основну каналску мрежу (ОКМ) и детаљну каналску мрежу (ДКМ). Под појмом основна каналска мрежа подразумева се водоток дужине приближно 1000 km и 48000 ha водене површине која је способна да генерише значајну количину биљног растиња у поменутом хидросистему.

Формирање биљне вегетације започиње још у раним пролећним месецима и перманентно се обнавља све до касних јесењих месеци. У том временском интервалу водено растиње ствара значајан проблем и онемогућава нормалну и успешну експлоатацију постојећих потенцијала (намена) хидросистема. Истраживања и искуства у овој области људских делатности су показала да је потребно, најмање, два пута годишње сећи и сакупљати водену траву. У случају да се трава не коси и да се не одстрањује долази до труљења и таложења трулежи на дну кана-

¹ Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Школска 1

ла. Створени муљ додатно посложњава проблем и додатно отежава одржавање пројектованих експлоатационих карактеристика и намену изведене каналске мреже.

Намена каналске мреже је вишезначајна и обухвата:

- одводњавање мочварних терена ($\approx 1.000.000$ ha),
- наводњавање ораница у сушним периодима,
- одбрану од поплава прихватањем вишка воде у кишним периодима,
- пловидбу и транспорт робе,
- снабдевање индустрије водом, итд.

Замуљеност дна канала у главном настаје услед дејства природног процеса у екосистему вишегодишњом еутрофикацијом (изумирањем) живог воденог биљног и животињског света. Замуљивање дна канала сем спречавања одвијања нормалне функције каналске мреже, ремети еколошку равнотежу биљног и животињског света и природну сукцесију организама.

Трава се у летњим месецима лако одваја од подлоге и плови по целом воденом пресеку (од површине до дна) што:

- отежава одвијање пловидбе у каналима,
- смањује количину кисеоника у води (долази често до масовног угинућа риба и шкољки),
- отежава рад црпних станица и преводница (загушењем усисних компоненти на пумпама),
- ствара и низ других проблема.

Уочен проблем је могуће успешно решити редовним одржавањем каналске мреже. Редовно одржавање каналских водотокова подразумева примену превентивна мера у спречавању замуљивања дна канала. Спречавање замуљивања се решава благовременим сечењем и сакупљањем биљног растиња.

Одмуљивање је врло скуп и сложен посао и изводи се великим багерима који се не производе у нашој држави већ су потребна огромна девизна средства. Мали број оваквих радних машина које поседује водoprивредно предузеће у Војводини не задовољава ни минималне потребе за поменуте послове.

Сечење и сакупљање биљног растиња се може врло успешно решити ангажовањем малих наменских пловних обеката. Пловни објекти намењених за кошење и/или сакупљење воденог биљног растиња су домаће производње и неколико пута јефтинији од увозних.

2. ЦИЉ РАДА

Рад има за циљ технички опис косилица домаће конструкције и производње и анализу извора опасности по руковаоце ових, у исто време и пловила. На основу анализе опасности предложене су конструктивне и друге мере безбедности за управљање овим радним машинама.

3. ПЛОВНИ ОБЈЕКАТ - САМОХОДНА ПЛОВНА КОСАЧИЦА - РАДНА МАШИНА

Пловни објект- самоходна пловна косачица-машина је скуп међусобно повезаних делова или компоненти, од којих је најмање један део покретан помоћу покретача (актуатора) и намењен за обављање кретање по води и процеса сечења траве (EN ISO 12100-1 и 2:2003.).

Структура радне машине, која ће се посматрати у овом раду, дата је сликом 1, а односи се на самоходну пловну косачицу, Тип "Сомборка ПК-01". Производ је домаће конструкције и израде „Привредног друштва за туризам, трговину и услуге „СО-Воде“ д.о.о из Сомбора.

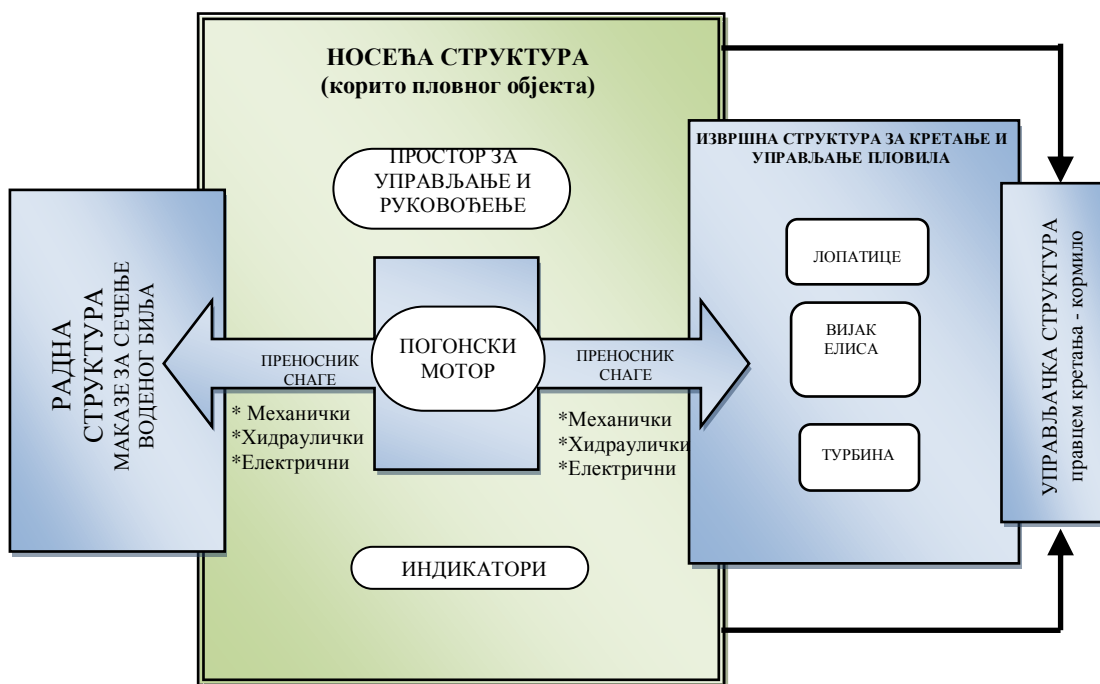
Употреба **самоходе пловне косачице** одређена је својом наменом које морају бити усклађене са техничким прописима, упутством за одржавање и безбедан рад (национална правна регулатива и европски стандарди) узимајући у обзир могућу злоупотребу.

Самоходна пловна косачица намењена је за сечење (кошење) дрзеге и осталог воденог биља (корова) на језерима, каналима, рекама, рибањацима и осталим природним и вештачким воденим површинама.

3.1 Безбедносне функције самоходе пловне косачице односе се на:

- спречавање ненамерног/неочекиваног почетка рада,

- постављање заштитника на покретне делове мотора, лопатица и карданског вратила,
- једнозначне и једноставне команде за управљање пловним објектом и самом косачицом,
- штетне појаве у случају отказа (стања која доведе до повећања ризика), итд.



Слика 1, Структурна шема самоходне пловне косачице за водено растиње

У циљу утврђивања нивоа безбедности и висине ризика пловне косачице неопходно је сагледати укупну конструкцију (основна функција) и појединачне компоненте (помоћне функције). Циљ је могуће остварити анализирајући проблем у неколико уређених корака.

4. ТЕХНИЧКИ ОПИС САМОХОДНЕ ПЛОВНЕ КОСАЧИЦЕ

Компонента *интегратора* структуре (носећа структура) пројектоване машине чини *чамац* израђен од декапираног челичног лима вишеструко заштићен и офарбан заштитним слојем и зеленом бојом. Фарба је на воденој бази и еколошки је прихватљива.

Габаритне мере целокупне конструкције су 5300 x 2300 x 800 (дужина x ширина x висина).

Интегратор је заварена решеткаста конструкција чију структуру чине цеви стандардних профила, тако да је при изради избегнута могућност настајање оштрих ивица, шиљака или површина на које би се руковаоц могао озледити. Конструкцијом интегратора у оквирима датих габарита настао је унутрашњи простор организован у три потпростора:

- простор са седиштем за управљање и руковање,
- простор за смештај погонског мотора и
- простор са индикаторима, слика 1.

Простором за управљање и руковање доминира ергономска столица и у односу на њу, положајно, оптимизирани управљачке и командне полуге. Полуге су пројектоване и изведене од пуних челичних профила, савијањем, док су као рукохвати изабране сферне кугле на њиховим крајевима.

Простор за смештај погонског мотора је у тежишном делу пловила. Изабран је четворотактни клипни погонски мотор са унутрашњим сагоревањем и воденим хлађењем. Емисија штетних издувних гасова задовољава Еуро 4 норму.

Агрегат је10 [kW] инсталисане снаге и постављен непосредно при самом дну корита због стабилности пловила и повезан је еластичним елементима везе, „силен блоковима“ у циљу смањења преноса вибрација за носећу структуру.

Мотор се може ставити у погон само одговарајућим кључем преко контакт браве (погон је забрављен).



Слика 2. Фотографија самоходне пловне косачице, Тип "Сомборка ПК-01" (пред поринуће)

Уз сам погонски агрегат налази се механички, зупчасти преносник снаге, копча - мењач, за селекцију погона кретања пловила *напред/назад*. Снага се, вратилима, предаје на вратила два погонска точка са лопатицама који се налазе на боковима пловила. Вратила су у заштићеном простору, затвореном тунелу. Точкови са лопатицама су заштићени заштитницима (браницима) у зонама које су ван воде. Браници су бочно причвршћени вијчаном везом на интегратор/корито.

Погонски агрегат обезбеђује снагу и радним органима косачице тако да је шаље преко фриксионе спојнице у заштитном оклопу (посебна конструкција ременог преноса), карданским вратилима до механизма за претварање обртног кретања у линеарно. Маказе за сечење водене траве су са хоризонтално покретним, шетајућим, ножевима по летви.

Кардански пренос је на издигнутој носећој подконструкцији. Заштићен је тако да су оба вратила у пластичним мирујућим цевима, жуте боје док су зглобови прописно заштићени пластичним сферичним омотачима и везани ланцима за мирујуће делове носеће конструкције погона. Механичка коса је дводелна, зглобним механизма, катурачама и челичним ужадима, независно подесива.

Маказа/коса се поставља у радни положај једним делом тако да прати водену површину, док се другим делом коса поставља у положај паралелан косини обалног појаса. Систем за подешавање дубине кошења је механички са вертикалним водећим стубом, катурачом, челичним ужетом и ручним витлом.

Коса се у транспортни положај поставља минимизацијом габарита, слагањем у за то пројектовану рамну конструкцију где се због безбедности и учврсти везивањем са безбедносним челичним ужетом.

Управљање правцем кретања пловне косачице се обавља од стране руковаоца који је, тада, у седећем положају. Преко управљачког точка/волана и полужног механизма делује на пар осмоугаоних закретно-ротационих дискова, којим се одржава правец кретања пловног објекта. Управљачки точак је испред седишта гледано у смеру кретања косачице-пловила и постављен је тако да не омета видно поље руковаоца.

Радна машина је опремљена са мануелно подешивим радним светлима-рефлекторима за обезбеђење услова за рад при смањеној видљивости и/или ноћу.

Поред опреме за обезбеђење услова за рад при смањеној видљивости и/или ноћу, радна машина, као пловило, опремљена је и потребним светлима за пловидбу, односно, одговарајућом пловном сигнализацијом на основу препорука „Закон о пловидби и лукама на унутрашњим водама“.

4.1. Опасности које ствара пловна косачица

Ово поглавље има за циљ идентификацију опасности која може проузроковати пловна косачица по руковаоца:

- а) механичке опасности;
 - од обртних делова (карданско вратило и погонске лопатице),
 - од трансляторних делова (маказе за сечење биљног растиња и полуге за управљање),
 - од ротирајућих делова (кормило) и
 - од одбацивања исеченог биљног растиња;
- б) опасности које се јављају у вези са карактеристикама радног места:
 - од пода и газишта, пловила, рубова, шиљака, оштрих ивица итд,
 - мокре и клизаве површине и
 - физичка нестабилност радног места (љуљање пловила);
- в) штетност које се јављају у процесу рада:
 - штетни утицај микро климе,
 - биолошке штетности (алергени и микроорганизми),
 - штетни утицај зрачења (сунчеви зраци) и
 - штетности које проузрокују инсекти (комарци, стршљени осе итд);
- г) штетности које проистичу из психофизиолошких напора:
 - нефизиолошки положај тела (стално седење);
- д) остале штетности:
 - услед рада у близини/над водом (пад у воду);
 - услед могућност ненамерног/неочекиваног почетка рада,
 - услед не постављених заштитника на покретне делове мотора. лопатица и карданског вратила,
 - услед конфузних и сложених команди за управљање пловним објектом и током рада косачице-кошењем,
 - услед стања у отказу (случајеви који доведе до повећања ризика), итд.

5. ПРЕДЛОЗИ У ЦИЉУ ПОБОЉШАЊА ОСНОВНИХ АСПЕКТА БЕЗБЕДНОСТИ САМОХОДНЕ ПЛОВНЕ КОСАЧИЦЕ

Побољшање конструктивних аспеката безбедности малих самоходних пловних косачице типа "Сомборка ПК" могуће је остварити потпуно новим прилазом у:

1. *Избору материјала интегратора и укупне структуре чамца.* Препорука је освајање технологије израде чамца на бази стаклопластике или набавка од специјализованих произвођача. Овим би се могла значајно повећати бочна и уздужна стабилност, поготову при кретању и сечењу траве. Пловни објекат би у такој изведби био не потопив са ниским трошковима одржавања у времену (корозија).
2. *Избору погонског агрегат и врсте енергије.* Оптималан избор је, свакако, електрични погонски агрегат са литијум-јонским или сличним батеријама, што је еколошки одрживо. Применом електричног напајања са ниским напоном („functional extra-low voltage“) обезбеђује се „нулти“ извор вибрација, ниску шумност у раду (рад без буке), без могућности испушта штетних течности и/или гасове што смањује ризик од експлозије.
3. *Избору преносника.* Класичан приступ избора механичког преноса снаге и његове дистрибуције треба заменити хидрауличким (компоненте хидрауличког система повезане су са адекватним хидрауличним цревима). Заменом механичког преноса снаге за потребе покретања радних органа, хидрауличким избегава се робусни и опасни, масено тежак, кардански пренос, са свом пратећом издигнутом носећом конструкција и улежитењима. Оваквим избором преносних елемената стабилност анализираних конструкција била би знатно већа. Тиме се избегава и скупа, непоуздана механичка фриксиона спојница у заштитном оклопу (посебна конструкција ременог преноса), јер се замењује разводним вентилом који се једноставно и лако уграђује у оптималну радну зону руковаоца. На исти начин и са истим позитивним ефектима решава се и пренос енергије за потребе погонских точкове пловила. Овакав прилаз, свакако, захтева нови елемент структуре хидрауличког агрегата као трансформатор механичке енергије коју производи погонски електромотор у потенцијалну енергију флуида-притисак. Избор хидрауличког система избегава се употреба скупог механичког мењача, такозване копче чиме се смањује бука коју стварају зупчасти пар-

ви. Бука се значајно смањује јер су изостали сви механички, обртни преносници и претварачи снаге.

4. *Избору извршних органа-актуатора.* Избор хидрауличке енергије намеће адекватан избор, како извршних, тако и радних органа у виду линеарних хидрауличких мотора-цилиндара, односно, по потреби, ротационих хидрауличких мотора. Хидраулички мотори могу заменити све полужне механизме, витла, вратила погонских точкова као и механизам за линеарно кретања погона ножева косе (екцентар). Овај избор извршних органа поред високе поузданости, високе безбедности, ниских трошкова одржавања, значајно олакшава руковање косачицом такође је и значајно смањење масе пловног објекта.
5. *Начину пројектовања и уградње елементарних носиоца безбедносне функције.* Избором хидрауличке енергије ствара се могућност лаког пројектовања и уградње елементарних носиоца безбедносне функције, пре свега због стандардних-модуларних компоненте хидрауличких система. Једноставна и економична конструкција базирана на коришћењу хидрауличног погона омогућава:
 - примену принципа позитивног механичког дејства међу компонентама,
 - примене и поштовање принципа ергономије и ергометрије,
 - максимално смањење буке, вибрација и топлотног зрачења СУС мотора,
 - отклањање повезаности радног ритма руковаоца са аутоматским циклусом,,
 - постављање и означавање једноставних ручних команди за управљање,
 - примену принципа безбедности при конструисању система за управљање у смислу:
 - спречавање неочекиваног или ненамерног покретања,
 - аутоматске заштите/самозаштите свих виталних делова радне структуре (кошење и пловидба-елементи главног и помоћног кретања),
 - укључивање аларма итд.

6. ЗАКЉУЧАК

Заштита животне средине је један од предуслова за обезбеђење здравог живота становништва наше заједнице.

Оржавање каналске мреже правовременим и редовним кошењем и скупљањем водене траве онемогућава замуљивање. У случају замуљивања хидроканала отежава се и ремети нормална експлоатација намене каналске мреже.

Ефикасно, брзо и економично одржавање постиже се редовним, правовременим кошењем као основним предусловом за успешно скупљање биљне вегетације. Безбедно кошење је могуће изводити малим пловним косачицама приказаним у раду.

Мале пловне косачице описаних карактеристика на нашим просторима су потпуно нов, до сада не коришћени, технички системи за одржавање хидроканалске мреже.

Управљање и руковање пловним косачицама од стране руковаоца мора бити у складу са захтевима безбедности и здравља на раду. У раду се идентификују извори опасности при експлоатацији малих, самоходних, пловних косачица, а посебан акценат се даје увођењу превентивних мера за смањење ризика при руковању оваквом опремом за рад.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Закон о безбедности и здравља на раду* „Службени гласник РС“ број 101/05
2. ***: *Међународни Стандард EN ISO 12100-1:2003 о безбедности машина*
3. ***: *Међународни Стандард EN ISO 12100-2:2003 о безбедности машина*
4. ***: *Правилник о безбедности машина* „Службени гласник РС“ број 36/09.
5. ***: *Закон о пловидби и лукама на унутрашњим водама*, „Службени гласник РС“ бр. 73/2010
6. ***: *Документација ПДТТУ „СО Воде“ д.о.о. Сомбор*
7. Букта, З. „*Стратегија избора безбедносних мера на машинама*“ ТЕМПУС пројекат 158781 Нови Сад 2010.

ГЛОБАЛНЕ КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ ПОВЕЋАН ЕФЕКАТ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ

Драган Живковић¹
draganm.zivkovic@ems.rs

РЕЗИМЕ

Овим радом је обухваћено: Глобално загревање узроци његовог настанка и које су поледице пораста температуре. Различити научни погледи и ставови о узроцима настанка. Постојање стаклене баште њен значај, позитивни и негативни утицај.

Које мере се предузимају у борби против глобалноог загревања, шта предузима наша земља. Која решења би дала позитивне резултате у смањењу негативног ефекта стаклене баште а тиме и смањењу глобалног загревања.

Кључне речи: климатске промене, глобално загревање, ефекат стаклене баште

GLOBAL CLIMATE CHANGE AND INCREASED GREENHOUSE EFFECT

ABSTRACT

The paper deals with the following issues: Global warming, its causes and consequences of rising temperatures. Different scientific views on its causes. The existence of the greenhouse, its importance, positive and negative effects.

What measures are taken to combat global warming, particularly in our country. What solutions would yield positive results in reducing the negative effects of greenhouse gases, and thereby reduce global warming.

Key words: climate change, global warming, greenhouse effect

1. УВОД

Након вишевековног истраживања познато је да живот на планети Земљи није настао бригом људи али да може нестати нашом небригом. Какав ће нам бити заједнички дом и живот на њему, у великој мери зависи од нас самих.

Ако пратимо теорију да је материја неуништива, и да прелази из једног облика у други, можемо са сигурношћу рећи да ће и планета Земља и живот на њој бити присутни након нас, баш као што је била и милионима година пре нас. Проблем је у томе што нам се може десити да у таквој новој средини не буде услова за нас.

Појавом људске жеље за бржим, лакшим, лепшим и пре свега економски богатијим животом довели смо сами себе у ситуацију да се свакодневно боримо са природним силама и катастрофама, а да за њих наши преци нису ни знали. Оно што је пре само неколико деценија била потпуна сензација, данас је свакодневна вест у бројним писаним и електронским медијима.

Данас смо сви чули за глобално загревање, за ефекат стаклене баште, за озонске рупе, а до пре само 50-ак година ти термини можда нису ни постојали. То што ми знамо за нешто што наши преци нису знали, не значи да смо ми паметнији од њих, већ да смо небригом били приморани да уведемо ове термине у наше свакодневнице. Сигурно да би било боље да ни ми нисмо морали да сазнамо о овом глобално тренутно највећем проблему.

¹ дипл. проф. техн., ЈП „Електромрежа Србије“, Београд

2. ГЛОБАЛНО ЗАГРЕВАЊЕ И ЕФЕКТИ ЊЕГОВОГ ДЕЛОВАЊА

2.1. Глобално загревање као део савременог доба

Раст температуре у најнижим слојевима земљине атмосфере назива се глобално загревање. Оно се дешавало и у прошлости као резултат деловања природних сила. Данас се термин користи пре свега услед повећаног ефекта стаклене баште.

2.2. Ефекти деловања глобалног загревања

Ефекти деловања глобалног загревања су пре свега:

- све чешћа појава јачих урагана и олуја
- све чешћа појава поплава и суше у различитим регионима света
- смањивање количина доступне слатке воде
- ширење неких заразних болести (нпр. маларије) у северније пределе
- поремећаји у ланцима исхране и
- поремећаји у животним циклусима и фенофазама, тако да се може десити да неке биљке цветају раније него што се појаве њихови опрашивачи.

Јасно је да ће загревање Земљине атмосфере довести до бројних озбиљних промена у животној средини. Пораст температуре ће убрзати топљење глечера и поларног леда, што ће довести до подизања нивоа мора и завршити сталним поплавама густо насељених подручја, што ће опет, резултирати бројним миграцијама људи и животиња.

Земље које ће највише бити погођене климатским променама су Бангладеш, Египат, Гамбија, Индонезија, Малдиви и многе друге земље које се налазе на обалама пре свега океана. Сетимо се када је Малдивска влада одржала седницу под водом како би скренула пажњу на овај проблем.

2.3. Узроци настанка глобалног загревања

Бројна истраживања научника доносе различите теорије о основним узроцима глобалног загревања атмосфере. Геолог Peter Huybers успео је да докаже идеју да мала померања Земљине осе могу изазвати ледено доба али и велике суше.

Та идеја је стара већ стотинак година а лансирао је српски геофизичар Милутин Миланковић (1879-1958). Huybers је успео да уз помоћ компјутерских модела тестира ову и све остале ривалске хипотезе, при чему се показало да једино ова хипотеза о померању Земљине осе заиста функционише.

Ово откриће би могло имати великих последица по наше схватање климе на планети, а могло би, како аутор сматра, бити кључно и за предвиђање дуготрајних промена климе у будућности.

Huybers је доказао да у начину обртања постоје два циклуса од којих један траје 10.000 година а други око 40.000 година. Када се ови циклуси поклопе долази до глацијације и деглацијације, односно стварања или отапања великих ледених површина.

Како Huybers тврди са поузданошћу од 99% може се рећи да се Земља тренутно налази управо у фази када су се поклопила оба ова циклуса што доводи до повећаних температура и отапања санти леда, пре свега на северној хемисфери. Он се слаже да повећана концентрација угљен диоксида убрзава процес отапања леда, али не и да је кључни фактор у његовом изазивању.

Међутим, бројни су научници који сматрају да је управо човек кључни фактор настанка глобалног загревања. Наиме, они сматрају да је повећана концентрација угљен диоксида у ваздуху разлог све виших температура ваздуха у свету.

Концентрација угљен диоксида порасла је са око 275 ppm (parts per million) пре индустријске револуције (XVIII век) на чак 360 ppm-а 1996. године. Предпоставка је да ће ако се емисија угљен диоксида настави овим темпом до 2075 попети на 600 ppm-а а до 2100. године до чак 1000 ppm-а.

Истраживања спроведена од стране различитих група научника дошла су до скоро истих резултата у порасту Земљине температуре. Међувладин панел за климатске промене (IPCC) званично је закључио 1996. године да се температура повећала негде између 0,5 до 1,1 °C од прошлог века.

Ниво мора је порастао 10 до 25 cm у истом временском периоду, а према неким проценама средња годишња глобална температура атмосфере би се до 2100. године повећала за 1.6 до 6.4 °C.

Временске прилике јесу и биће модификоване: број радикално топлих дана ће се повећати, учесталост и озбиљност олуја, урагана, поплава, суша и шумских пожара ће се повећати, интензивније падавине ће шкодити неким областима, а у исто време утицаће и на залихе питке воде у неким регијама, посебно у већ погођеним, сушним областима.

3. ЕФЕКАТ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ

3.1 Позитивно деловање ефекта стаклене баште

Постојање ефекта стаклене баште је од животног значаја за сва жива бића. Један од основних примарних гасова са ефектом стаклене баште (GHG) је угљен диоксид (CO_2). Овај гас је уз азот и кисеоник основа једног од најважнијих животних виталних циклуса-дисања.

Наиме, биљке га из ваздуха усвајају и ослобађају кисеоник у процесу фото-синтезе. Кисеоник усвајају остала жива бића а ослобађају угљен диоксид и тако милионима година уназад. Да није оваквог природног ефекта стаклене баште, просечна температура ваздуха на планети би била за око 30-ак $^{\circ}\text{C}$ нижа. Проблем настаје када ефекат изађе из утицаја природног ефекта, тј. када човек почне да утиче на њега.

3.2 Негативни утицаји ефекта стаклене баште

Као што је већ речено, већина научника сматра да су гасови стаклене баште одговорни за њене негативне ефекте на Земљу. Земљина атмосфера је попут стакла, пропушта Сунчеве зраке да кроз њу прођу у правцу Земље, али проблем настаје када вишак топлоте жели да се врати у свемир, тамо одакле је и дошла.

Природно загревање и хлађење Земљине површине траје већ четири милијарде година. Овај процес се никада није мењао и никада није наилазио на проблеме све до данашњих дана. Од индустријске револуције у XVIII веку, човек је конструисао многе машине са циљем бржег и лакшег остваривања профита.

Проблем је настао управо тада. Све те машине за свој рад користе фосилна горива (угаљ, нафту и природни гас) који током рада испуштају у атмосферу. Тада се око Земљине коре ствара омотач који је у почетку отежавао а данас и спречава тежњу вишка топлоте да напусти Земљину атмосферу. Услед тога топлота остаје унутар атмосфере, Земља се додатно загрева а то узрокује бројне природне катастрофе.



Слика 3: Ефекат стаклене баште

Просто речено, гасови стварају такорећи неку врсту фолије око Земљине атмосфере, и тиме се сви ми полако крчкамо као месо у рерни. Свако од нас је бар једном у току лета ушао у ауто који је био на Сунцу. Сунчева енергија је кроз шофершајбну улазила у ауто, али је тешко кроз њу и излазила. Ауто се постепено загревао а онда смо отворили врата од аутомобила. Замислите да тако отворимо врата Земље.

3.3 Механизам деловања ефекта стаклене баште

Ефекат стаклене баште је резултат интеракције Сунчевог зрачења и слоја Земљине атмосфере који се протеже до 100 km изнад Земљине површине. Сунчево зрачење садржи спектар зрачења различитих таласних дужина, што је познато као Сунчев спектар и оно укључује видљиво, инфрацрвено, гама, рендгенско и ултраљубичасто зрачење.

Када Сунчево зрачење доспе до атмосфере, 25% енергије коју носи бива одбијено од облака и других атмосферских компонената назад у међупланетарни простор, а око 20% упије атмосфера.

На пример, молекули гаса у највишим слојевима атмосфере апсорбују Сунчево гама и рендгенско зрачење. Сунчево ултраљубичасто зрачење апсорбује слој озона који се налази на висини од 19 до 48 km изнад Земљине површине.

Око 50% Сунчеве енергије, већином у облику видљиве светлости, пролази као краткоталасно зрачење кроз атмосферу и доспева до Земљине површине.

Земљиште, биљке и водене површине (пре свега океани) упијају око 85% ове топлотне енергије, док остатак бива рефлектован у атмосферу, највише од стране изразито рефлективних површина као што су снег, лед и пешчане пустиње. Даље, део Сунчевог краткоталасног зрачења које доспе до површине Земље претвара се у дуготаласно топлотно (инфрацрвено) зрачење и враћа се назад у атмосферу.

Неки гасови, попут водене паре, угљендиоксида, метана и азот-субоксида, апсорбују део овог инфрацрвеног зрачења, привремено спречавајући његово отпуштање у свемир. Пошто се ови гасови загревају, они емитују инфрацрвено зрачење у свим смеровима.

Део овако настале топлоте враћа се ка Земљиној површини коју додатно загрева (што је познато управо као ефекат стаклене баште), а део бива враћен у свемир. Овакав проток топлотног зрачења ствара равнотежу између укупне количине топлоте која долази од Сунца и количине топлоте која се отпусти у свемир.

Ова равнотежа или енергетски баланс између Земљине површине, атмосфере и свемира од великог је значаја за одржавање климе која омогућава опстанак живота на Земљи.

Поменути гасови, који задржавају топлоту у атмосфери, називају се гасовима стаклене баште. Без ових гасова, топлотна енергија апсорбована и одбијена од Земљине површине лако би се вратила назад у свемир, па би просечна температура на Земљиној површини била око -19 °C, за разлику од садашњих 15 °C.

Да би било могуће ценити значај гасова стаклене баште у процесима стварања климе која омогућава опстанак великог броја живих бића, интересантно је упоредити Земљу са Марсом и Венером.

Марс има танку атмосферу која садржи ниске концентрације гасова који би могли задржавати топлоту унутар ње. Услед тога, Марс има слаб ефекат стаклене баште што има за последицу већином смрзнуту површину која не показује трагове живота.

Као супротност, Венера има атмосферу која садржи високу концентрацију угљен-диоксида. Овај гас спречава топлоту која долази од површине планете да напусти атмосферу, па је просечна температура површине Венере око 462 °C, што је превише за опстанак било ког познатог облика живота.

3.4 Најзначајнији гасови стаклене баште

Земљина атмосфера се састоји, углавном, од азота (78%) и кисеоника (21%). Ова два најзаступљенија атмосферска гаса имају хемијске структуре које ограничавају апсорпцију инфрацрвеног зрачења, што не важи за гасове стаклене баште.

Ови гасови се стварају природним путем или вештачки (антропогено). Најзаступљенији природно настали гас стаклене баште јесте водена пара, затим је следе угљен-диоксид, метан и азот-субоксид. Супстанце настале човековом активношћу које се понашају као гасови стаклене баште укључују хлорофлуорокарбонате, хидрохлорофлуорокарбонате и хидрофлуорокарбонате.

Водена пара

Водена пара се налази у највећој количини у атмосфери, упоређујући је са осталим гасовима стаклене баште. Она најјаче упија дуготаласно зрачење, учествујући са 60 до 70% у стварању ефекта стаклене баште. Човек нема неког већег директног утицаја на количину водене паре у атмосфери.

Ипак, како човекова активност све више узима маха и утиче на повећање концентрације осталих гасова стаклене баште, испаравање океана, језера и река, као и транспирација биљака постају интензивнији и повећавају количину водене паре у атмосфери.

Угљен диоксид

Угљен диоксид или угљеник (IV)-оксид је атмосферски гас који се састоји од једног атома Угљеника и два атома Кисеоника. Хемијска формула овог гаса је CO_2 . Угљен диоксид непрекидно циркулише у великом броју природних процеса познатим под називом циклус угљеника. О његовом позитивном деловању већ је било речи.

Повећана концентрација угљен диоксида почела је развојем индустрије. Истраживања су показала да је концентрација овог гаса порасла за 31% од 1750 године а да би овакав раст његове концентрације могао да доведе до тога да почетком наредног века концентрација се повећа за чак три пута.

4. БОРБА ПРОТИВ ГЛОБАЛНОГ ЗАГРЕВАЊА

Тек пре неколико година званичници су одлучили да се супротставе можда највећем глобалном проблему икада. Владе најјачих земаља, бројни утицајни научници али и многи волонтери придружили су се борби са циљем да се очува животна средина и спречи њено уништење.

Одржавају се многи семинари, врше се бројне јавне дебате и организују многа удружења која за циљ имају да успоре ако већ не могу да прекину загревање планете Земље.

Хронолошки гледано:

1865. Потврђено је научно први пут да испаравањем гаса CO_2 се загрева атмосфера,

1896. Сванте Арениус Шведски истраживач и оснивач физичке хемије, предвидео да сагоревањем фосилних горива долази до повећања CO_2 а самим тим и повећања глобалног загревања.

1958. Почело је прво континуирано мерење концентрације CO_2 , при чему је установљен сталан раст.

1970. Раст атмосферске температуре добија званични назив глобално загревање.

Тих година примећена су велика оштећења атмосферског омотача што је названо озонске рупе које су изазване производњом и употребом хлорофлуороугљеника чиме се повећавају ултраљубичаста зрачења. На основу тог сагледавања дошло је до покретања Торонто групе **1977.** године на чијем челу су биле Канада, САД, Шведска, Финска и Норвешка.

1987. Је потписан Монреалски протокол који ограничава производњу и употребу гасова који нарушавају озонски омотач.

1988. Установљен је Међувладин панел УН(ИПЦЦ) који прати климатске промене.

1990. Објављен први извештај ИПЦЦ-а и пројекција емисије у будућности

1992. Самит у Рио де Жанаиру на којем је донета конвенција о климатским променама која је требало да спречи пораст глобалног загревања кроз смањење емисије штетних гасова који доприносе негативном ефекту стаклене баште. Овоме се жестоко супроставила Америка тако да да је конвенција поостала декларативна.

1995. Води се жестока расправа посебно са земљама ОПЕК-а ИПЦЦ уустановљује везу између ГХГ и климатских промена. Утврђено је да је највећи кривац глобалног загревања човек.

1997. донет је *Кјото протокол* којим се утврђују конкретне обавезе за смањење ГХГ где се мисли на рзвијене земље. Овај протокол је ступио на снагу 2005. Године а потписан је и ратификован од стране 191 државе до 2010. године. Главни циљ протокола је смањење емисије штетних гасова за 5,2% до 2012. године. И овај протокол нису прихватиле земље које су највећи загађивачи Кина и САД.

Једна од важнијих мера је и супротстављање једној од најјачих индустрија савременог доба, ауто индустрији. Усвојени су бројни закони а издваја се закон да су сви произвођачи аутомобила обавезни да до 2020. године емисију угљен диоксида смање на 95 грама што је знатно мање од садашњих 130 грама по километру.

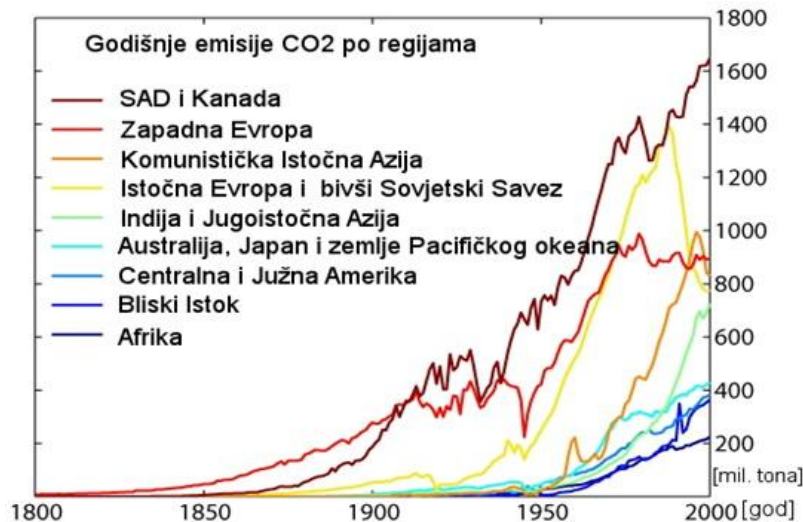
4.1 Учешће Србије у борби против глобалног загревања

Србија је од 2007 године чланица Кјото протокола. Ова организација основана је у Јапану 1997 године и функционише под окриљем Уједињених Нација. Основни принципи про-

токола су да смо сви одговорни али у различитим мерама. Најме, најразвијеније земље света су и највећи кривци па је на њима и највећа одговорност али и обавеза.

Земље у транзицији као што је Србија у обавези су да смање емисију гасова за 5,2 % док су земље чланице ЕУ уз Канаду и САД у обавези да емисију гасова смање за чак 8% до краја 2012. године.

Србија има изванредну могућност да уколико примењује одредбе које је потписала приступницом у Кјото протокол, привуче бројне стране инвеститоре који ће улагати новац у чистију и здравију средину. Ово отвара могућност и развоја органске пољопривреде а познато је да је Србија једна од земаља која има огромних али у потпуности запостављених могућности развоја ове пољопривредне гране.



Слика 4. Емисија угљен диоксида у последњих 200 година

Уласком у Кјото протокол Србија је потписала следеће одредбе:

- израде и периодичног достављања националног катастра мисија GHG органима конвенције;
- сарадње у припреми мера за ублажавање последица;
- сарадње у трансферу технологија, истраживањима, систематским осматрањима и размени података;
- рационалног коришћења апсорбера и резервоара GHG;
- сарадње у припреми мера адаптације и заштити подручја изложених суши, поплавама као и заштити водних ресурса;
- укључивање процене последица климатских промена у одговарајуће националне стратегије;
- сарадња у области образовања и јачања свести и
- право на финансијску подршку.

5. РЕШЕЊА

Много различитих акција се може предузети као одговор на ефекат климатских промена на различитим нивоима. Појединци могу да смање потрошњу енергије, да рециклирају и поново користе одређене ствари. Затим, да смање употребу личног возила и да користе јавни превоз када је то могуће.

Уколико је и неопходно имати своје превозно средство, бирати оно са најмањом емисијом штетних гасова. Ипак, код нас је ово још увек скупо решење. Али, у већини продавница већ се могу купити енергетски ефикасни уређаји за кућу.

Представници влада годинама раде на консензусу за смањење емисија. Почетком деведесетих формирана је Оквирна конвенција УН о промени климе. Један од докумената који је и Србија ратификовала је Кјото протокол који обавезује земље на смањење емисија гасова са ефектом стаклене баште.

5.1. Листа решења

1. смањење употребе фосилних горива
2. изолација кућа и зграда
3. коришћење јавног превоза
4. смањење конзумеристичких навика и
5. спречавање дефорестације.

6. ЗАКЉУЧАК

Глобално загревање је веома комплексно и компликовано питање. Иако постоје научне чињенице, питање је да ли пораст температуре може у потпуности да се предвиди. Човечанство мора да предузме акцију да смањи свој допринос емисијама CO₂ и смањи загађење.

Ако се ништа не уради, садашње генерације ће оставити потомцима и лошу животну средину и лошу економију, како ресурси почињу да се исцрпљују, а да не говоримо о последицама узрокованим миграцијама људи.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Busnes, Josst Alois, Fleagle, Businger, Joost Alois, Fleagle, Robert Guthrie (1980). *An introduction to atmospheric physics*, 2nd, San Diego: Academic.
2. Hacker, Sally; Cain, Michael L. Bowman, William Dodgson (2008). *Ecology. Sunderland*, Mass: Sinauer Associates.
3. Henderson-Sellers Ann, McGuffie Kendal (2005). *A climate modelling primer*, 3rd, New York: Wiley. "Greenhouse effect: the effect of the atmosphere in re-radiating longwave radiation back to the surface of the Earth. It has nothing to do with glasshouses, which trap warm air at the surface."
4. Idso, S.B. (1982). *Carbon dioxide : friend or foe?: an inquiry into the climatic and agricultural consequences of the rapidly rising CO₂ content of Earth's atmosphere*. Tempe, AZ: IBR Press."
5. ***: *Политикин забавник број 2963*, датум: „Зашто? Како?“, страна 20, Политика АД. Београд, 21.11.2008.
6. Smith, Robert Metcalf; Smith, Thomas Edward (2009). *Elements of ecology*. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.
7. ***: <http://www.ucar.edu/news/record/#kyoto>
8. ***: http://findarticles.com/p/articles/mi_m4070/is_n135/ai_2086016
9. ***: http://en.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protocol
10. ***: http://unfccc.int/files/essential_background/kyoto_protocol/application/pdf/kpstats.pdf
11. ***: <http://www.accf.org/publications/50/impact-of-kyoto-protocol-on-agriculture>
12. ***: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/3145.php
13. ***: http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_9/eea_report_9_2006.pdf
14. Entoni Gidens, "Klimatske promene i politika", CLIO, Beograd, 2010.

БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ У ГУМАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ

Петар С. Ђекић¹, Младен Томић¹, Ненад Стојковић¹
djekicpetar@yahoo.com

РЕЗИМЕ

У раду су приказани опасности, ризици и елементи заштите на различитим врстама машина и опреме у гумарској индустрији. Описане су, и анализиране су опасности и ризици у зависности од дела производног процеса као и могуће повреде на раду услед неадекватног руковања. Такође су описане и мере заштите које се морају предузети како би се наведене опасности минимизирале или у потпуности отклониле. У циљу смањења опасности и ризика по оператера на машини, предлаже се увођење разних типова заштитних полука и тастера. Уз помоћ стоп тастера, омогућује се тренутно заустављање машина и опреме, као и аутоматско кретање опреме у супротном смеру (отварање ваљака или преса). Такође предлаже се и обавезна употреба личне заштитне опреме а у циљу смањења настанка опекотина првог, другог и трећег степена.

Кључне речи: безбедност, ризик, заштита, гумарска индустрија

SAFETY AND HEALTH AT WORK IN THE RUBBER INDUSTRY

ABSTRACT

This paper presents the dangers, risks and elements of protection on different types of machines and equipment in the rubber industry. Are described and analyzed Hazards and risks depending on the part of the production process as well as possible injuries due to improper handling. Also some protective measures that must be taken to minimize these risks or completely removed. In order to reduce the hazards and risks to the operator on the machine, it is proposed to introduce various types of protective gear, and buttons. With the help of the stop button, allows the immediate stop of machinery and equipment, as well as automatic movement of vehicles in the opposite direction (opening rollers or presses). Also proposed is the mandatory use of personal protective equipment in order to reduce the occurrence of burns first, second and third degree.

Keywords: safety, risk, protection, rubber industry

1. УВОД

Број радника запослених у производним погонома гумарске индустрије Србије, процењује се на око петнаестак хиљада производних радника. Само компанија "Tigar tyres" која је један од највећих српских извозника гумених производа, чији се извоз процењује на 125 милиона евра упошљава око 2000 радника [1], затим следе компаније као што су „Trayal“ из Крушевца са око 3500 радника [2], „Румагума“ из Руме са око 700 радника, „А.Д. Вулкан“ из Ниша са око 500 радника итд. С обзиром да велики број радника ради у овој грани индустрије неопходно је да се посебна пажња посвети овом проблему безбедности и здравља на раду. Могуће повреде се крећу од лакших (опекотина, раздеротина и масница), до смрсканих и откинутих делова тела, па чак и до оних са смртним исходом. У циљу спречавања, односно смањења броја повреда и њиховог интензитета потребно је, у зависности од процењених ризика и опасности, потребно је дефинисати и спровести одговарајуће мере заштите радника и опреме, а све у циљу смањења и отклањања опасности ризика од настанка повреда. [3-5]

¹ Висока Техничка Школа Струковних Студија Ниш, Александра Медведева 20, 18000 Ниш

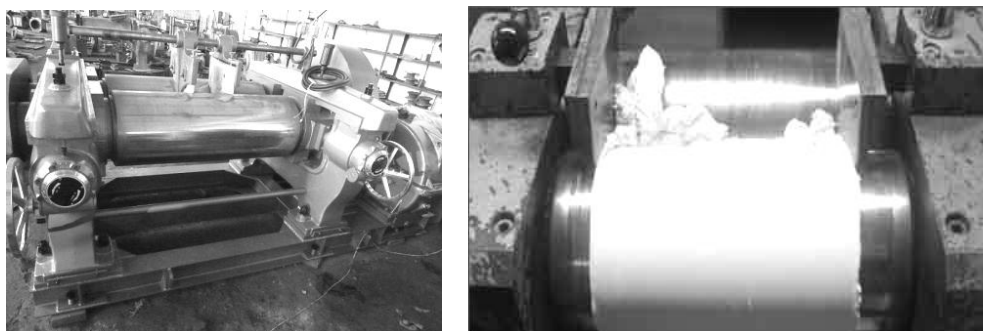
2. ПРОИЗВОДЊА ГУМЕНИХ ПРОИЗВОДА

Данас се производи више од 80.000 врста различитих производа од гуме. Према намени се могу поделити у неколико великих група: пнеуматици, гумено-техничка роба, обућа и заштитна опрема, и производи специјалне намене. Израда гумених производа састоји се од следећих фаза:

- умешавање смеша на двоваљку или у миксеру,
- обликовање полупроизвода пре вулканизације (конфекционирање, екструдирање, каландирање и обликовање у калупима) и
- вулканизација производа.

2.1. Умешавање смеша

Умешавање се на врши на двоваљцима или у миксерима. Двоваљак је уређај са два ваљка приказан на слици 1, смештена у хоризонталној равни, који се okreћу један према другом.



Слика 1: Двоваљак са мешом

Пречник ваљка креће се од 0,25 m до 0,8 m, а док им је максимална дужина 3 m. Отвор између ваљака подешава се на почетку рада тако да ротирајући ваљци могу ухватити и повући комаде каучука. Након што смеша прође између ваљака, радник који рукује уређајем, враћа их и тера поново кроз отвор између ваљака и тако све док се смеша не умеша и достигне одговарајућу дебљину. Да би се повећао степен мастификације каучука, предњи ваљак се обично окреће нешто спорије од задњег. Оба се ваљка покрећу истим мотором и међусобно су повезани зупчаницима са дугачким зупцима, како би ваљци остали у вези и када се размичу. Када се прерађује материјал који изазива врло велико трење, сваки се ваљак покреће засебно.

Поред рада на двоваљцима, мешање смеше обавља се и у мешалицама (миксерима). Миксер се састоји од затворене коморе са два ротора неправилног (крушкастог) облика. Ротори се окрећу један према другом и том приликом притискају и мешају смешу између ваљака, али и између појединог ваљка и зида коморе миксера. Процес се одвија много ефикасније, па је за умешавање у мешалици потребно много мање времена [6]

2.2. Обликовање полупроизвода пре вулканизације

Невулканизирана смеша мора се обликовати, формирати у предмет или материјал, како би под дејством високе температуре и притиска попунила калупне шупљине при чему се минимизира утршак материјала. Након завршене вулканизације настају коначни гумени производи: аутомобилске гуме, гумени простирачи, тканине импрегниране гумом, гумене цеви итд. Главни поступци којима се обликују полупроизводи пре вулканизације јесу конфекционирање, екстудирање, каландирање и обликовање у калупима. [6]

2.3. Вулканизација

Вулканизација је хемијско-механичким процес умрежавања полимерних ланаца и сумпора, при коме настаје готов гумени део са одређеним механичким својствима. Овај поступак се може извести:

- пресовањем
- бризгањем
- екстудирањем
- вулканизацијом у аутоклаву.

Пресовање се врши у хидрауличним пресима са спорим ходом, при чему се у етаже уг-рађују грејачи, како би се постигла температура вулканизације. Пресе могу да имају једну или више етажа слика 2. [6]



Слика 2. Преса за вулканизацију са више етажа

Бризгањем или ињектирањем се производи ситно гумено-техничка роба, захваљујући својству гуме да под дејством високог притиска и температуре, прелази у течно стање тј. „разлива“ и попуњава калупне шупљине чиме се формира облик и димензија готовог дела. Екструдирање је поступак производње профила и црева при чему након екструдирања пролази кроз уређај за континуирану вулканизацију (ваздушни тунели, тунели са паром, сона купатила, итд.).

Вулканизација у аутоклаву се изводи помоћу водене паре у цилиндричним аутоклавима који могу бити: вертикални и хоризонтални. Велики аутоклави су обично хоризонтални због лакшег стављања и вађења предмета за вулканизацију. Ради уштеде времена пре и после вулканизације, производи за вулканизацију се по тачно утврђеном правилу слажу у аутоклав, предмети се уносе на великим плочама, ципеле и рукавице на калупима, лопте и други шупљи предмети такође у прикладним калупима, а цеви намотане на вретена. Такође се пре вулканизације производи могу слагати на колица која се затим угурају у аутоклав. Након што се затворе врата аутоклава, паром се из њега избацује ваздух, а затим се одржава одређени притисак паре у трајању времена вулканизације. [6]

3. ОПАСНОСТИ И РИЗИЦИ ПРИ РАДУ НА ГУМАРСКИМ МАШИНАМА

У гумарској индустрији постоји неколико типских повреда које су директна последица сложеног система производње, технолошког процеса и непажње, а то су:

- **Смртни** случај као најтежа повреда на раду.
- **Чупање делова тела**, услед увлачења делова одеће (тела) између ваљака двовољка или/и троваљка или ротационих делова машина и опреме.
- **Преломи, модрице и огреботине**
- **Опекотине**, првог, другог и трећег степена услед додира са врелим деловима машине, алата, и техничком паром...
- **Струјни удар**, услед неадекватног руковања са напонским кабловима.

Узроци настанка повреда су различити и многобројни. Они углавном представљају недостатке у процесу руковања, обуке, надзора итд. при раду са опасним материјалима. Врло чест случај је и да се ради повећања продуктивности и лакше манипулације око машине скидају заштитне ограде и делови при чему се у значајној мери повећава ризик за настанак разних типова повреда.

Процес рада на двоваљку или троваљку спада у најризичан процес у гумарској индустрији. Приликом неадекватног рада на овим уређајима, у најблажем случају може доћи до смрскавања или чупања делова тела док је смртни случај такође врло могућ. До оваквих типова повреда долази када радник није у стању да извуче део тела или одеће из ротационих делова машине.

До смрскавања и прелома делова тела и екстремитета, долази и ако се они нађу између покретних делова алата приликом њиховог затварања на пресима или ињекционим апаратима.

Како је вулканизација процес који се одвија на температурама опреме вишим од 185 °С могућност настанка опекотина првог, другог, а ређе трећег степена је врло висока. Опекотине првог и другог степена настају најчешће приликом пуњења или пражњења алата на пресам (слика 3.), машинама за инјектирање или бризугање, док опекотине трећег степена настају при неадекватном руковању са аутоклавом, јер постоји могућност директног додира делова тела и екстремитета са паром под притиском. [3,4, 7-9]



Слика 3. Симулација настанка опекотина приликом „пуњења“ пресе

4. МЕРЕ ЗАШТИТЕ И СМАЊЕЊЕ РИЗИКА

Искуство је показало да правилна обука за рад у специфичним условима, као и адекватне мере заштите на машинама и уређајима у значајној мери могу да умање па чак и да елиминишу настанак повреда. С обзиром да рад на двоваљку и троваљку спада у радно место са повећаним ризиком посебна пажња се поклања уградњи сигурносних кочница које блокирају рад двоваљка и аутоматски мењају смер кретања ваљака и омогућавају извлачење екстремитета.

Овај систем може бити дефинисан:

- заштитном полугом у висини руке приказан на слици 4,
- заштитном полугом у висини стомака приказан на слици 5,
- заштитним каблом приказан на слици 6,
- заштитним тастерима приказан на слици 7.

На сликама доле је приказана симулација у случају када се екстремитет нађе између ваљака двоваљка и троваљка и систем сигурносног кочења. [3,4, 7-9]

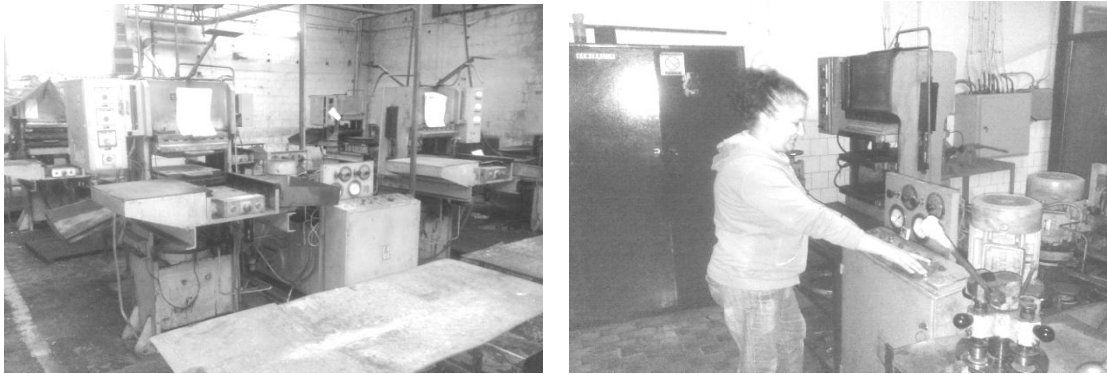


Слика 4. Заштита полуга у висини руке



Слика 5. Заштитна полуга у висини стомака

Како би се спречило задржавање и стављање делова тела у отворе машина практикује се да машине имају дворучне команде, као и да је управљачки део одвојен од машине што је приказано на слици 8.



Слика 8. Преса са управљачким делом и симулација рад оператера

Код аутоматских машина за бризгање и екструдирање поред дворучних команди и одвојеног управљачког дела, пре затварања алата долази до затварања заштитне завесе како би се спречио прилаз алату у току рада, док је цела машина, приказана на слици 9., такође заштићена заштитном мрежом.



Слика 9. Изглед машине за бризгање са подигнутом заштитном оградом

Врло важан сегмент у превенцији настанка повреда и опекотина јесте и употреба одговарајуће личне заштитне опреме. Применом азбестних рукавица, а у новије време и термоотпорних рукавица и опреме умањује се могућност настанка опекотина првенствено екстремитета. Код рада са аутоклавом, поред употребе заштитне опреме након истека времена вулканизације неопходно је сачекати и да се из система избаци сва технолошка пара, па тек се онда може приступити прањњу и пуњењу аутоклава. [3,4, 7-9]

5. ЗАКЉУЧАК

Данас би требало, да се заштита запослених радника посматра са друштвеног и личног аспекта. Као друштвени аспект, заштиту запослених треба да обезбеђује законодавство и социјално осигурање којима се уређују сва права и обавезе радника. Из горе наведеног се може запазити да су у гумарској индустрији заступљене различите тежине повреда на раду па чак и смртни случајеви. Ризици и опасности зависе од дела производног процеса и опреме. Врло је важно да се препознају све опасности и сви ризици који се јављају у процесу производње, а све са циљем њиховог смањења или елиминисања. Ризик од настанка повреда се може смањити сталном едукацијом запослених, као и увођењем додатне заштите на уређајима и машинама (сигурносне ограде, завесе, стоп тастери, стоп каблови, итд...) као и применом одговарајуће заштитне опреме (заштитних одела, рукавица...).

6. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: <http://www.tigar.com/tigar.php?str=33&lg=sr>
2. ***: <http://www.priv.rs/Agencija+za+privatizaciju/90/TRAJAL+DP.shtml/seo=/companyid=393>

3. ***: *Правилник о радним местима, односно пословима на којима се стаж осигурања рачуна са увећаним трајањем* "Службени гласник РС", бр. 105/03, 126/04, 93/05, 3/07, 8/07, 56/07 и 23/08.
4. ***: *Закон о безбедности и здрављу на раду*, „Службени гласник РС“, бр. 101/05.
5. ***: *Правилник о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини*, “Сл. гласник РС”, бр. 72/06.
6. K. D. Sadhan, J. R. White, (2001) *Rubber Technologist's Handbook*, Rapra Technology Limited.
7. ***: *Tread safely, A guide to health and safety in the tyre retread industry*, (2008/03) HSEBOOKS.
8. J. Ridley, D. I. Pearce, (2002) *Safety with Machinery*, Butterworth-Heinemann.
9. ***: *Списак српских стандарда из области машина*, "Сл. гласник РС", бр. 55/2012.

ЗАХВАЛНОСТ

Захваљујемо се компанији и запосленима у А. Д. “Вулкан“ из Ниша, што су нам омогућили увид у производни процес и приступ машинама и опреми.

ПРЕВЕНТИВНЕ МЕРЕ ЗА БЕЗБЕДАН И ЗДРАВ РАД ПРИ ИЗЛАГАЊУ ЗАПОСЛЕНИХ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКОМ ПОЉУ - ЗАХТЕВИ И ПРИМЕНА

Вера Божић Трефалт¹, Симо Косић², Ивана Косић-Шотић³
simok.bzr@open.telekom.rs

АПСТРАКТ

Због могућих негативних ефеката електромагнетског поља на здравље човека, порасла је забригност не само код нас него и у свету. Наиме, потенцијални ризици по здравље запослених услед излагања на радним местима у електромагнетском пољу (од разних објеката или уређаја као што су далеководи, трансформаторску уређаји, мобилни телефони, медицински уређаји, електрични уређаји као што су опрема са екраним и компјутери, покретни телефони и њихове базне станице, индукциони грејачи, и сл.), представљају изазов за истраживаче и доносиоце одлука у њиховом отклањању, смањивању или потпуном елиминисању.

Кључне речи: електромагнетско поље, здравље, ризик, излагање

PREVENTIVE MEASURES FOR SAFE AND HEALTHY WORK OF EMPLOYEES EXPOSED TO ELECTROMAGNETIC FIELD - REQUIREMENTS AND APPLICATION

ABSTRACT

Due to possible negative effects of electromagnetic field on human health, the concern has increased not only here but also in the world. Namely, potential health risks for employees resulting from occupational exposure to electromagnetic fields (of various objects or devices such as power lines, transformer devices, cell phones, medical devices, electrical appliances like the equipment with screens and computers, mobile phones and their base stations, induction heaters, etc.), are a challenge for researchers and policy makers dealing with their elimination, reduction or complete elimination.

Key words: electromagnetic field, health, risk, exposure

1. УВОД

Опште је познато да изложеност електромагнетском пољу штетно делује на здравље људи, а према томе и на здравље запослених који су у току рада изложени електромагнетском пољу. Уважавајући ту чињеницу ЕУ промовисала је у делу заштите здравља на раду примену превентивних мера на радним местима на којима су запослени изложени електромагнетском пољу. С тим у вези ЕУ је донела Упутство бр. 2004/40/ЕЗ Европског парламента и Савета од 29. априла 2004. године о минимуму заштите запослених од ризика насталих услед излагања физичким штетностима (електромагнетска поља). Република Србија је транспоновала у своје национално законодавство ово упутство Правилником о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању електромагнетском пољу („Службени гласник РС”, број 117/12).

Треба нагласити да је доношењем овог прописа Република Србија први пут уредила ову област у свом националном законодавству, наиме први пут се уводе обавезе послодавца да при-

¹ дипл.правник, Управа за безбедност и здравље на раду, Београд, Теразије бр. 41

² мр, Висока техничка школа, струковних студија Нови Сад, Школска 1

³ мр, Висока инжењерска школа струковних студија, "Техникум Таурунум", Земун

мени мере на радним местима у колико дође до прекорачења граничних вредности. У последње време са напретком нових технологија које се уводе у процесе рада настала је потреба да се овој сложеној области посвети посебна пажња имајући у виду да рад при изложености електромагнетском пољу штетно делује на здравље запослених.

У литератури се може наћи-срести најчешћа дефиниција за електромагнетско поље које се простира бесконачно у простору и описује електромагнетску интеракцију. Ово поље је једно од четири основних сила природе (преостала су гравитација, слаба сила и јака сила). Поље се преноси електромагнетским зрачењем. По поретку раста енергије (смањења таласне дужине) електромагнетско зрачење обухвата: радио таласе, микроталасе, инфрацрвено зрачење, видљиву светлост, ултраљубичасто зрачење, икс зраке и гама зраке.

Правилником о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању електромагнетском пољу, прописано је да се захтеви односе на статичка електрична и магнетска поља, као и временски променљива електрична, магнетска и електромагнетска поља фреквенција до 300 GHz;

2. ЗАХТЕВИ И ПРЕВЕНТИВНЕ МЕРЕ

Овим правилником прописују се захтеви које је послодавац дужан да испуни у обезбеђивању примене превентивних мера са циљем отклањања или смањења ризика од настанка оштећења здравља запослених који настају или могу да настану при излагању електромагнетском пољу од 0 Hz до 300 GHz на радном месту, граничне вредности изложености и акционе вредности.

Исто тако Правилником се прописују и превентивне мере које се примењују на радним местима на којима постоји ризик за безбедност и здравље запослених услед познатих краткорочних нежељених дејстава које у људском телу изазива проток индуковане струје, енергија апсорпције, као и струја додира.

Електромагнетска поља су статичка електрична и магнетска поља, као и временски променљива електрична, магнетска и електромагнетска поља фреквенција до 300 GHz.

Основни захтев утврђен овим прописом је да послодавац за сва радна места у радној околини на којима постоји могућност излагања запослених електромагнетском пољу, изврши процену ризика од настанка оштећења здравља запослених тако што процењује и, ако је потребно обезбеди да се, мери и/или израчунава ниво електромагнетских поља којима су запослени изложени, са циљем да утврди начин и мере за отклањање или смањење тих ризика.

Приликом процене ризика послодавац има обавезу да узима у обзир:

1. ниво, спектар фреквенције, трајање и врсту изложености;
2. граничне вредности изложености и акционе вредности из Прилога овог правилника;
3. све последице по здравље и безбедност запослених који су изложени посебном ризику;
4. све посредне последице, као што су:
 - интерференција са електронским медицинским уређајима и опремом (укључујући пејсмејкере и друге импланте),
 - ризик од пројектила у виду објеката од феромагнетских материјала у статичким магнетским пољима са густином магнетског флукса већом од 3 mT,
 - иницијација електро-експлозивних направа (детонатора),
 - пожари и експлозије који су резултат паљења запаљивих материјала варницама изазваним индукованим пољима, додирним струјама или електричним пражњењима;
 - постојање опреме која је пројектована да смањи нивое изложености електромагнетским пољима;
 - информације о резултатима добијеним на основу праћења здравственог стању укључујући објављене податке;
 - вишеструке изворе изложености;
 - истовремену изложеност пољима различитих фреквенција.

За процену, мерење и/или израчунавање нивоа изложености запослених електромагнетским пољима послодавци могу да примене научно признате стандарде или смернице узимајући у обзир граничне вредности изложености и акционе вредности, а када је то потребно, могу узети у обзир ниво електромагнетских поља које су навели произвођачи опреме, у складу са прописима о безбедности производа, техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености.

Процену, мерење и/или израчунавање нивоа изложености запослених, послодавац није дужан да изврши на радним местима где је извршена процена са аспекта излагања становништва електромагнетским пољима, у складу са прописима о животној средини.

Један од захтева је и да послодавац, на основу утврђених штетности које настају услед изложености електромагнетском пољу, ангажује правно лице са лиценцом за вршење превентивних и периодичних испитивања услова радне околине.

У случајевима када су измерене вредности изложености изнад акционих вредности утврђене Правилником, захтев је да послодавац донесе и спроведе план активности који садржи техничке и/или организационе мере за смањење изложености електромагнетским пољима, са циљем да се спречи изложеност која прелази граничне вредности изложености. Правилником су предложене мере, као нпр.:

- друге методе рада којима се обезбеђује смањење изложености електромагнетском пољу;
- избор одговарајуће опреме за рад која емитује мање нивое електромагнетских поља узимајући у обзир радове које треба извршити;
- техничке мере којима се смањују емисије електромагнетских поља, укључујући када је то неопходно, употребу граничних прекидача, штитника или сличних механизма за заштиту здравља;
- одговарајуће програме одржавања опреме за рад, радних места и места на којима запослени раде;
- пројектовање и распоред радних места;
- ограничење трајања и интензитета изложености;
- доступност одговарајућих средстава и опреме за личну заштиту на раду.

Радна места на којима запослени могу да буду изложени електромагнетским пољима изнад акционих вредности морају бити означена одговарајућим ознакама, у складу са прописима о безбедности и здрављу на раду.

У случајевима када постоји ризик прекорачења граничних вредности изложености, простор се идентификује и запосленима се ограничи приступ том простору, када је то технички изводљиво.

Посебно треба истаћи да се обезбеди да запослени ни у ком случају не буду изложени електромагнетским пољима изнад граничних вредности изложености.

Када и поред предузетих мера изложеност запослених електромагнетском пољу прелази граничне вредности изложености, спроводе се посебне, односно додатне превентивне мере за безбедан и здрав рад, како би изложеност електромагнетском пољу сведрла испод граничне вредности изложености.

У овом случају потребно је утврдити разлоге због којих је дошло до прекорачења граничне вредности изложености и на одговарајући начин прилагодити превентивне мере за безбедност и здравље на раду како би се спречило поново прекорачење граничне вредности изложености електромагнетском пољу.

Када је у питању изложеност запослених прилоком рада у електромагнетном пољу од изузетне важности је оспособљавање запослених, односно да запослени буду потпуно информисани о мерама које се предузимају са циљем остваривања безбедних и здравих услова рада при излагању електромагнетском пољу, као и да запослени у току тог оспособљавања буду упознати са свим врстама ризика који настају при излагању електромагнетском пољу, а нарочито о:

- мерама које се предузимају како би се ризици од електромагнетског поља отклонили или смањили ;
- вредностима и значају граничних вредности изложености, акционих вредности и повезаних потенцијалних ризика;
- резултатима процене ризика, као и значење тих резултата;
- начину на који се откривају и пријављују штетни утицаји на здравље запослених, који су резултат изложености;
- околностима под којима запослени имају право на праћење здравственог стања;
- безбедном начину рада како би се смањила изложеност електромагнетском пољу.

3. ПРАЋЕЊЕ ЗДРАВСТВЕНОГ СТАЊА ЗАПОСЛЕНИХ

Запослени који ради на радном месту на којем је изложеност већа од граничне вредности изложености електромагнетском пољу обавезно се упућује на циљани лекарски преглед.

Циљани лекарски преглед врши се на начин, по поступку и у роковима као и претходни и периодични лекарски преглед запослених на радним местима са повећаним ризиком.

Када се утврди оштећење здравља запосленог као резултат изложености електромагнетским пољима, врши се измена и допуна процене ризика са аспект изложености електромагнетском пољу.

Извори:

- генератори снаге, генератори сигнала и предајници,
- радарски уређаји,
- целуларна мобилна телефонија,
- средства за одржавања веза,
- уређаји за дањинско управљање,
- медицинска опрема,
- компјутерски системи,
- загревање органа за трансплантацију и крви за трансфузију и др.

Деловање на људски организам:

- промена понашања,
- замућење очног сочива,
- грчеви у телу,
- утицај на расетекер и друге електронске имплантанте,
- појава опекотина и бола, и др.

4. ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ИЗЛОЖЕНОСТИ

Табела 1: Граничне вредности изложености када се задовоље сви услови

Опсег фреквенције	Густина струје за главу и труп J (mA/m ²) (rms)	Просек за цело тело SAR (W/kg)	Локализован SAR (глава и труп) (W/kg)	Локализован SAR (удови) (W/kg)	Густина снаге S (W/m ²)
до 1 Hz	40	–	–	–	–
1–4 Hz	40/f	–	–	–	–
4–1 000 Hz	10	–	–	–	–
1000 Hz–100 kHz	f/100	–	–	–	–
100 kHz–10 MHz	f/100	0,4	10	20	–
10 MHz–10 GHz	–	0,4	10	20	–
10–300 GHz	–	–	–	–	50

5. АКЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ

Табела 2: Акционе вредности (ефективне rms вредности)

Опсег фреквенције	Јачина електричног поља, E (V/m)	Јачина магнетског поља, H (A/m)	Магнетска индукција, B (μT)	Еквивалентна густина снаге за раван талас, S_{eq} (W/m ²)	Струја додира, I_C (mA)	Индукована струја уда, I_L (mA)
0–1 Hz	–	$1,63 \times 10^5$	2×10^5	–	1,0	–
1–8 Hz	20 000	$1,63 \times 10^5 / f^2$	$2 \times 10^5 / f^2$	–	1,0	–
8–25 Hz	20 000	$2 \times 10^4 / f$	$2,5 \times 10^4 / f$	–	1,0	–
0,025–0,82 kHz	500/f	20/f	25/f	–	1,0	–

0,82–2,5 kHz	610	24,4	30,7	–	1,0	–
2,5–65 kHz	610	24,4	30,7	–	0,4 f	–
65–100 kHz	610	1 600/f	2 000/f	–	0,4 f	–
0,1–1 MHz	610	1,6/f	2/f	–	40	–
1–10 MHz	610/f	1,6/f	2/f	–	40	–
10–110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110–400 MHz	61	0,16	0,2	10	–	–
400–2000 MHz	$3f^{1/2}$	$0,008f^{1/2}$	$0,01f^{1/2}$	f/40	–	–
2–300 GHz	137	0,36	0,45	50	–	–

6. ЗАКЉУЧАК

Као што може да се закључи из свега напред наведеног, електромагнетска поља на различите начине утичу на све што се нађе у њима. Како се, целокупном индустријализацијом друштва, коришћење електричне енергије све више повећава, повећавају се и интензитети свих присутних електромагнетских поља, а тиме и ефекти које та поља проузрокују. Поред тога, у новије време се појављује и интензивно коришћење електромагнетских поља која раније практично нису постојала, као што је пример мобилне телефоније и коришћења електромагнетских поља у медицинским терапијама.

Заштита од нежељених електромагнетских зрачења у електромагнетским пољима, како спречавање нежељених зрачења техничких система, тако и заштита неког простора од утицаја постојећих зрачења, постаје наша неминовност. Овом проблематиком се бави део електротехнике, који се назива **електромагнетска компатибилност** и која се у последње време развија и у мултидисциплинарном правцу. Блиска сарадња биолога, лекара, физичара и инжењера постаје неизбежна, како би сви утицаји електромагнетских поља на живе организме били правилно сагледани, негативни утицаји елиминисани или смањени на најмању могућу меру, а позитивни искоришћени на најбољи могући начин. Због свега тога је изузетно важно познавање електромагнетских поља нашег окружења, као и ефекте које она проузрокују, како на електричним и електронским уређајима, тако и на живим организмима.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Закон о безбедности и здрављу на раду* („Сл. гласник РС”, бр.101/05).
2. ***: *Правилник о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини*, („Сл. гласник РС”, бр. 72/06; 84/06 и 30/10).
3. ***: *Правилником о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању електромагнетском пољу*, („Службени гласник РС”, број 117/12).
4. ***: *Icnirp guidelines for limiting exposure to time - varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz) international commission on non - ionizing radiation protection (1998)*.
5. ***: *Упутство бр. 2004/40/ЕЗ Европског парламента и Савета од 29. априла 2004. године о минимуму заштите запослених од ризика насталих услед излагања физичким штетностима (електромагнетска поља)*.

ПЛАН И ПРОГРАМ ОБУЧАВАЊА ГРАЂАНА ЗА ЛИЧНУ И УЗАЈАМНУ ЗАШТИТУ

Бранко Бабућ¹
babic_sombor@yahoo.com

РЕЗИМЕ

Лична и узајамна заштита представља комплексан систем и најмасовнији је облик припремања и организованог учешћа грађана у цивилној заштити и спровођења мера и поступака за непосредну личну, колективну и узајамну заштиту у становима, кућама, пословним и стамбеним зградама, у јавним и другим објектима и на свим местима где грађани живе и раде. Лична и узајамна заштита обухвата обуку грађана за самозаштиту, мере и поступке превентивне заштите, прву помоћ и самопомоћ, збрињавање угрожених и настрадалих лица и друге хитне интервенције у заштити и спасавању људи, материјалних и културних добара. Циљ рада је да укаже на значај обуке и да подстакне надлежна министарства да пропишу план и програм обуке грађана.

Кључне речи: законска регулатива, обука, план и програм, цивилна заштита

CURRICULUM FOR ENABLING POPULATION FOR PERSONAL AND MUTUAL PROTECTION

ABSTRACT

Personal and mutual protection is a complex system and the most comprehensive form of preparation and organized involvement of population in civil protection and conducting measures and means for immediate personal, collective and mutual protection in apartments, houses, offices and buildings, in public and other spaces, as well as all other places where people live and work. Personal and mutual protection includes training the population in self-protection, means and measures of preventive protection, first aid and self-help, providing for endangered and deceased people, and other emergent interventions in protection and rescuing of people, material and cultural means. The aim of this paper is to indicate how important the training is and to encourage the authorized ministries to issue the curriculum for training the population.

Keywords: legal regulation, training, Curriculum, civil protection

1. УВОД

Личном, узајамном и колективном заштитом (у даљем тексту: ЛУиКЗ) обезбеђује се организовано пружање помоћи у заштити и спасавању у даљем тексту: ЗиС) од природних и других несрећа. ЛУиКЗ као елемент цивилне заштите (у даљем тексту: ЦЗ) чини основну базу за планско ангажовање грађана у ЗиС људи, материјалних и културних добара (у даљем тексту: М/КД) од природних и других несрећа. Значај ЗиС намеће потребу спровођења разноврсних-претходних припрема у свим срединама где људи живе и раде. Обуком ће се становништво и ученици основних и средњи школа оспособљавати за појединачно и колективно спровођење мера ЗиС и откалања насталих последица. ЛУиКЗ, кроз превентивне и оперативне активности и поступке, има посебан значај: у замрачивању; у склањању–изградња кућних склоништа; припреме и прилагођавање погодних заклона и просторија за склањање; у заштити од пожара–првенствено у спровођењу превентивних мера и уприпреми средстава за гашење пожара; у спасавању из рушевина - искључивање воде, електричне и плинске инсталације; извлачење плитко закопаних особа; пружање прве помоћи; помагање другим снагама заштите и спасавања; у збрињавању угроженог и настрадалог становништва–смиривање и прихватање особа које су

¹ др, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Школска 1

остале без основних услова за живот и којима је потребна помоћ; у првој медицинској помоћи; у НХБ заштити; у заштити од неексплодираних убојних средстава—осматрање, рано упозоравање и обавештавање о неексплодираним убојним средствима и предузимање основних мера заштите. Важну улогу у оспособљавању за ЛУиКЗ имају локалне самоуправе, привредна друштва, друга правна лица и предузетници који се баве заштитом и спасавањем као редовном делатношћу, кроз ангажовање својих потенцијала. Задатак образовних институција, је да у припремању и оспособљавању становништва ангажују своје кадровске, просторне и материјалне капацитете тако да буду стручни носиоци обуке и оспособљавања.

2. ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА ОБУЧАВАЊА

2.1. Закон о ванредним ситуацијама

Република Србија обезбеђује изградњу јединственог система ЗиС у складу са *Законом о ванредним ситуацијама* [1] (у даљем тексту: Закон) и другим прописима. Међу основним задацима система ЗиС је и "**организовање и оспособљавање грађана за личну, узајамну и колективну заштиту.**" Закон дефинише да је "ЛУиКЗ најмасовнији облик припремања и организованог учешћа грађана у ЗиС која обухвата мере и поступке њихове непосредне ЗИС у пословним и стамбеним зградама, другим објектима и местима где живе и раде." Закон јасно дефинише и надлежности, права и обавезе субјеката одбране у области ЗиС грађана. **Влада Р.Србије** "прати и усмерава припреме за извршавање задатака ЗиС." **Министарство унутрашњих послова** "пружа стручну помоћ и инструкције за рад органа ЗиС аутономних покрајина, јединица локалне самоуправе, привредних друштава и других правних лица." **Аутономна покрајина**, преко својих органа "одређује оспособљена правна лица од значаја за ЗиС." **Јединице локалне самоуправе** "одређују оспособљена правна лица од значаја за ЗиС", "организују, развијају и воде личну и колективну заштиту" и "формирају, организују и опремају јединице ЦЗ опште намене." **Привредна друштва и друга правна лица** планирају, организују, припремају и обезбеђују средства за ЛУиКЗ и спроводе мере и задатке ЦЗ својих запослених. **Грађани** учествују у ЗиС, обучавају се за ЛУиКЗ, спроводе прописане и наређене мере и извршавају задатке ЦЗ. **Цивилну заштиту**, као најмасовнији облик организовања и планског учешћа грађана, поред осталих, чине **лична, узајамна и колективна заштита**. Влада Републике Србије је ради остваривања ЛУиКЗ донела Уредбу о обавезним средствима и опреми за личну, узајамну и колективну заштиту од елементарних непогода и других несрећа [2]. Сви субјекти одбране су дужни да обезбеде и држе у исправном стању потребна средства и опрему за ЛУиКЗ и да врше обуку запослених из области ЦЗ. **Повереници ЦЗ** и заменици повереника постављају се ради обављања послова ЗиС у насељеним местима, делу насеља, стамбеним зградама, селима, привредним друштвима и другим правним лицима, органима државне управе и предузимају мере и активности на учешћу запослених у спровођењу ЛУиКЗ. Ради стицања потребних знања из области личне и колективне заштите, **грађани** се обучавају и оспособљавају за превентиву ЗиС у оквиру основног и средњег образовања ради стицања знања о опасностима од природних и других несрећа и заштити од њих, у складу са посебним законом и одговарајућим програмом. Начин обучавања утврђује министар надлежан за послове просвете, у сарадњи са Министром унутрашњих послова и другим надлежним министрима. **Основна обука и оспособљавање** припадника **штабова** за ванредне ситуације, специјализованих јединица ЦЗ и органа привредних друштава и других правних лица спроводи се у Националном и регионалним тренинг центрима за ЗиС, и у хуманитарном центру који је осниван у складу са Споразумом између Владе Републике Србије и Владе Руске Федерације о сарадњи у области хуманитарног реаговања у ванредним ситуацијама, спречавања елементарних непогода и техногених хаварија и уклањања њихових последица [3]. Ближе прописе о начину обучавања, наставним плановима и програмима и нормативима наставних средстава и опреме за обучавање припадника ЦЗ доноси министар унутрашњих послова (до сада није донет). Обуку и оспособљавање повереника, заменика повереника и јединица опште намене организују и спроводе надлежни органи јединица локалне самоуправе (до сада није реализована). Обучавање грађана и јединица ЦЗ у пружању прве медицинске помоћи врши Црвени крст Србије, по утврђеним наставним плановима, програмима и критеријумима.

2.2. Јединице локалне самоуправе

Општина [4] је одговорна да преко својих органа "организује заштиту од елементарних и других већих непогода и заштиту од пожара и ствара услове за њихово отклањање, односно ублажавање њихових последица." На основу Закона, Закона о локалној самоуправи и Статута града-општине, Скупштине су донеле **Одлуку о организацији и функционисању ЦЗ на тери-**

торији града-општине којом су регулисале сва питања ЗиС свог подручја. **Органи градске управе** организују, развијају и воде личну и колективну заштиту преко **повереника ЦЗ** и њихових заменика који спроводе мере и задатке ЛУиКЗ по месту рада и месту становања. За потребе едукације грађана, обавеза је градских органа да припреме упутства и друге публикације којима ће се вршити едукација становништва о поступцима у могућој или насталој опасности.

2.3. Уредба о обавезним средствима и опреми за личну, узајамну и колективну заштиту од елементарних непогода и других несрећа [5]

Уредба је донета на основу Закона и Закона о Влади [6] и утврђује врсту и минимум средстава и опреме за спровођење ЛУиКЗ од елементарних непогода, техничко-технолошких несрећа-удеса и катастрофа, ратних дејстава и других већих несрећа, а које су дужни да набаве и држе државни органи, органи аутономних покрајина, органи јединица локалне самоуправе, привредна друштва, друга правна лица, грађани и власници стамбених зграда, као и рокови за набавку тих средстава. **Грађани** су дужни да набаве и држе у исправном стању комплет за пружање прве медицинске помоћи; дезинфекциона средства; приручна средства за деконтаминацију; апарат за гашење почетних пожара С-6.

3. ПЛАН И ПРОГРАМ ОБУЧАВАЊА ГРАЂАНА ЗА ЛИЧНУ, УЗАЈАМНУ И КОЛЕКТИВНУ ЗАШТИТУ

У складу са Законом грађани имају право и дужност да се обучавају и оспособљавају за ЛУиКЗ. За извршавање сложених задатака становништво би требало да се обучава кроз разне видове обуке. Обучавање би се спроводило у складу са одговарајућим плановима и програмима обуке у оквиру редовног школовања, школовањем на факултетима и посебним центрима за оспособљавање кадрова. Посебно организована обука становништва обухватала би све грађане од навршених 15 до навршених 60 година живота (мушкарци), односно до 60 година (жене), који нису обухваћени другим обликом обучавања.

3.1. Циљ обуке становништва

Обука становништва би се изводила као оновна и допунска обука. Циљ основне обуке је да становништво стекне неопходна знања и вештине за предузимање мера и поступака ЛуиКЗ и других радњи и поступака који су од значаја за успешну заштиту људи, М/КД у свим ситуацијама када су она угрожена. Допунској обуци би подлежали обвезници који су похађали основну обуку, са циљем да обнове и прошире раније стечена знања и вештине.

3.2. Садржај обуке

Садржај обуке становништва би произилазио из циљева који се у овој обуци постављају. У садржају обуке се јављају такозване опште и практичне теме. Кроз опште теме становништво би требало да стекне основна знања о карактеристикама могућих природних и других несрећа, као и о потреби спровођења ЛУиКЗ и опште безбедности. У оквиру практичних тема, становништво треба оспособљавати за коришћење обавезних средстава и опреме за ЛУиКЗ од елементарних непогода и других несрећа, спровођење ЛУиКЗ и извршавање задатака који се пред грађане могу поставити у случају појаве опасности.

3.3. Организација обуке

Организација обучавања и оспособљавања би се организовала по следећим нивоима:

- 1) на нивоу Министарства унутрашњих послова;
- 2) на нивоима локалних самоуправа;
- 3) на нивоима привредних друштава и других правних лица;
- 4) кроз школски систем. Ова обука би се спроводила на основу планова и програма које утврђује надлежно министарство (МУП), а чију реализацију обезбеђују органи аутономних покрајина, органи локалне самоуправе и привредна друштва и друга правна лица.

Плановима и програмима обуке утврђује се циљ и садржај обучавања, фонд часова, литература и потребна материјално-техничка средства и наставна помагала за извођење планираних тема. Општински органи би утврдили време и начин извођења обуке, одредили и припремили предаваче за извођење обуке, вршили позивање становништва које подлеже овој обавези преко надлежних органа Министарства одбране. Битан предуслов за квалитетну реализацију обуке је добра организација, која обухвата обезбеђење стручних кадрова, материјално-технич-

ких средстава и позивање на обуку. Ранија искустава у обуци (до 1991. године) показала су да се бољи резултати постижу када се за извођење обуке формира актив стручних предавача, када се у обуку укључе и руководства локалне самоуправе (евиденција о обвезницима, просторије потребне за извођење обуке), а да се обуака реализује по месним заједницама и насељима. Обука по групама (од 35 – 40 полазника) се показала као најделодворнија.

3.4. Извођење обуке

Извођењу обуке не поклања се довољна пажња какву би овај облик обучавања требало да има, обзиром на велики број обвезника које обухвата као и циљ који треба да оствари. Никакав вид обучавања становништва, ни после три године од доношења Закона, није организован нити реализован. У протеклом периоду (до 1991. године) често се за извођење обуке ангажовало једно лице и то радник органа управе који ради на пословима обучавања, што без обзира на стручне квалификације тог лица није било довољно. Садржаји обуке су такви да захтевају стручна знања из различитих области друштвених, техничких и природних наука, као и одговарајућа војностручна знања, којима једно лице, без обзира на своје стручне квалификације, не може да располаже. Овакав начин извођења обуке није давао потребан квалитет и представља само формално извођења обуке, што се негативно одражава и на однос обвезника према истој. Извођачи обуке треба да буду лица чија је редовна делатност блиска или истоветна садржајима тема које се реализују у оквиру обуке, а који су квалификовани за извођење обуке. У начину извођења тема из области ЛУиКЗ, најбољи резултати би се постигли, када би се у најкраћем дали основни теорије, а затим би се кроз практичне радње становништво увежбало у њиховом спровођењу. Обучавање и оспособљавање становништва за ЛУиКЗ вршило би се првенствено за пружање прве помоћи, предузимања превентивних мера заштите од пожара, РХБ заштите, спасавање из рушевина, склањање и друге задатке. У обучавању за пружање *прве помоћи* становништво треба обучити како да поступи када наиђе на повређене, како да заустави крварење, како да вештачко дисање, како да имобилише ломове и да научи како поступати са теже повређеним лицима. Обучавање за спровођење *заштите од пожара* има посебан значај. Код реализације ових тема становништво треба обучити шта да предузима када примети мањи или већи пожар, која су средства и начини гашења и ублажавања пожара, а посебан акценат треба дати на предузимање превентивних мера из области заштите од пожара и гашењу пожара. Што се тиче обучавања за *склањање* у случају ваздушног напада, становништво треба обучити како се запоседа склониште, како се понаша у склоништу и слично. У оквиру овог обучавања становништво треба обучити како да користи и друге објекте погодне за склањање [1]¹.

У извођењу ових тема веома је добро користити *наставне филмове и серије дијапозитива* са одговарајућим коментарима (који су застарели, али док се нови не ураде могу послужити намени). Код употребе ових наставних средстава извођач обуке треба да својим коментарима и упутствима укаже на најбитније радње и поступке које грађани требају да знају применити у датим ситуацијама (прилагођавајући их данашњим условима). При извођењу ових тема треба водити рачуна о томе да међу присутнима постоји и извесан број лица без општег образовања, и теоријска знања би требало посебно прилагодити њиховим интелектуалним могућностима. За извођење ове обуке се оспособљавају *повереници ЦЗ* који имају задатак да се старају о организованом учешћу грађана у припремама и спровођењу ЛУиКЗ. Укључивањем повереника ЦЗ у извођење обуке становништва истовремено би се постизалаа и њихова боља обученост за извршавање задатака који би се пред њих постављали у ванредним ситуацијама. Поверенике ЦЗ би требало ангажовати и за време практичног увежбавања становништва у спровођењу мера и поступака ЛУиКЗ, нпр. за време увежбавања склањања становништва, запоседања склоништа, поступака у случају пожара и слично.

3.5. Проверавање обучености и оспособљености становништва

Проверавање обучености је битан елемент сваке обуке. Обзиром на наведене специфичности обуке становништва, то је и проверавање обучености и оспособљености становништва специфично у односу на проверавање обучености осталих структура ЦЗ. Заправо, проверавање

¹ Члан 62. и 63. Закона: "Склањање људи, материјалних и културних добара обухвата планирање и "коришћење постојећих" склоништа, других заштитних објеката, прилагођавање нових и постојећих комуналних објеката и подземних саобраћајница, као и објеката погодних за заштиту и склањање, њихово одржавање и коришћење за заштиту људи од природних и других несрећа. "Као јавна склоништа могу се користити и постојећи комунални, саобраћајни и други инфраструктурни објекти испод површине тла, прилагођени за склањање....".

обучености становништва које је обухваћено обуком се и не врши кроз неке организоване и планске активности, већ се та обученост проверава у случајевима природних и других несрећа које угрожавају људе, М/КД, када се зависно од поступака и понашања појединаца увећавају или умањују последице тих катастрофа и несрећа. Али, проверавање би се могло вршити у оквиру вежби које се организују за проверавање обучености организованих јединица и других структура ЦЗ, а у којима би требало предвидети и задатке за остало становништво. На основу испољеног понашања могле би се планирати теме за наредну обуку, где би се више времена посветило оним темама где је испољена слабија обученост становништва.

3.6. Средства јавног информисања у спровођењу обуке становништва

У спровођењу обуке становништва значајно место би имала и средства јавног информисања. Ова средства, на данашњем степену техничке и организационе усавршености, имају незаменљиву и прворазредну улогу у свеукупним друштвеним збивањима. Њихова улога у обуци посебно је значајна са аспекта мотивисања становништва за учешће и активан однос према обавези обучавања. То се остварује упознавањем са врстама опасности које угрожавају људе, материјална и културна добра, као и могућност заштите од њих.

3.7. Израда наставног плана

Наставни план (табела 1,1а) је основни документ трајније вредности којим се одређује (прописује) списак наставних предмета, њихов редослед по групама, циљ (општи и посебан) и задаци обучавања, одређују се фазе обучавања и наставне теме за сваку фазу (предавања, семинари, практични рад и приказивање наставних филмова) и редослед изучавања. *Општим циљем обучавања* одређују се захтеви за обучавање становништва, одређених структура у ЦЗ (јединица, специјализованих јединица, штабова и повереника ЦЗ-обвезника цивилне заштите). *Посебним циљем обучавања* прецизирају се захтеви за оспособљавање припадника одређених специјалности. Задаци обучавања обухватају најважније захтеве који у наставном процесу треба да се изврше ради постизања општег и посебног циља обучавања. На основу општег и посебног циља, задатака обучавања, као претходно утврђених услова за извођење обуке у наставном плану и програму се одређују наставне фазе и у свакој наставној фази наставне теме и време изучавања. Поред наведених елемената наставни план обухвата и: структуру обуке по фазама обуке и прорачун времена за обуку у радним данима и часовима.

3.8. Израда наставног програма

Наставни програм је документ којим се одређују и конкретизују обим, структура, дубина и редослед садржаја наставних предмета и дају сажета дидактичко – методичка упутства за њихову обраду. Наставним програмом се утврђују обим знања, вештина и навика које су потребне у процесу обучавања, а из појединих тематских целина, пренети сатновништву. Наставним програмима се конкретизује планска концепција образовних садржаја и треба прецизирати: назив области – фазе и време реализације; назив сваке теме у тој области и време њеног реализовања, дефинисање наставних садржаја за сваку тему; методолошко упутство за реализовање теме наставног програма. Наставна тема чини ужу наставну целину у програмској области, планира се време за њено извођење и одређују се организациони облици, место и средства за њену реализацију. Назив теме у наставном програму мора бити адекватан ономе како је прецизиран у наставном плану. При прецизирању наставних садржаја (теза – питања) сваке наставне теме, неопходно је утврдити: обим и суштину наставних садржаја, ниво образовних захтева (циља и задатака обучавања), структуру наставног програма обучавања, начин распоређивања и груписања наставних садржаја и ставова. При одређивању наставних садржаја за сваку тему, треба избегавати исувише велика прецизирања која спутавају извођача – организатора наставе у погледу креативности њиховог деловања. Програм вежби, односно примењеног рада на спровођењу практичних задатака се прецизно исказује зависно од природе теме. *Методолошко упутство* за реализацију наставних тема у свим фазама обуке је од посебног значаја за повећање активности и квалитета наставе као и за остваривање циља и задатака сваке теме и целокупних образовних потреба, начелно треба да садржи: кратко објашњење суштине и концепције наставног програма; начин структурирања садржаја наставних тема у вези са концепцијом и дидактичко – методским захтевима; ближу оријентацију наставницима за реализацију образовног задатка обучавања; објашњења о хоризонталној и вертикалној повезаности између тема и фаза обучавања, као и њихов међусобни однос; карактеристичне организационе и наставне методе

облика за обраду појединих тематских целина, њихову координацију и усклађеност са рационалним и економичним начином преношења нових наставних садржаја из појединих тема уз коришћење савремених техничких наставних средстава и помагала у процесу наставе; начин и систем редовног праћења активности слушалаца о наставном процесу. Одобравање наставних планова и програма је у надлежности министарства за образовање и министарства унутрашњих послова и других органа које овласти Скупштина Републике Србије.

Табела 1: Начелни пример општег плана обуке становништва

Р. бр.	Назив наставне теме	Број наставних часова		
		Предавања	Практична обука	Укупно
1	Узбуњивање	1		1
2	Евакуација	2		2
3	Склањање и урбанистичке мере заштите	1	5	6
4	Збрињавање угрожених и настрадалих	2		2
5	РХБ заштита	2	5	7
6	ЗиС од рушења из рушевина	2		2
7	ЗиС од поплава, на води и под водом	2		2
8	ЗиС на неприступачним теренима	1		1
9	Заштита од пожара и експлозија	2	5	7
10	Прва медицинска помоћ	3	7	10
	Укупно	18	22	40

Табела 1а: Начелни програм обучавања

Р. б.	Назив теме- садржај градива
1	Узбуњивање НЈ-1: Појам узбуњивања НЈ-2: Систем осматрања, раног упозоравања, обавештавања и узбуњивања НЈ-3: Знаци за узбуњивање грађана, поступци при узбуњивању НЈ-4: Радиодифузна, разгласна и друга погодна акустична и електрична средства у служби узбуњивања
2	Евакуација НЈ-1: појам и врсте евакуације, организовање и извођење евакуације НЈ-2: потреба организовања и извођења евакуације НЈ-3: планирање мера, радњи и поступака и спровођење евакуације НЈ-4: подела становништва по категоријама које подлежу евакуацији
3	Склањање и урбанистичке мере заштите НЈ-1: упознавање са заштитним објектима (врсте) НЈ-2: упознавање са нестима померања и правцима кретања у случају потребе за склањањем НЈ-3: склоништа, боравак у склоништима
4	Збрињавање угрожених и настрадалих НЈ-1: задаци збрињавања угроженог и настрадалог становништва НЈ-2: организација привременог смештаја НЈ-3: проблеми исхране, организовање материјалне помоћи
5	РХБ заштита НЈ-1: РХБ опасност, лична и колективна заштита становништва НЈ-2: средства за РХБ детекцију, идентификацију и дозиметрију НЈ-3: прва медицинска помоћ у случају РХБ контаминације НЈ-4: склањање људи и материјалних добара у случају РХБ контаминације
6	ЗиС од рушења и из рушевина НЈ-1: познавање рушевина као последица елементарних и других несрећа већих размера НЈ-2: препознавање и извиђање рушевина, процена броја затрпаних у рушевинама, познавање опреме и средстава неопходних за спасавање из рушевина НЈ-3: раскрчивање и обезбеђење кретања рушевинама и друге опасности НЈ-4: организација и поступак при проналажењу и извлачењу повређених из рушевина и рашчишћавање рушевина

7	<p>ЗиС од поплава, на води и под водом НЈ-1: опасност од река, језера и других вода које могу да угрозе становништво, материјална и културна добра НЈ-2: организовање спасавања из поплавлених подручја, опрема и средства за спасавање НЈ-3: узроци и врсте поплава и штете изазване поплавама, мере заштите од поплава НЈ-4: поступци при спасавању угрожених из поплавлених подручја</p>
8	<p>ЗиС на неприступачним теренима НЈ-1: упознавање са радом горске службе спасавања НЈ-2: врсте опасности на неприступачним теренима</p>
9	<p>Заштита од пожара и експлозија НЈ-1: узроци и врсте пожара, опасност од пожара по људе и материјална добра НЈ-2: упознавање и коришћење средстава за гашење пожара, ватрогасне технике, апарати, справе, опрема и уређаји за гашење пожара НЈ-3: уређивање објеката и простора у противпожарном смислу и друге превентивне мере НЈ-4: мере заштите од пожара, спасавање људи и материјалних добара приликом пожара</p>
10	<p>Прва медицинска помоћ: НЈ-1: појам, значај прва медицинска помоћ НЈ-2: механичке повреде – превенција, инфекција, дезинфекција и стерилизација, завојни материјал, припрема материјала и практичан рад НЈ-3: смрзотине – узроци, класификација, знаци, превенција и прва помоћ НЈ-4: опекотине – класификација, процена обима и прва помоћ НЈ-5: крварење – појам (спољашње и унутрашње), методе привременог заустављања крварења (притисак прстом и песницом на типична места, компресивни завој, повеска), положај у току заустављања крварења, транспорт и поступак у транспорту НЈ-6: повреде које захтевају имобилизацију – појам и значај тријаже у пружању прве помоћи, редослед хитности потребне помоћи и евакуација повређених, санитарска евакуација, припрема повређених и оболелих за транспорт, нега повређених и оболелих</p>

4. МЕТОДСКЕ НАПОМЕНЕ

Обуку организовати тако да се у потпуности остваре циљеви и задаци постављени Планом и програмом обучавања становништва. *Тежиште рада* усмерити на практично усвајање знања и вештина у извршавању задатака ЗиС становништва и М/КД, као и упознавање и рад са средствима и опремом која је укључена у систем ЗиС. Настојати да обучавање првенствено спроводи *актив предавача* који се формира од еминентних стручњака из појединих области. Ради подизања стручне и дидактичко-методичке оспособљености врши се перманентно оспособљавање и усавршавање истих у циљу квалитетног обучавања за ЗиС. У обучавању *треба користити* кабинете, вежбалишта, полигоне и друга наставна средства центара за обучавање, образовних установа, јединица и установа Војске, привредних организација и Црвеног крста у циљу обезбеђења очигледности и функционалности обучавања. У обуци примењивати: индивидуални, групни и фронтални рад, користити их комбиновано у оквиру часа или вежбе. У обуци примењивати, као *организационе облике обучавања*, наставни час и вежбу. Наставни час имати као основни и најважнији облик организације наставног рада. *Наставни час* треба да карактеришу организованост, ефикасност, економичност, продуктивност, јасно постављен циљ, руководећа улога извођача обуке, повезаност теорије и праксе и прилагођеност градива становништву с обзиром на степен стручне спреме. Сваки наставни час треба да представља заокружену садржајну целину. Становништво час треба да доживи као јединствен процес који има образовни и васпитни циљ. За сваки наставни час мора се тачно одредити шта се жели постићи (давање нових знања, утврђивање обрађене грађе, вежбање, проверавање знања и сл.). *Припрема извођача наставе-обуке*, за сваки час, за сваку тему, обухвата проучавање садржаја који треба обрадити; избор и коришћење одговарајућих средстава, метода и облика рада; проверу личне спремности и готовости за реализацију садржаја на конкретном часу и израду подсетника који садржи: назив наставне теме, односно вежбе, настане јединице; образовни и васпитни циљ који се жели постићи; тип часа, односно вежбе; датум и место извођења обуке-рада; наставне методе; наставана средства и помагала; литература; организациона структура часа (уводни, главни и завршни део часа-вежбе. *Временска радна јединица* за извођење обуке је, по правилу, наставни-школски час у трајању од 45 минута, што зависи од теме и њеног садржаја. Понекад, због природе градива, ова јединица може се продужити на два или више часова. *Организациона*

структура часа обухвата: увод који служи за психолошко природно увођење у проблем-градиво које треба обрадити (до 5 минута); главни део служи за обраду (утврђивање) градива (око 30-35 минута) и завршни део часа служи за проверу разумевања суштине обрађене грађе и одговор предавача на постављена питања (5-10 минута). *Вежбе* организовати као облик рада у настави, на којима ће се вршити увежбавање да становништво тачно, стручно и брзо извршава задатке из свог делокруга рада. На вежбама повезивати, проверавати и даље развијати знања, вештине и навике. У извођењу обучавања треба користити: методе предавања, разговора, дискусије, демонстрације, увежбавања... На предавањима максимално користити најпогоднија наставна средства, шеме, прегледе, дијапозитиве, рачунаре, по потреби и одговарајуће наставне филмове. На предавањима се дискутује о теми и појединим питањима и користе знања из појединих области. Предавач мора подстицати самосталност, иницијативу и свесну одговорност. Предавач је обавезан да о сваком питању изнесе закључак. У реализацији тема из опште обуке тежиште је на упознавању са изворима опасности који могу угрозити здравље и животе људи, животну средину, М/КД; упознавање са системом одбране и заштите и са одредбама међународног хуманитарног права и Женевским конвенцијама; упознавање са поступцима и методама за заштиту, личне и узајамне прве помоћи повређеним лицима у миру и рату и оспособљавање за пружање прве медицинске помоћи и гашење пожара.

5. МАТЕРИЈАЛНО ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ОБУКЕ

У обуци користити објекте и наставна средства центара за обучавање МУП-а, кабинете, полигоне, склоништа и друге објекте структуре друштва. При реализацији основних тематских целина користити формацијска и приручна средства, као и одређену литературу из одређених области ЗиС. У обуци становништва користити следећа *наставна средства*: разноврсну технику и опрему коју користе јединице ЦЗ, шеме, моделе, пресеке, макете; филм, слајдови, слике, фотографије и пројекције; графичка средства; разне апликације; помоћна наставна средства (школска табла, дијапројектор, графоскоп, видео бим...) и друга наставна средства која одговарају теми која се обрађује. Под *наставним средствима* у ужем смислу подразумевају се сви предмети, апарати, слике, цртежи и др. који су подешени за потребе наставног рада. Сва наставна средства и опрема могу се поделити у три групе и то: формацијска материјална средства и опрема од формацијских јединица ЦЗ; средства и опрема коју треба обезбедити ради извођења обуке и месна приручна средства. Наставна средства служе да активирају полазнике обуке у процесу овладавања наставним садржајима и стицањем знања и вештина у руковању са материјалним средствима која се користе за ЗиС становништва, М/КД. Наставне објекте као дидактичко организована места за извођење обуке користити у затвореним просторијама и у природи и то: учионице, где изводити теоретски део градива за које не постоје повољни услови да се изводе на земљишту; дела градива које не захтева већи број наставних средстава; градива које се не може учити на земљишту због неповољних временских услова (јака киша, ниске температуре и др.); кабинете, који су уређени и сложени са наставним средствима како ће се користити у процесу обучавања, груписана по специјалностима и врсти средстава и прегледно распоређена; вежбалишта користити за извођење практичне обуке где земљиште мора одговарати одређеним условима који су постављени у зависности од циља и врсте обуке; полигони и објекти на њима на којима се изводи практична обука.

6. ЗАКЉУЧАК

Обучавање становништва за ЛУиКЗ још није започето. Нису прописани ни Планови и програми обучавања. Основни разлог се може наћи у још не формираном систему ЗиС Р. Србије. Да ли садашње стање реално, или је могло далеко више да се уради, показаће време које долази. У многобројним ситуацијама угрожавања живота људи и М/КД, посебно у 2012. години, сведоци смо максималног угрожавања живота људи и да је крајње време да се и овом сегменту цивилне одбране посвети потребна пажња а све у циљу квалитетне и правовремене припреме становништва за деловање у ванредним ситуацијама.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Закон о Ванредним ситуацијама*, "Службени гласник Републике Србије", број 111/од 29.12.2009, *Закон о изменама и допунама Закона о ванредним ситуацијама*,

- "Службени гласник Републике Србије", број 92/од 07.12.2011., *Закон о изменама и допунама Закона о ванредним ситуацијама*, "Службени гласник Републике Србије", број 93/од 28.09.2012.
2. ***: *Уредба о обавезним средствима и опреми за личну, узајамну и колективну заштиту од елементарних непогода и других несрећа* „Службени гласник РС“, бр. 3/2011 од 24.01.2011. године.
 3. ***: *Споразумом између Владе Републике Србије и Владе Руске Федерације о сарадњи у области хуманитарног реаговања у ванредним ситуацијама, спречавања елементарних непогода и техногених хаварија и уклањања њихових последица*, „Службени гласник РС - Међународни уговори“, број 10/10
 4. ***: *Закон о локалној самоуправи*, „Службени гласник РС“, бр. 129/2007.
 5. ***: *Уредба о обавезним средствима и опреми за личну, узајамну и колективну заштиту од елементарних непогода и других несрећа* „Службени гласник РС“, бр. 3/2011 од 24.01.2011. године.
 6. ***: *Закон о Влади*, "Службени гласник РС", бр. 55/05, 71/05 - исправка, 101/07 и 65/08
 7. ***: *Шира литература: Цивилна заштита, Годишњак 1980-1991, НИРО "Привредни вјесник" у сарадњи са ССНО, републичким и покрајинским секретаријатима НО.*

ПОНАШАЊЕ ЉУДИ ПРИ АКТИВИРАЊУ ПОЖАРНОГ АЛАРМА

Драган Карабасић¹, Саша Петковић²
vtsns@edu.rs

РЕЗИМЕ

Рад обрађује реакције људи на појаву аларма у простору у коме бораве и њихов одзив на упућени сигнал о озбиљном угрожавању живота или чак смртном исходу. Уобичајено је мишљење да особа у таквим тренутцима безглаво јури ка излазу али у стварном животу то није тако. Анализирани су услови да особа уопште не чује аларм (физички хендикеп) до игнорисања и мишљења да је аларм последица неке техничке грешке и да им живот није угрожен. Код нас је то посебно изражено јер се не врше пробне евакуације него је генерална проба оног часа када „смрт куца на врата“ па је и то тешко за неприпремљеног човека који ће одреаговати једноставним блокирањем које може да траје и по неколико минута.

Кључне речи: пржарни аларм, реакција човека, пожарно угрожавање живота

HUMAN BEHAVIOR DURING FIRE ALARM ACTIVATION

ABSTRACT

This paper deals with the reaction of people on the activation of fire alarm in the area they are being in and their response on the given signal about a serious life endangerment which can even cause death. It is common opinion that a person in these moments runs without thinking towards the exit, but actually, reactions of people are different. Conditions which have been analyzed envelop those reactions starting with persons who have physical hearing handicap to those who think that the alarm is a consequence of a technical problem and that their life is not threatened. This problem is especially present in our country because evacuation simulations are not being practiced, instead, rehearsal is done at the moment when „death is knocking at the door“ so it is also hard for an unprepared man who will react with a simple blockade that can last up to several minutes.

Key words: fire alarm, human reaction, fire endangerment of lives

1. УВОД

Евакуација и напуштање објеката при појави неке опасности код нас, у свести људи нема никакав значај. Пробне евакуације се организују веома ретко јер се наилази на велики отпор запослених. Исто је и са проблемима везани за пожарни аларм и адекватно понашање људи у таквим приликама.

У једној нашој компанији у чијој пословној згради се налази преко 1300 људи, при једној пробној евакуацији више од њих 60 није напустило објекат? Разлог мрзи их да непотребно троше енергију „кад знају да је узбуна лажна“. Када су проверавали испражњеност просторија јер се тога дана укуцао тачно одређени број који се није поклапао са бројем оних који су напустили објекат, припадници службе заштите су наилазили на закључана врата. Да не би били откривени и санкционисани они су закључали врата и нису се јављали на позиве нити су откључавали простор.

Овакав образац понашања је свакако параноичан, јер ће се сутра применити и на стварном пожару; дотична господа ако не види дим или пламен помислиће да је евакуација пробна и постати жртве пожара.

Истраживање понашања људи пи појави пожара

¹ др, професор струковних студија, ВТШСС Нови Сад, Школска 1

² др, инструктор и предавач прве помоћи у Црвеном Крсту Србије

Ова истраживања су почела крајем деветнаестог века и то у САД који је тада имао највеће зграде и први је осетио горчину уштеде у грађевинском земљишту градњом облакодера.

Истраживања брзине кретања при евакуацији испред надлазећег пожара обављено је у САД још 1901. године. Следећи пројекат је везан за истраживања евакуације из високих објеката и он је реализован 1297. године. Одабрани су високи објекти јер је ту свима јасно да у случају пожара на нижим етажама они који су на вишим су у смртоносној замци.

Година 1929. је ипак била преломна. Те године 15. маја изгорела је Клиничка болница у Кливленду, Охајо, САД. Горело је складиште рентгенских снимака пацијената на нитроцелулозном филму. Од азотних оксида је умрло 125 људи. Поставило се питање услова преживљавања и начина благовременог упозорења на опасност оних који су угрожени. Дотадашњи учинци људи који су повицима викали „пожар, пожар“ упозоравајући угрожене на опасност, давали су мршаве резултате.

Почело је размишљање укључивања аутоматике, као што су спринклери, дренчери и системи за рано откривање пожара и алармирања. Ови системи су давали резултате али нису имали апсолутну заступљеност.

Године 1935 је на свој начин била преломна. Она је увела у праксу истраживања понашања при пожару кроз увежбавање.

Откривено је да понашање људи при појави пожарног аларма зависи од:

- карактеристика пожара, где је почео, колико је видљив, колико има дима и пламена и др. Људи у ноћним клубовима тешко ће уочити ватру јер сцена обилује димним и пламеним ефектима који имају за циљ забаву и опуштање гостију после напорних недеља дана рада. Главни циљ гостију је да стрес остане иза њих у сали клуба. Смрт у пожару је последња ствар о којој размишљају. Они су у смртоносној замци због карактеристика програма и забаве и не могу да разликују стварност од сценских ефеката.
- Интензитета пожара. Што интензивнији пожар то је реакција угрожених бржа и безобзирнија. Разбацаће испред себе оне који су „спораћи“ и похитати ка излазима. Наравно овде су жртве старе особе и деца.
- Карактеристике објекта. Није свеједно колико објекат има површину, колика је спратност, колико су далеко излази који воде на безбедан простор и колико људи има који нам својим присуством „сметају“. Примера ради објекат Српског народног позоришта у Новом Саду има 10.000 m², ВМА у Београду има 200.000 m², а Пентагон у САД 2.000.000 m². Изаћи и из најмањег од наведених објеката је прилично тешко.
- Пол угрожених има утицаја на понашање чак и при смртној опасности. Ту се значајно разликују мушкарци и жене. Жене су лежерније, слабије познају правила, спорије се крећу, имају различите приоритете у односу на мушкарце и то „наравно нервира“ и производи ефекте који појачавају број жртава.
- Предходна понашања у пожарима. Људи који су били судионици неког пожара са свим овим проблемима су се срели и много их лакше подносе, односно много их мање нервирају пропусти или незнање других, па су спремнији да опросте и помогну онима који нису имали среће да о пожарним опасностима науче нешто више пре „сусрета са смрћу“. Наравно да у предходна искуства спадају и вежбе које су по јединици одрадили у фази психолошке припреме, како би адекватно одреаговали у случају стварних услова на пожару.
- Они који предходно нису ништа о пожарима научили користе стару максиму гледај шта раде остали (али већина) и то ради и ти. Таквих примера у животу има много. Гори Спортска хала у Прилепу. У току је рукометна утакмица и у објекту је 2.500 људи. Пожар је почео у конфекцији „Трејд“. На жалост улазна врата су блиндирана и свих 2.000 људи кидише на та врата да их обије, продре у халу и погаси пожар. Не успевају. Доносе рукометни гол и са њим нападају блиндирана врата. Нема резултата. Доносе кошаркашки стуб и са њим ударају у блиндирана врата али ефекти су неприметни. На крају их је дим и ватра отерала. Хала је изгорела до темеља. На другој фасади су били прозори заштићени слабом решетком, коју су могли почупати било којом сајлом за вучу возила и путничким аутомобилом. Нико то није ни покушао. Или пример при евакуацији, ако су евакуационе степенице повезане са подрумским просторијама (што прописима није дозвољено али се сусреће ту и тамо), и ако први у колони оних који се евакуише не примети да су у приземљу и настави степеништем ка сутерену сви ће се тамо наћи и погушити једној друго.

2. ФАЗЕ РЕАГОВАЊА ПОЈЕДИНАЦА НА ПОЈАВУ ПОЖАРНОГ АЛАРМА

Као што је већ речено страх од ватре код људи је исконски. Највећа већина покушава да се спасе бекством, ако ситуација није безизлазна (налазе се на XV спрату објекта који је у пламену. Онај мањи део ће покушати да се докаже у својој креативности тиме што ће креирати сопствено спасење „на свој начин“ игноришући сва упутства.

Но чак и у ситуацијама које нису безизлазне ова категорија људи, писана или усмена упутства неће следити сматрајући их да „нису права“ и да они имају боље решење. Заборављају да њихово понашање утиче и на понашање других, мање вичних особа, угрозиће и њихов живот јер они искључиво гледају шта раде други или они које сматрају лидерима. Пасивност појединих група на аларм може довести до тога да на аларм сви корисници објекта остану крајње пасивни. Ово је нарочито изражено ако се не виде ефлуенти пожара. Сви угрожени ће то приписати погрешном активирању аларма.

Фазе реаговања појединаца на аларм су следеће:

- Фаза регистрације аларма чулима. Пошто постоји одређени број особа са хендикепом (дефектан слухом) аларм у развијеним земљама се, посебно у јавним објектима, оглашава звучним сигналом; интерминирајући завијајући звук сирене, који мора бити 30 dB изнад средњег нивоа буке уштићеном простору и ротационим црвеним светлом (за оне који не чују). Овде су од значаја предходна искуства стечена кроз вежбе. Многи не верују аларму док не виде пожар.
- Фаза процене. Ова фаза је критична. Већина људи се у случају оглашавања аларма налази код своје куће или на радном месту већ у позоришту, биоскопу, ноћном клубу, робној кући или неком другом објекту који им је углавном непознат. Основне информације добијају од других људи који су боље обавештени од њих. Ако су информације погрешне ствари ће кренути по злу. Фаза процене се углавном своди на „у опасности сам“, која ће код појединца изнедрити страх за сопствени живот. Игнорисање опасности је висок степен угрожавања сопственог и туђих живота.
- Фаза дефинисања опасности подразумева самосвест појединца о постојању опасности за његов живот и многе друге људске животе са којима дели судбину у том тренутку. У овој ситуацији су појединци под великим стресом. Већина искустава које појединац има о пожару је сећање како дим роштиља штима за очи и онемогућује видљивост какву треба да има особа која покушава да умакне из смртоносне замке.
- Фаза одлуке се мора завршити за неколико секунди што је прилично кратко време. Одлука подразумева један од више избора. Аларм је лажан невидим ни један ефлуент пожара, не напуштам објекат. Друга одлука је наступио је пожар и понашам се према официјелним упутствима. Упућују се ка излазу пратећи путеве евакуације који су обележени. На жалост код нас су путеви евакуације обележени готово на стропу објекта и у условима задимљења многи их неће видети. У непознатом објекту, који је при том и компликоване структуре ово ће бити смртна пресуда. Трећа одлука је; гасим пожар и елиминишем опасност за све који су у објекту. Одлуке могу бити и деструктивне. Испред мене је гомила спораћа и одлучујем да гасим преко њихових тела како би се докопао излаза и сигурног простора.
- Фаза акције подразумева реализацију одлуке коју је угрожена особа донела. Одлука се мора одмах спровести. Рад и акција смањују стрес и психички растерећују угрожену особу. Проблеми се рађају оног тренутка када угрожена особа схвати да се акција коју је креирала не иде замишљеним током.
- Фаза поновне процене показује да нешто није ишло по плану. Акција је била погрешна и она је резултат неувежбаности, у предпозарном планирању. Погрешна акција психички дестабилизује личност. Ако се појави више неуспешних покушаја резултат је паника. Услови у опожареном објекту се погоршавају геометријском прогресијом. Резултат је панично бежање уз одсуство рационалног и сигурну смрт. Могућа реакција у овој фази је и парализа од страха. Вероватноћа самоспасавања је мала. дим је смањено видљивост на нулу и то је крај.

3. ТИПИЧНА ПОНАШАЊА ЉУДИ КОЈИ СУ ОСТАЛИ У ОПОЖАРЕНОМ ОБЈЕКТУ

Људи који су остали одсечени у пожарима углавном не поседују ни елементарна знања да спасу сопствени живот због недостатка обука или лоших обука које су прошли. Људе је тешко натерати да вежбају оне ствари које им изгледају просто и где су сигурни да ће нешто измозгати ако наступи опасност.

Опасности у пожару врло брзо показују своје смртоносно лице преко лакримације, ларингоспазма, кататоније, отказа мозга и других манифестација. У тој фази заробљеници се сакупљају у групе, које им пружају осећај сигурности који реално не постоји. Смртна опасност се надвила над њиховим главама. Карактеристике ових група су пре свега незнање. Најмасовнији убица у пожарима су токсини из дима. Сви они се плаше топлоте и пламена који ће до њихових тела стићи кад одавну буду изгубили живот.

Ове групе одабирају склоништа са малим пожарним оптерећењем, Санитарне чворове, купатила и сличне просторе. Ништа не предузимају да спрече продор токсина у свије „склониште“. Врата су им често отворена тако да дим несметано продире. Остају на поду уместо да се превесе преко прозора и удишу хладан ваздух споља који усисава пожар и који је пун кисеоника и нема токсина. Не стављају мокре пешкире или делове одеће у равни заптивања врата и других отвора како би се спречили токсични гасови да уђу у „склониште“.

Статистике показују да око 20 % људи не напушта опожарени објекат. Најчешћи су разлози останка ових људи у објекту су хумани. Они гасе пожар, или помажу ватрогасцима. Не мали број се укључује у евакуацију и спасавање оних који нису успели да напусте објекат. То се посебно односи на хендикепиране особе са видљивим хендикепом.

Има и оних који сунапустили опожарени објекат али су се вратили у њега. Такав пример сусрећемо на пожару Жељезаре Смедерево 1986. године. У објекту је, у тренутку пожара било око 2.500 људи и сви су напустили објекат јер је претила опасност од тровања врло опасним цијановодоником (HCN). Ипак су се два радника вратила. Један је заборавио у журби евакуације новчаник а разлог враћања другог не знамо. Оба ова несрећника су изгубили живот. Или пример на пожару Радничког универзитета 06. 04. 2000. године када је једна девојка напустила објекат у пожару и сетила се да није искључила компјутер, вратила се у лифт и притиснула дугме свог спрата. Међутим лифт је однео на 12. спрат у најжешћи пожар и ту се заглавио. Њен леш су ватрогасци пронашли сутрадан када је објекат детаљно претражен.

У пожару „Contrasta“ је пет смртно страдалих особа пронађено у санитарном чвору на спрату објекта. Сви су били на поду у феталном положају. Исти случај је и са „Лаунцом“ у коме је страдало осморо људи на спрату објекта. Постојао је кровни прозор кроз који су могли да побегну на кров објекта и тако избегну смртоносни контакт са токсинима из дима овод опасног пожара.

Кретање кроз дим представља озбиљан проблем. Заробљени људи ће кренути у евакуацију пре свега ако знају где је излаз; другим речима познају објекат.

Морају знати правило да се безбедно може кретаати једино ако димна завеса није стигла до пода евакуационог пута. Ако је иста доста ниска морају се кретати четвороношке. Наравно морају бити заштићени макар мокром крпом. Чекање доласка ватрогасаца је смртна пресуда. Према званичној статистици ватрогасци стижу на место пожара у Србији просечно око 14 минута од када су позвани. Преживљавање у условима пожара је везано за не више од 3 минута.

Истраживања су показала да угрожени корисници објекта, ако је дим пожара сувише густ, остају у простору у коме су се затекли надајући се да ће их ватрогасци спасти лествама или зглобним платформама. Највећи број њих не познаје објекат и не зна куда да се упути.

Ако је видљивост у опожареном објекту мања од 4 метра 75% угрожених корисника објекта ће кренути у евакуацију. Ако је видљивост већа од 10 m неће ни размишљати на тему евакуисати се или остати. Кренуће у евакуацију.

4. УВЕЖБАВАЊЕ ЕВАКУАЦИЈЕ

Вежбање пробних евакуација значајно смањује број жртава у случају појаве пожара. За пробне евакуације су посебно важни објекти где се окупља већи број људи Ч биоскопи, позо-

ришта, школе, хотели, робне куће и др. Увежбавање евакуације је важно и за погоне који раде са лакозапаљивим течностима.

Болна тачка нашег ватрогаштва су процедуре. Наравно да овај недостатак није заобишао ни евакуацију. Сви запослени морају познавати процедуре евакуације на основу којих ће помоћи у конкретном случају да што више људи напусти опожарени објект и спасе живот.

Задатак запослених је пре свега да погасе све почетне пожаре који се појаве, и да за то прођу одговарајућу обуку.

Ако нису успели да погасе пожаре потребно је да све евакуационе излазе отворе и упућују људе на њих. Такође их морају упозорити да се довољно удаље од опожареног објекта да их не угрози експлозија пожарних гасова.

Потом када и последњи корисник напусти објект провере да ли у објекту има хендикепираних и ако исти постоје да их евакуишу пред надолазећим пожаром. Са хендикепиранима је тешко ако нису у стању да се самостално крећу. врло често заглаве колица или на поду наиђу на препреку коју сами не могу савладати. Задатак запослених је да им реше такву врсту проблема и да их одвезу на безбедну удаљеност од објекта који гори.

Следећи задатак запослених, код увежбавања је да спрече људе да поново уђу у опожарени објект. Овакви случајеви се готово редовно завршавају смртним исходом.

Наравно да у току обуке и вежбања треба нагласити да је циљ заштите минималан број људских жртава и да не треба губити време покушајем да се угаси пожар који је попримио веће размере, јер је у том случају евакуација много ВАЖНИЈА!

5. ЗАКЉУЧАК

Неспорно је да је закључак који се намеће да мора постојати аутоматски систем за рано откривање пожара и узбуњивање. На челу листе ефикасности су аутоматски уређаји за гашење пожара и алармирање који аутоматски обавештавају ватрогасце о пожару. Забележени су случајеви да ватрогасци нису позвани уопште или су то урадили станари суседних зграда наравно касно. Забележени су случајеви да су ватрогасци позвани више часова касније у односу на избијање пожара, а тада је за свако спасавање људи касно.

Основне три поруке рада су:

- Поред звучног аларма о настајању пожара мора постојати и светлосни за особе са хендикепом.
- Путеве евакуације обележити и по подовима и на висини од 40 самтиметара од пода. Постављање обележја пута евакуације при стропу врло брзо, због задимљења постаје невидљиво за оне који треба тај путоказ да следе.
- Вежбе евакуације су код нас врло ретке. Ове вежбе морају бити и пракса и морају бити контролисане од стране ПП инспектора који морају бити присутни.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. Карабасил Д.: „*Основе тактике гашења пожара*“, Будућност, Нови Сад 1997.
2. Карабасил Д., Николић Б.: „*Пожари који су се десили у дискотекама – опомене и поуке*“, Зборник радова, 4. Међународни научно-знаствни скуп, Задар 2012.
3. Карабасил Д., Козомора М.: „*Ефлуенти пожара и угрожавање живота људи*“, Зборник радова „Безбедносни инжењеринг“, ВТШСС, Нови Сад, 2012.
4. Карабасил Д., Петковић С.: „*Функције мозга у опожареном објекту*“ Зборник радова „Безбедносни инжењеринг“, ВТШСС, Нови Сад, 2012.
5. Purser D.: “*Human Fire Behaviour – and Performance Based Design*” Institution of Fire Engineerins, Conference and Exhibition, 1-2 july 2009, AMG.
6. ***: <http://info.grad.hr>

ПРОПИСИ У ОБЛАСТИ БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ ДОНЕТИ У 2012. ГОДИНИ И ПЛАН ЗА 2013. ГОДИНУ

Вера Божић-Трефалт¹
simok.bzr@open.telekom.rs

АПСТРАКТ

У току протекле 2012 године Министарство рада, запошљавања и социјалне политике, Управа за безбедност и здравље на раду припремило је и објавило осам подзаконских прописа из области безбедности и здравља на раду.

Циљ рада је да се учесници на саветовању упознају са новим прописима и њиховом применом.

Кључне речи: прописи, безбедност, здравље, рад

REGULATIONS IN THE FIELD OF SAFETY AND HEALTH AT WORK ISSUED IN 2012 AND PLANS FOR THE YEAR 2013

ABSTRACT

In the past 2012, the Ministry of Labour and Social Policy, Occupational Safety and Health Directorate, prepared and published eight by-law regulations in the field of labour safety and health.

The aim of this paper is to familiarize the participants of the conference with the new regulations and their implementation.

Key words: regulations, safety, health, work

1. УВОД

1.1. Прописи донети током 2012. године

Прописи који су донети:

- Уредба о превентивним мерама за безбедан и здрав рад услед ризика од експлозивних атмосфера („Службени гласник РС”, број 101/12), којим је транспоновано **Упутство број 1999/92/ЕЗ** Европског парламента и Савета о минимуму захтева за побољшање безбедности и здравља на раду запослених изложених ризику услед експлозије гасова;
- Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању електромагнетском пољу („Службени гласник РС”, број 117/12), којим којим је транспоновано **Упутство бр. 2004/40/ЕЗ** Европског парламента и Савета од 29. априла 2004. године о минимуму заштите запослених од ризика насталих услед излагања физичким штетностима (електромагнетска поља).
- Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању вештачким оптичким зрачењима („Службени гласник РС”, број 120/12), којим се транспонује **Упутство Европског парламента и Савета 2006/25/ЕЗ** о заштити запослених од ризика при излагању физичким штетностима-вештачка оптичка зрачења;
- Правилник о допунама Правилника о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при коришћењу опреме за рад („Службени гласник РС”, број 123/12), којим се транспонује **Упутство Савета број 89/655/ЕЕЗ** о минимуму захтева за безбедност и здравље запослених приликом коришћења опреме за рад на радном месту;

¹ дипл. правник, Министарство рада, запошљавања и социјалне политике, Управа за безбедност и здравље на раду, Београд, Терaziје 41

- Правилник о садржају елбората о уређењу градилишта („Службени гласник РС”, број 121/12),
- Правилник о изменама и допунама Правилника о програму, начину и висини трошкова полагања стручног испита за обављање послова безбедности и здравља на раду и послова одговорног лица („Службени гласник РС”, бр. 91/12);
- Правилник о изменама и допунама Правилника о условима и висини трошкова за издавање лиценци за обављање послова у области безбедности и здравља на раду („Службени гласник РС”, бр. 24/12, 58/12-исправка и 87/12);
- Правилник о изменама и допунама Правилника о програму, начину и висини трошкова, припреме и полагања стручног испита за обављање послова координатора за израду пројекта и стручног испита за обављање послова координатора за извођење радова („Службени гласник РС”, број 91/12);

1.2. Уредба о превентивним мерама за безбедан и здрав рад услед ризика од експлозивних атмосфера

Влада Републике Србије донела је Уредбу о превентивним мерама за безбедан и здрав рад услед ризика од експлозивних атмосфера, а која је објављена у „Службеном гласнику РС”, бр. 101/12.

Превенција и заштита од експлозија је посебно важна за безбедност и здравље на раду из разлога што експлозија угрожава животе и здравље запослених због неконтролисаног ширења ватре и гасова, чије последице су често несагледиве како у погледу губитка људских живота и оштећења здравља, тако и у економском смислу. Посебно су угрожени запослени који раде у делатностима хемијске индустрије, грађевинарства, дрвно-прерађивачке индустрије, пољопривреде, прехранбене индустрије, фармацеутске индустрије, постројењима за производњу, пуњење, мерење и контролу, напајање, развођење и транспорт експлозивних, отровних и загушливих флуида-гасова или течности, уређајима у којима се наносе и суше премазна средства, чије компоненте у додиру са ваздухом образују запаљиве и експлозивне смеше, технолошким процесима у којима се користи противексплозијско заштићена опрема за рад, где су изложени високим нивоима ризика од експлозивних атмосфера, што представља најважнији разлог за прописивање минималних захтева које треба да обезбеде послодавци ради примене превентивних мера услед ризика од експлозивних атмосфера

Обавеза доношења ове уредбе проистекла је и из обавезе транспонована Директиве бр. 1999/92/ЕЗ Европског парламента и Савета од 16. децембра 1999. године о минимуму захтева за побољшање безбедности и здравља радника изложених ризику услед експлозије гасова (петнаеста појединачна директива у смислу члана 16 (1) Директиве 89/391/ЕЕЗ) у национално законодавство.

Уредба прописује обавезу послодавца да у циљу превенције и заштите од експлозија, обезбеди примену техничких и/или организационих мера за безбедан и здрав рад у складу са природом послова који се обављају, према приоритетима, а полазећи од начела превенције настанка експлозивних атмосфера, избегавања паљења експлозивних атмосфера и ублажавања штетних ефеката експлозије са циљем да се обезбеди безбедност и здравље на раду запослених.

Разлог за доношења Уредбе је обезбеђивање одговарајућег нивоа заштите запослених који раде у зонама угроженим од експлозија. Ова Уредба утврђује превентивне мере које је послодавац дужан да обезбеди за сва радна места у радној околини на којима се могу појавити експлозивне атмосфере, узимајући у обзир: вероватноћу настанка експлозивних атмосфера и њихову постојаност, вероватноћу да су извори паљења, укључујући електростатичка пражњења, приути, као и вероватноћу да постану активни и ефектни, инсталације, материје које се користе и процесе, као и њихову могућу интеракцију, као и тежину могућих последица.

Уредбом је прописана дужност послодавца да обезбеди: класификацију простора у којима се могу појавити експлозивне атмосфере у одговарајуће зоне (Прилог 1); примену превентивних мера за безбедан и здрав рад услед ризика од експлозивних атмосфера и критеријума за избор опреме за рад и заштитних система (Прилог 2.); обележавање улаза у просторе у којима експлозивне атмосфере могу достићи количине које могу угрозити безбедност и здравље запослених одговарајућом ознаком за безбедан и здрав ра (Прилог 3.).

Новина у Уредби је дужност послодавца да приликом процене ризика од експлозије донесе документ о заштити од експлозије, као и да обезбеди да документ увек буде ажуриран. У Документу о заштити од експлозије, потребно је посебно навести: да је ризик од експлозије утврђен и процењен; да ће све мере за безбедан и здрав рад утврђене у складу са овом уредбом бити спроведене; као и који простор је класификован у одговарајуће зоне у складу са класификацијом простора у којима се могу појавити експлозивне атмосфере, односно у којем простору ће се примењивати превентивне мере наведене у Прегледу превентивних мера за безбедан и здрав рад услед ризика од експлозивних атмосфера и критеријума за избор опреме за рад и заштитних система; да су радна места и опрема за рад, укључујући и уређаје за упозоравање, пројектовани, односно да се користе и одржавају тако да је омогућен безбедан и здрав рад и да се приликом коришћења опреме за рад примењују прописане превентивне мере за безбедан и здрав рад.

Ова Уредба се не примењује на: простор који се користи за и у току здравственог третмана пацијената, коришћење гасних апарата, производњу, коришћење, употребу, складиштење и транспорт експлозива или хемијски нестабилних материја, површинску и подземну експлоатацију минералних сировина и експлоатацију минералних сировина дубинским бушотинама, коришћење транспортних средстава за друмски, водени или ваздушни транспорт, на који се примењују одредбе међународних споразума, као што су ADN, ADR, ICAO, IMO, RID, осим на транспортна средства намењена за коришћење у експлозивним атмосферама.

Усвајање ове уредбе, поред наведеног, један је од услова за даљи развој и напредак система безбедности и здравља на раду Републике Србије у процесу придруживања Европској унији. Због сложености материје и мера које треба имплементирати послодавци су дужни да своје пословање ускладе са одредбама ове уредбе до 1. јануара 2015. године.

2. ПРАВИЛНИК О ПРЕВЕНТИВНИМ МЕРАМА ЗА БЕЗБЕДАН И ЗДРАВ РАД ПРИ ИЗЛАГАЊУ ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКОМ ПОЉУ

Овим правилником прописују се захтеви које је послодавац дужан да испуни у обезбеђивању примене превентивних мера са циљем отклањања или смањења ризика од настанка оштећења здравља запослених који настају или могу да настану при излагању електромагнетском пољу од 0 Hz до 300 GHz на радном месту, граничне вредности изложености и акционе вредности, а примењује се на радним местима на којима постоји ризик за безбедност и здравље запослених услед познатих краткорочних нежељених дејстава које у људском телу изазива проток индуковане струје, енергија апсорпције, као и струја додира.

Не примењује се на радним местима на којима су запослени изложени дугорочном дејству електромагнетског поља и радним местима на којима су запослени изложени ризику који настаје услед контакта са проводницима под напоном. Граничне вредности изложености и акционе вредности за електромагнетска поља дате су у прилозима који чине саставни део Правилника.

Правилником утврђена је обавеза послодавца да за сва радна места у радној околини на којима постоји могућност излагања запослених електромагнетском пољу, изврши процену ризика од настанка оштећења здравља запослених тако што процењује и, ако је потребно обезбеди да се, мери и/или израчунава ниво електромагнетских поља којима су запослени изложени, са циљем да утврди начин и мере за отклањање или смањење тих ризика.

За процену, мерење и/или израчунавање нивоа изложености запослених електромагнетским пољима послодавци могу да примене научно признате стандарде или смернице узимајући у обзир граничне вредности изложености и акционе вредности, а када је то потребно, могу узети у обзир ниво електромагнетских поља које су навели произвођачи опреме, у складу прописима о безбедности производа, техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености.

На основу процене нивоа електромагнетских поља, у случају прекорачења акционих вредности, послодавац процењује и, ако је потребно, израчунава да ли су прекорачене граничне вредности изложености.

Процену, мерење и/или израчунавање нивоа изложености запослених, послодавац није дужан да изврши на радним местима где је извршена процена са аспекта излагања становништва електромагнетским пољима, у складу са прописима о животној средини.

Послодавац је у обавези да на основу утврђених штетности које настају услед изложености електромагнетском пољу, ангажује правно лице са лиценцом за вршење превентивних и периодичних испитивања услова радне околине.

На основу процене ризика, послодавац је дужан да радна места у простору на којима запослени могу да буду изложени електромагнетским пољима преко акционих вредности означени одговарајућим ознакама, у складу са прописима о безбедности и здрављу на раду, осим када граничне вредности изложености нису прекорачене и када не постоји могућност појаве настанка ризика на радном месту од електромагнетског поља.

Послодавац је дужан да обезбеди да запослени ни у ком случају не буду изложени електромагнетским пољима изнад граничних вредности изложености.

Ако и поред мера које предузима послодавац изложеност запослених електромагнетском пољу прелази граничне вредности изложености, послодавац је дужан, да што је могуће пре, спроведе све посебне, односно додатне превентивне мере за безбедан и здрав рад, како би изложеност електромагнетском пољу била испод граничне вредности изложености.

Послодавац је дужан да што је могуће пре, уколико је изложеност већа од граничне вредности изложености електромагнетском пољу, утврди разлоге због којих је дошло до прекорачења граничне вредности изложености и да на одговарајући начин прилагоди превентивне мере за безбедност и здравље на раду како би спречио поново прекорачење граничне вредности изложености електромагнетском пољу.

Послодавац је дужан да прилагоди мере, запосленима којима је потребно обезбедити посебну заштиту.

Према овом правилнику, послодавац је у обавези дужан да обезбеди прописано праћење здравственог стања за запослене који раде, или треба да раде, на радним местима за које се на основу резултата процене ризика, утврди да су радна места са повећаним ризиком од настанка повреда на раду или оштећења здравља.

Послодавац је дужан да запосленог који ради на радном месту на којем је изложеност већа од граничне вредности изложености електромагнетском пољу упути на циљани лекарски преглед.

Циљани лекарски преглед врши се на начин, по поступку и у роковима као и претходни и периодични лекарски преглед запослених на радним местима са повећаним ризиком.

Овај правилник ће се примењивати од 1. јануара 2017. године из разлога што су послодавци дужни да своје пословање ускладе са захтевима из овог правилника.

3. ПРАВИЛНИК О ПРЕВЕНТИВНИМ МЕРАМА ЗА БЕЗБЕДАН И ЗДРАВ РАД ПРИ ИЗЛАГАЊУ ВЕШТАЧКИМ ОПТИЧКИМ ЗРАЧЕЊИМА

Правилником прописују се захтеви које је послодавац дужан да испуни у обезбеђивању примене превентивних мера са циљем отклањања или свођења на најмању могућу меру ризика од настанка оштећења здравља запослених који настају или могу да настану при излагању вештачким оптичким зрачењима, а нарочито ризика од настанка оштећења очију и коже, граничне вредности изложености зрачењу за некохерентно оптичко зрачење и граничне вредности изложености зрачењу за ласерско оптичко зрачење.

Граничне вредности изложености зрачењу за некохерентно оптичко зрачење и граничне вредности изложености зрачењу за ласерско оптичко зрачење дате су у прилозима који чине саставни део овог правилника.

За сва радна места у радној околини на којима постоји могућност излагања запослених вештачким изворима оптичког зрачења, послодавац је дужан да изврши процену ризика од настанка оштећења здравља запослених, процени ниво изложености и, уколико је потребно, обезбеди да се изврши мерење нивоа изложености оптичком зрачењу, ради утврђивања начина и мера за отклањање или смањење изложености на ниво испод граничних вредности.

Методe које се користе у поступку процене, мерења и/или израчунавања треба да буду:

1) за ласерско зрачење у складу са стандардима SRPS EN 12254:2010, SRPS EN 12254:2010/AC:2012, SRPS EN ISO 11146-1:2009, SRPS EN ISO 11146-2:2009, SRPS EN ISO 11670:2009 и SRPS EN ISO 11670:2009/AC:2009;

2) за некохерентно зрачење у складу са стандардима SRPS EN 14255-1:2012 и SRPS EN 14255-2:2012.

У случајевима изложености који нису обухваћени овим стандардима процена, мерење и/или израчунавање врши се у складу са одговарајућим техничким прописима.

Процена нивоа изложености вештачким оптичким зрачењима може се вршити на основу података добијених од произвођача опреме за рад у складу са прописима о безбедности производа, техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености.

Послодавац је дужан да на основу утврђених штетности које настају услед изложености запослених вештачким оптичким зрачењима ангажује правно лице са лиценцом ради спровођења превентивних и периодичних испитивања услова радне околине.

Акт о процени ризика у писаној форми, послодавац је у обавези да донесе ради могућности сталног увида. Процена ризика врши се у складу са прописима о безбедности и здрављу на раду, редовно се ажурира, односно врши се делимична измена или допуна акта о процени ризика.

Ради превенције и раног откривања свих штетних последица, спречавања дугорочних ризика по здравље и свих ризика од хроничних болести који су последица изложености вештачком оптичком зрачењу, у складу са прописима у области безбедности и здравља на раду и здравствене заштите послодавац је у обавези да обезбеди прописано праћење здравственог стања за запослене који раде, или треба да раде, на радним местима за која се резултатима процене ризика утврди да су радна места са повећаним ризиком од настанка оштећења здравља.

Служба медицине рада која прати здравствено стање запослених.

Послодавац је дужан да запосленог на радном месту на коме је изложеност већа од граничне вредности изложености, а које није актом о процени ризика утврђено као радно место са повећаним ризиком, упути на циљани лекарски преглед.

Овај правилник ће се примењивати од 1. јануара 2017. године из разлога што су послодавци дужни да своје пословање ускладе са захтевима из овог правилника.

4. ПРАВИЛНИК О САДРЖАЈУ ЕЛЕБОРАТА О УРЕЂЕЊУ ГРАДИЛИШТА

Правилник о садржају елабората о уређењу градилишта донет је у складу са одредбом члана 18. Закона о безбедности и здрављу на раду („Службени гласник РС”, број 101/05).

Овим правилником прописује се садржај елабората о уређењу градилишта на коме се изводе радови на изградњи или реконструкцији грађевинског објекта или врши промена технолошког процеса, а којим се, у складу са извршеном проценом ризика од настанка повреда и оштећења здравља на радним местима и у радној околини (за организацију и технологију извођења радова) на градилишту на коме се изводе радови, сагласно пројектној документацији и применом техничких прописа и прописа о безбедности и здрављу на раду, врши детаљна техничко-технолошка разрада мера за спречавање, отклањање или смањење ризика, у односу на послове и активности које се врше приликом извођења радова.

Елаборат о уређењу градилишта садржи:

- шему градилишта, односно ситуациони план;
- опис радова;
- мере за безбедност и здравље на раду.

Када на градилишту радове изводи један послодавац или када радове изводи више послодаваца један за другим, сваки од послодаваца дужан је да изради елаборат о уређењу градилишта који садржи шему градилишта, односно ситуациони план, опис радова и мере за безбедност и здравље на раду.

Послодавац који изводи радове на градилишту на коме је у складу са прописима о безбедности и здрављу на раду потребно обезбедити План превентивних мера израђује елаборат о уређењу градилишта који садржи опис радова и мере за безбедност и здравље на раду, а преузима шему градилишта, односно ситуациони план из Плана превентивних мера.

Садржина елабората о уређењу градилишта треба да буде доступна на градилишту и да одговара фактичком стању.

Даном ступања на снагу овог правилника престаје да важи Правилник о садржају елабората о уређењу градилишта („Службени гласник РС”, број 31/92).

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије”.

5. ПРАВИЛНИК О ДОПУНАМА ПРАВИЛНИКА О ПРЕВЕНТИВНИМ МЕРАМА ЗА БЕЗБЕДАН И ЗДРАВ РАД ПРИ КОРИШЋЕЊУ ОПРЕМЕ ЗА РАД

Овај Правилник је допуњен Прилозима који проистичу из Упутства Савета број 89/655 /ЕЕЗ о минимуму захтева за безбедност и здравље запослених приликом коришћења опреме за рад на радном месту;

Такође, овај правилник је усклађен са Правилником о безбедности машина („Службени гласник РС”, број 13/2010). Правилником је дата дефиниција рада на висини приликом коришћења опреме за рад.

Правилник о изменама и допунама Правилника о програму, начину и висини трошкова полагања стручног испита за обављање послова безбедности и здравља на раду и послова одговорног лица („Службени гласник РС”, бр. 91/12), Правилник о изменама и допунама Правилника о условима и висини трошкова за издавање лиценци за обављање послова у области безбедности и здравља на раду („Службени гласник РС”, бр. 24/12, 58/12-исправка и 87/12) и Правилник о изменама и допунама Правилника о програму, начину и висини трошкова, припреме и полагања стручног испита за обављање послова координатора за израду пројекта и стручног испита за обављање послова координатора за извођење радова („Службени гласник РС”, број 91/12)

До измена и допуна наведених правилника дошло је, пре свега, због промене назива надлежног министарства у складу са Законом о министарствима, али је искоришћена прилика да се у овим прописима утврде и друге измене и допуне у циљу побољшања текста истих.

6. ПЛАН ДОНОШЕЊА ПРОПИСА У 2013. ГОДИНИ

У 2013 години предвиђа се, према Плану рада Управе за безбедност и здравље на раду Министарства рада, запошљавања и социјалне политике да се припреме следећа документа:

1. Стратегија у области безбедности и здравља на раду за период 2013 – 2017.
2. Закон о изменама и допунама Закона о безбедности и здрављу на раду („Службени гласник РС”, број 101/05), и евентуално измене и допуне постојећих пропис, уколико се укаже потреба за тим.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Закон о безбедности и здрављу на раду* („Сл. гласник РС”, 101/05);
2. ***: *Национални програм интеграције ЕУ*, 2008.
3. ***: *Стратегија у области безбедности и здравља на раду за период 2013 – 2017*.

ЗАШТИТА ПОСЛОВНЕ ТАЈНЕ

Мирослав Терзић¹, Драган Стевановић², Анита Андрејић¹
terzicmiroslav@yahoo.com

РЕЗИМЕ

Заштита података и информација је предмет интересовања државних и војних структура и представља један од најважнијих приоритета у вођењу бизниса. Последњих година, као резултат реформи у области својинских односа јављају се и промене у начину одређивања поверљивих информација. У условима савременог, тржишно оријентисаног, пословања приликом обављања привредних активности намеће се потреба за заштитом информација које су од посебног значаја за привредно друштво. Циљ рада је теоријско одређење пословне тајне и приказ мера које се могу примењивати ради заштите података и информација у државним и војним структурама, и привредним друштвима. У раду су, тежишно примењене методе анализе садржаја, посматрања и индуктивно-дедуктивна метода. Резултати рада се односе на обједињен приаз мера које се могу примењивати ради заштите пословне тајне.

Кључне речи: заштита, информација, тајна.

PROTECTION OF BUSINESS SECRETS

ABSTRACT

Data and information protection is the subject of interest for government and military structures and is one of the most important priorities in business management. In recent years, as a result of reforms in the area of property relations, occurs a change in the method of determining the sensitive information. In the modern, market-oriented, business management during performance of commercial activities there is a need to protect information that is of particular importance for the company. The aim of this paper is a theoretical determination of business secrets and presentation the measures that can be implemented to protect data and information in the government and military structures, and companies. In this paper, mainly are applied methods of content analysis, observation and inductive-deductive method. The results of this work are relating to the unified view of measures that can be implemented in order to protect business secrets.

Key words: protection, information, secret.

1. УВОД

Проблем заштите пословне тајне у Републици Србији јавља се као последица начина на који је третирана тајност информација и података у протеклом периоду. У том периоду тајност информација и података није проистицала из пословних интереса привредних субјеката, већ су одређене информације проглашаване тајним решењима издатим од стране државе, која је полагала право, између осталог, и на регулисанје економског сектора. Заштита података и информација је била предмет интересовања углавном државних и војних структура, док данас заштита података и информација представља један од најважнијих приоритета у вођењу бизниса.

У току последње деценије, као резултат реформи у области својинских односа јављају се и промене у начину одређивања поверљивих информација. У условима савременог, тржишно оријентисаног пословања, приликом обављања привредних активности намеће се потреба за заштитом информација које имају посебан значај за привредно друштво.

Рад се састоји из две повезане целине у којима је описана пословна тајна и предложене мере ради заштите пословне тајне.

¹ Универзитет одбране, Војна академија, Београд

² Генералштаб Војске Србије, Гарда

2. ПОСЛОВНА ТАЈНА

Савремена привреда се скоро не може замислити без пословне тајне. У складу са општом дефиницијом тајне, као пословну тајну у савременим условима привређивања и правним системима сматрати сваки податак о делатности или положају привредног друштва који је познат и који по закону сме да буде познат само одређеном кругу лица, у привредном друштву или ван њега. Дужност лица везаних тајном јесте да чувају податак или информацију као тајну. Повреда те дужности има за последицу правне санкције.

У Републици Србији је тајност података регулисана Уставом. Конкретно, пословна тајна регулисана је Кривичним законом, као и Законом о привредним друштвима, практично и свим другим Законима који регулишу пословање, односно пословне односе.

Регулисање пословне тајне бројним правним нормама различите природе, ствара и одговарајуће тешкоће приликом разумевања пословне тајне.

Смисао постојања пословне тајне, са економског аспекта, јесте заштита способнијег на тржишту. Улога пословне тајне је да заштити напредак, осигуравајући привредном друштву погоднији положај у односу на друге привредне субјекте, а да самим тим други привредни субјекти имају могућност сопственог напретка и обезбеђења што погоднијег положаја на тржишту.

Теоријске одредбе пословне тајне

Пословном тајном се на основу члана 4. предлога Закона о заштити пословне тајне сматра било која информација која има комерцијалну вредност зато што није опште позната нити доступна трећим лицима која би њеним коришћењем или саопштавањем могла остварити економску корист, и која је од стране њеног држаоца заштићена одговарајућим стандардима у циљу очувања њене тајности, а чије би саопштавање трећем лицу могло нанети штету држаоцу пословне тајне.

Пословном тајном, сматрају се и:

- неоткривени подаци о тестовима или други подаци чије стварање захтева одговарајући напор и трошкове, који се подносе државним органима ради добијања дозволе за стављање у промет лекова, односно медицинских средстава или пољопривредних хемијских производа којима се дозвољава стављање у промет биоцидних производа и
- други подаци који су посебним законом, другим прописом или актом правног лица проглашени пословном тајном. [1]

Према томе, пословна тајна представља правно заштићено сазнање о чињеници у вези са пословним субјектом које сме да поседује само одређено лице или одређен број лица. Пословна тајна представља информацију или процес који обезбеђује предност тиме што се информација чува као тајна.

Пословна тајна је сваки податак о положају и делатности предузећа који је познат и који сме по Закону или по вољи носиоца, а у складу са Законом, да буде познат само одређеном кругу лица. [2]

У предузећима, тј. привредним друштвима, пословна тајна представља необјављену чињеницу о пословању предузећа која је позната само одређеном броју запослених, који према вољи надлежног органа предузећа, имају обавезу да је не саопштавају тј. одају лицима којима није позната, односно доступна по природи посла. Евидентно је, на пример, да радник у непосредној производњи не располаже истим информацијама и подацима као генерални директор. Он добија информације које су му неопходне да би на адекватан начин извршио свој радни задатак.

Пословном тајном може се сматрати податак који се односи на привредно друштво. Ипак, ма колики значај неки подаци имали за привредно друштво у конкретном случају они не могу представљати пословну тајну. Као пословна тајна појављују се само извесни подаци о делатности привредног друштва. Спектар тих података, са економског аспекта, није неодређен. Он је одређен објективним околностима које зависе од трентуног стања на тржишту, и од стадијума развоја производних снага. Строго се мора водити рачуна да, тајност података проиилази из садржине информација и докумената, при чему се обезбеђују системи, како се не би

догодило да се одређени подаци сматрају тајним како би се штитили лични интереси, односно интереси власника компанија.

Пословна тајна, као заштићена информација од битног значаја за пословање предузећа, не сме да буде доступна неовлашћеном лицу, због чега свако неовлашћено прибављање и издавање пословне тајне, под одређеним условима, представља кривично дело издавања и прибављања пословне тајне. Међутим, законодавство у неким случајевима у оквир пословне тајне укључује и податке и информације које се само посредно тичу привредне делатности и које не утичу на конкурентску способност привредног друштва, што и јесте један од циљева пословне тајне.

С друге стране, пословну тајну не представља сваки податак или информација, већ само онај податак који је као пословна тајна одређен Законом, другим прописима, општим актом предузећа (Статутом) или одлуком надлежног органа предузећа.

Полазећи од тога, пословном тајном могу се сматрати две врсте података:

- подаци који су Законом или неким другим прописом проглашени пословном тајном;
- подаци који се сматрају пословном тајном по одлуци надлежног органа.

Раније важећи Закон о предузећима Републике Србије дефинисао је појам пословне тајне на следећи начин:

Члан 90.

(1) Пословну тајну представљају исправе и подаци утврђени одлуком управе предузећа, чије би саопштавање неовлашћеном лицу било противно пословању предузећа и штетило би његовим интересима и пословном угледу.

(2) Као пословна тајна не могу се утврдити исправе и подаци који су по Закону јавни или исправе и подаци о кршењу закона, добрих пословних обичаја и начела пословног морала.

(3) О одлуци из става 1 овог члана обавештавају се оснивачи, чланови, акционари, чланови органа предузећа и запослени. [3]

Овим Законом такође је одређено да су и лица изван предузећа обавезна да чувају пословну тајну, која су знала или су, с обзиром на природу тих података морала знати да су пословна тајна.

Управи предузећа је тако, на основу Закона, дата могућност односно обавеза да сопственим актом тачно одреди која документа и подаци представљају пословну тајну. Документа која се сматрају пословном тајном обележавају се ознаком „пословна тајна“ у горњем десном углу. Оно што је битно напоменути је да обавеза чувања пословне тајне не престаје ни након престанка статуса оснивача, акционара и члана, престанка мандата члана органа предузећа као ни престанком радног односа запослених.

У нормалним околностима, законска регулатива игра минималистичку а не максимистичку улогу, она штити јавност информација, а оне информације које нису тиме обухваћене оставља економском сектору да третира као пословну тајну. Менаџмент привредног друштва има могућност да сопственим актом прецизно одреди које информације представљају пословну тајну, као и обавезу да као пословну тајну не одређује годишње извештаје, одредбе статута предузећа, и друге исправе и податке који су по свом карактеру јавни. Одређени податак може бити проглашен пословном тајном или прописом (Законом или подзаконским актом у складу са законом) или општим или појединачним правним актом привредног друштва.

Посебни документ (интерни правни акт, Правилник¹ или Одлука) о пословној тајни треба детаљно да уреди начин поступања са поверљивом документацијом и информацијама, али и да одреди санкције за све који поступају супротно његовим одредбама. Свако неовлашћено одавање пословне тајне представља тешко кршење прописа.

Начин чувања пословне тајне и поступања са њом утврђује се одлуком и актом руководства предузећа који се назива Правилник о пословној тајни. Правилник о пословној тајни мора садржати и одредбе о одговорности лица која долазе у додир са пословном тајном, као и обавезе свих запослених у области чувања пословне тајне. Правилником треба уредити и класификацију података у односу према осетљивости тј. поверљивости, времену коришћења (стално или повремено), као и на то ко би требало да има приступ и којим подацима. Приступ пословној тајни треба контролисати на основу пословних потреба и потребама за сигурношћу.

¹ Правилник се дефинише као општи интерни акт привредног друштва, који се доноси на основу закона и истима се регулишу систематска правила рада и пословања привредног друштва која су законска обавеза привредног друштва.

Број података који се у пракси сматрају пословном тајном, врло је велики. Ти подаци се могу груписати у три велике категорије, и то:

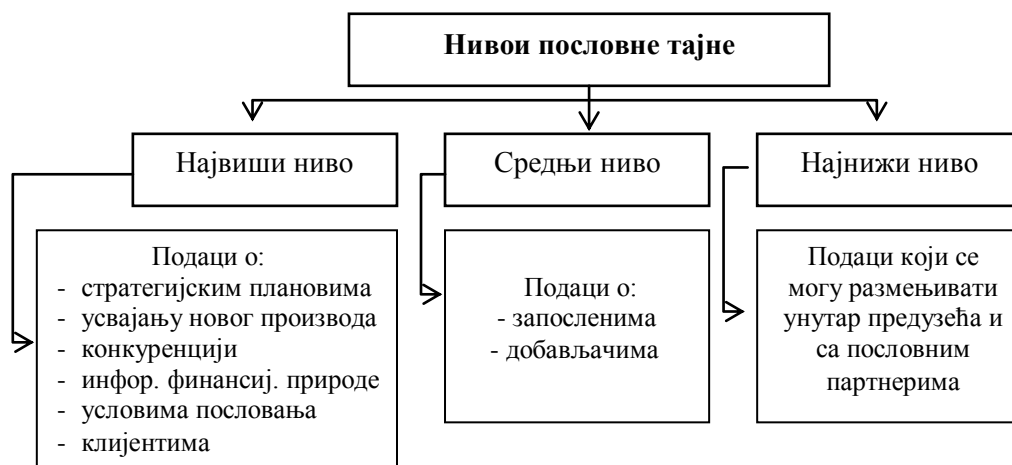
- производни поступак – употреба одређених сировина, полупроизвода, помоћних материјала као и њихов међусобни однос, технички поступци у производњи, конструкцијски подаци (као што су посебне димензије производа или њихових делова), организација радног процеса, планови за усвајање нове производње, резултати истраживања и слично.
- подаци о наступу на тржишту – подаци из списка комитената, сталних добављача или сталних купаца робе и услуга, подаци о анализи тржишта, продајни режим предузећа, подаци о планираним и будућим комерцијалним акцијама.
- подаци о финансијском, материјалном и персоналном положају предузећа – биланси предузећа и његови саставни делови, подаци о залихама сировина и готових производа, о дуговањима, потраживањима, подаци о улагањима за нову производњу, подаци о стручњацима у предузећу, њиховој професионалној оспособљености, месту у производњи и личним дохоцима, подаци о спољним стручним сарадницима.

Класификација пословне тајне

Интерним правним актом о пословној тајни, осим што се у њему дефинише шта је пословна тајна, прописује се и класификација тајни према значају (степену поверљивости), начин чувања и дистрибуције, као и начин уништавања тих података али и одговорност за одавање пословних тајни. Међутим, неретко се јавља проблем како тачно одредити степен повредљивости појединих информација које представљају пословну тајну, јер се све односе на пословање привредног друштва. Тако да постоје важнији и мање важни подаци и документа, а на основу тога и строго поверљиве, односно мање поверљиве информације.

Информације треба класификовати да би се указало на потребу, проиоритете као и очекивани степен заштите када се поступа са поверљивим информацијама. Потребан ниво тајности није једнак у различитим привредним друштвима. У појединим привредним друштвима је у питању заштита само појединих података, а у појединим много података. У одређеним ситуацијама много особа долази у контакт са подацима, а у другим ситуацијама мало. Свако у свом конкретном случају треба прво утврдити који ниво тајности је потребан. Након тога уносе се посебне одредбе о пословној тајни, у опште али и у појединачне правне акте (Уговор о раду).

Информације имају различите степене осетљивости и критичности. Дакле, информације треба класификовати у погледу њихове вредности, законских захтева, осетљивости и критичности по организацију. Свако у свом конкретном случају треба утврдити потребан ниво тајности, при чему је боље претерати и утврдити већу тајност од објективно потребне него обрнуто. За сваки ниво класификације, треба дефинисати процедуре за поступање укључујући сигурносно процесирање, складиштење, пренос, декласификацију и уништавање. Међутим неке информације, као што су документи у електронском облику, не могу се физички означити и за њихово означавање потребно је користити електронска средства. Подаци који се могу сврстати у пословну тајну, условно, се могу сврстати у три нивоа. Нивои пословне тајне са подацима приказни су на слици 1.



Слика 1 – Нивои пословне тајне

Раду боље заштите пословних информација од нелегалног коришћења, те информације треба да се класификују. Судска пракса је одредила практичне критеријуме о томе када неки податак постаје толико познат или приступачан да се више не може сматрати пословном тајном. Класификација података подразумева категоризацију пословне тајне према осетљивости односно степену поверљивости.

Класификација пословне тајне може се извршити на:

- пословну тајну првог степена,
- пословну тајну другог степена,
- пословну тајну трећег степена, и
- јавне податке.

Пословна тајна првог степена. Природа ових података је таква да би њихово неовлашћено објављивање нанело озбиљну штету предузећу, пословним партнерима и клијентима. Ту спадају најосетљивији подаци који треба да буду доступни и познати само малом тј. Ограниченом броју запослених и само лицима која раде са њима. Тајни подаци требају бити ограничени само на она лица којима су због њиховог рада потребни, односно лица која податак сазнају или могу сазнати у току вршења свог посла или управних функција. Подаци се користе само у оквиру предузећа. У пословну тајну првог степена спадају поверљиви подаци и информације следећих категорија: стратегијски планови развоја и усвајања новог производа, анализа конкуренције, информације везане за маркетинг и информације финансијске природе које нису намењене јавности, договарање нових послова и услова под којима се они договарају, подаци о садашњим и потенцијалним клијентима.

Пословна тајна другог степена. У ову категорију пословне тајне спадају они подаци и информације који су доступни већем броју запослених и који су намењени интерној употреби у предузећу. Свако неовлашћено објављивање или коришћење ових података могло би нанети озбиљне штете предузећу или запосленима у њему. У ову групу спадају лични подаци о запосленима као што су подаци о платама, здравствени подаци, бројеви рачуна у банкама, персонални досијеи запослених, као и подаци о кадровској структури, подаци о добављачима.

Пословна тајна трећег степена. Подаци из ове категорије пословне тајне могу се слободно давати свим запосленима у оквиру предузећа, као и пословним партнерима, добављачима и клијентима, у зависности од потреба њиховог посла или опште информисаности о раду предузећа. Пре саопштавања ових података пословним партнерима неопходно је имати њихову сагласност о чувању истих, и то у писменој форми. Неовлашћено одавање ових података не наноси директно озбиљну штету предузећу, пословним партнерима нити запосленима. Индиректна штета може се нанети само ако се ови подаци искористе да се помоћу њих дође до података друге или прве категорије. Трећој категорији података припадају подаци који се користе у свакодневном раду, а не би смели да се саопште непозваним лицима. То су подаци о организационој структури предузећа, разни директни или индиректни бројеви телефона предузећа који се користе за специфичне комуникације, неки подаци о подсловним партнерима.

Јавни подаци. Као највиши степен јавности свакако се подразумева објављивање података у медијима. Податак објављен на овакав начин не може се сматрати тајном. Да би се неки податак сматрао јавним неопходно је да буде објављен у писаним медијима или другачије изложен јавности тако да се може схватити оно што је за податак битно. У ову групу података спадају подаци и информације које су искључиво намењене јавности. Ови подаци се могу слободно дистрибуирати на сваком месту и свим лицима која су заинтересована за њих. Увек је унапред познато који су то подаци и њихово јавно презентовање не може нанети штету предузећу. Правило ког се треба придржавати приликом руковања са подацима је да уколико нису класификовани као јавни подаци треба их сматрати осетљивим тј. поверљивим, и према њима се треба понашати у складу са прописаним процедурама у датом предузећу. Подаци који су јавни, по закону се не могу сматрати пословном тајном, без обзира да ли су познати и у којој мери су познати. То су нарочито подаци који се уписују у привредне регистре или их објављују државни органи.

3. МЕРЕ РАДИ ЗАШТИТЕ ПОСЛОВНЕ ТАЈНЕ

У савременим условима пословања информација је постала једна врста робе која има своју употребну вредност, роба која се купује и продаје. Слободно се може рећи да информација представља највреднију робу. Специфичност информације у односу на друге врсте роба огледа се у томе што јој вредност углавном расте, и што онај ко је продаје не остаје без ње. Заштита пословне

тајне произилази из правила поверљивости података. Пословна тајна је информација која је позната само неколицини људи и чије би откривање представљало нарушавање поверења.

Информације представљају пословну имовину, која је од суштинског значаја за пословање привредног друштва и зато је неопходно и заштитити је на одговарајући начин. Сигурност информација јесте заштита од широког спектра претњи у циљу осигурања континуитета пословања, минимизирања ризика у пословању, као и максимизирања прихода од инвестиција и повољних пословних прилика. Дакле, из овога се може закључити, да сигурност информација може имати пресудни значај за пословање и могућности привредног друштва да учествује у „конкурентској утакмици“ на тржишту. За заштиту поверљиве информације не постоје строга законска правила, захтеви и норме, нити су постојеће нешто посебно поштоване, а они који су одавали пословне тајне или су условно законски санкционисани или нису санкционисани.

Заштићеност информација од злоупотреба максимално повећава пословне могућности компанија.

Генерално гледано, постоје два начина заштите пословних информација:

- први начин заштите пословних информација је безбедносно-организациони и он означава познавање и поштовање правила културе пословне заштите, правну регулативу као и адекватну организацију и систематизацију радних места.
- други начин заштите пословних података и информација остварује се путем правилног избора и коришћења техничких и електронских средстава за обезбеђење, контролу приступа и надзор објеката предузећа, као и ефикасном употребом запослених који раде послове физичке заштите. [4]

Имајући у виду да пословна тајна представља пословне информације које су од посебног значаја за предузеће, те информације се посебно третирају и посебна пажња се обраћа њиховој заштити од неовлашћеног одавања лицима која би могла да их злоупотребе.

У мере заштите пословне могу се сврстати:

- едукативне мере (мере против обмане, лажног представљања, позивања на руководиоце),
- правно-регулативне мере,
- мере уништења радних верзија, непотребних копија и др.
- мере заштите информационих система.

Оно што је битно напоменути код едукативних мера јесте да оне прожимају све активности предузећа и да су усмерене на подизање општег нивоа пословне културе, а у оквиру тога и културе пословне заштите. Код едукације запослени треба да знају да обмана појединаца врло често заузима значајно место код неовлашћеног преузимања података значајних за пословање привредног субјекта. Различити су начини и методе обмане али са једним заједничким циљем, а то је долажење до података и информација. Неке од уобичајених метода обмањивања су: издавање тј представљање за колегу; издавање за запосленог у некој од фирми добављача услуга, партнерској фирми или криминалистичкој служби; издавање за неког ко је на вишем хијерархијском нивоу у привредном друштву; издавање за новог запосленог у предузећу коме је неопходна помоћ; нуђење помоћи уколико искрене неки проблем, да би касније дошло до намерног изазивања проблема, не би ли жртва била у прилици да затражи помоћ од нападача; коришћење интерне терминологије да би се задобило поверење. Оно што би могло да скрене пажњу запослених да је у питању покушај обмане јесте наглашавање хитности случаја, високог положаја, претња негативним последицама у случају одбијања сарадње, необични захтеви, претерано помињање познатих особа из привредног друштва и непотребне похвале.

Правно-регулативне мере морају бити садржане у сваком документу који доноси предузеће. Статут привредног друштва мора садржати основне напомене о заштити информација које ће представљати основу за доношење правилника или одлуке о пословној тајни. Ово значи да правилник о пословној тајни треба да уреди начин рада са поверљивом документацијом и да одреди санкције за све који не раде у складу са његовим одредбама.

Овим мерама је неопходно дефинисати и начин уништавања непотребних података који су проглашени пословном тајном, као и осталих докумената предузећа. Све непотребне документе треба трајно уништити. Медије који су коришћени приликом израде докумената (хард дискове, дискете, флеш меморије...) у случају бацања, неопходно је у потпуности уништити, та-

ко да се подаци никако не могу прочитати. Често се дешава да се документа углавном не уништавају адекватно, већ се са осталим непотребним стварима бацају у ђубре. Заборавља се важна чињеница да ниједним законом није забрањено претурање по ђубрету и долажење до значајних података на овај начин. У иностраним искуствима има доста случајева који указују на коришћење ђубрета као извора података. Са аспекта заштите информација много пажње треба посветити информационој култури и заштити компјутера, од неовлашћеног приступа подацима и информацијама, и од крађе хардверских компоненти.

4. ЗАКЉУЧАК

Појам пословне се тајне користи да се означи информација или податак поверљивог карактера, који је доступан ограниченом броју корисника. Циљ заштите пословне тајне је, поред одржавања етичких пословних стандарда, пре свега заштита од нелојалне конкуренције чиме се охрабрују истраживачке активности и иновативност. Заштита пословне тајне првенствено треба да буде обавеза менаџмента предузећа али и свих запослених у предузећу. Менаџмент предузећа треба да предузима широк спектар правних, организационо-техничких и едукативних мера заштите пословне тајне. Остали запослени у предузећу треба да познају све могуће ризике и претње у вези пословне тајне, и да имају висок степен безбедносне културе.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Предлог Закона о пословној тајни*, Влада Републике Србије, Београд 2011.
2. Б. Забел, *Пословна тајна*, Институт за упоредно право, Београд, 1970.
3. ***: *Закон о предузећима*, (Службени лист СРЈ 36/02).
4. Љ. Стајић, Г. Мандић, *Системи обезбеђења и заштите – скрипта*, Бар 2005.
5. ***: <http://www.apisgroup.org>, *Заштита информација*, 10.12.2012.
- 6.. М. Милошевић, *Физичко-техничко обезбеђење и противпожарна заштита*, ИП „Глосаријум“, Београд, 2006.

USING LOCAL FIRE IN DESIGNING BUILDING STRUCTURES FOR THE EFFECTS OF FIRE

Jiri Pokorný¹, P. Kučera²
jiri.pokorny@hzsmk.cz

ABSTRACT

The issue of designing building structures for the effects of fire is resolved on the basis of data obtained by standardized values, tests, calculations, or a combination of the described procedures. The calculation methods are becoming more important with certain kinds of building structures, including steel and wood building structures. One way to define the thermal stress of building structures, which is usable especially immediately after the development of a fire, is the local fire method. This text summarizes the principles of calculation when using local fire, it evaluates its positive and negative aspects, and especially its practical applicability.

Keywords: fire, building structure, design, local fire

КОРИШЋЕЊЕ ЛОКАЛНОГ ПОЖАРА У ПРОЈЕКТОВАЊУ ГРАЂЕВИНСКИХ ОБЈЕКТА ЗА ДЕЈСТВА ПОЖАРА

РЕЗИМЕ

Питање пројектовања грађевинских објеката за дејства пожара решено је на основу података добијених путем стандардизованих вредности, тестова, прорачуна, или комбинацијом описаних поступака. Методе прорачуна постају све важније код одређених врста грађевинских објеката, укључујући челичне и дрвене грађевинских објекте. Један од начина да се дефинише термални стрес грађевинских објеката, који се може искористити нарочито одмах након развоја пожара, јесте метод локалног пожара. Овај рад сумира принципе израчунавања када се користи локални пожар, оцењује његове позитивне и негативне аспекте, а посебно могућност практичне примене.

Кључне речи: пожар, грађевински објекат, пројектовање, локални пожар

1. INTRODUCTION

The stage of the development of the fire has long been of interest to professionals involved in fire protection, especially specialists in assessing the parameters of building structures. One of the most observed characteristics is their fire resistance.

Wooden and steel structures “pride themselves on” a range of positive qualities, but in terms of fire safety they often require the implementation of certain measures that will ultimately increase the final price of the building element or structure. Therefore, the interest in assessing the development of fire, and consequently the local fire, is understandable.

2. ASSESSING BUILDING STRUCTURES FOR THE EFFECTS OF FIRE

The requirements for building structures, and therefore also their fire resistance, are generally established by the Council Directive 89/106/EHS on the approximation of laws and regulations of member countries related to construction products as amended by the Council Directive 93/68/EHS (hereinafter referred to as “Council Directive”). The requirements are further specified in the Inter-

¹ Fire brigade of the Moravian-Silesian Region, Výškovická 40, 700 30 Ostrava – Zábřeh, Czech Republic

² VŠB – Technical University of Ostrava, Lumírova 13, 700 30 Ostrava –Výškovice, Czech Republic

ative Document No. 2 in the Council Directive, which describes the basic requirements and strategies in terms of fire safety, the philosophy of engineering principles, and forms of meeting the fire safety conditions. It also includes an assessment of building structures in terms of *their fire resistance*.

The European requirements have been implemented into the Czech legislation. In accordance with Act No. 183/2006 Coll., on planning and building regulations (Building Act), as amended, and Decree No. 268/2009 Coll., on technical requirements for constructions, as amended by Decree No. 20/2012 Coll., the buildings must meet, inter alia, *the fire safety requirements*.

Requirements *for the method of evaluating the fire resistance of building structures* are further specified by legal and technical regulations. The basic principles of Decree No. 23/ 2008 Coll., on technical conditions of building fire protection, as amended by Decree No. 268/2011 Coll. Details are further specified by the code of fire safety standards (standards of series ČSN 73 08xx) and Eurocodes. The Eurocodes currently contain approximately sixty design documents. Their basic classification is shown in Table 1.

Table 1 - Basic Classification of Eurocodes

ČSN EN 1990	Principles of Structural Design
ČSN EN 1991	Structural Stress (Eurocode 1)
ČSN EN 1992	Designing Concrete Structures (Eurocode 2)
ČSN EN 1993	Designing Steel Structures (Eurocode 3)
ČSN EN 1994	Designing Composite Steel and Concrete Structures (Eurocode 4)
ČSN EN 1995	Designing Wooden Structures (Eurocode 5)
ČSN EN 1996	Designing Brick Structures (Eurocode 6)
ČSN EN 1997	Designing Geotechnical Structures (Eurocode 7)
ČSN EN 1998	Designing Earthquake Resistant Structures (Eurocode 8)
ČSN EN 1999	Designing Aluminum Alloy Structures (Eurocode 9)

In terms of fire protection Eurocode 1 is the most important: Structural Stress - Part 1-2: General stress - Stress of structures exposed to fire.

The evaluation of fire resistance of structures is ultimately subject of the fire safety solution elaborated as a part of the documentation of constructions according to Decree No. 499/2006 Coll., on construction documentation, to the extent stipulated in Decree No. 246/2001 Coll., on establishing the conditions of fire safety and the state fire supervision (decree on fire safety).

3. REQUIREMENTS AND CERTIFICATION OF FIRE RESISTANCE OF BUILDING STRUCTURES

The fire resistance of structures is *collectively expressed by the ability of the structures to resist the effects of fire*. The evaluation of fire resistance consists of certifying compliance with the specified requirements.

Generally, the following exposures are established for thermal stress 1]:

- a small source of ignition (e.g. a match),
- independently burning objects (e.g., burning furniture, stored materials in industrial premises),
- fully developed fire (e.g., actual fire stress, standard temperature/time curve).

Fire resistance is usually determined *for the standard course of the fire or the likely (parametric) course of the fire*. The standard course of the fire is in accordance with fire resistance determined by the calculation fire stress, or the equivalent fire duration. The likely course of the fire is determined by specific conditions of the part of the construction or technological object that is under consideration, usually with an aberrant development of temperatures in the burning area from the standard course of the fire. The likely course of the fire is determined by the likely duration of the fire and the likely fire gas temperatures 2], or a temperature analysis of the parametric course of the fire 3].

The requirements for the fire resistance of structures in relation to the risk of fire compartments is determined *by the code of fire safety standards* (series ČSN 73 08xx), or *by other documents* (e.g. by ČSN EN 1991-1-2).

Fire Resistance of Structures 4]:

- is determined by classification according to the results of the tests under corresponding test standards (see ČSN EN 13501-1 and ČSN EN 13501-2),
- is determined by the standardized value (according to ČSN 73 0821, a value in accordance with the Eurocodes, or a value specified in extended application), or calculation in cases when all factors affecting the fire resistance can be numerically formulated,
- it can be determined by a test and calculation in cases when a test cannot cover all the factors affecting the fire resistance, or when the test results for a specific application require further assessment.

4. LOCAL FIRE

Local fire represents a situation where the total combustion of substances is unlikely, and uneven temperature distribution in the space is presupposed.

In terms of the development and spreading of the flames, two basic situations are distinguished (see Figure 1):

- the flames are not reaching the ceiling; ($L_f < H$, the length of the flames is less than the height of the ceiling above the fire source),
- the flames are reaching the ceiling; ($L_f \geq H$, the length of the flames is equal to or greater than the height of the ceiling above the fire source). In this case it is necessary to determine the horizontal length of the flame L_h , which is demarcating the space of the radial expansion of the flames under the ceiling.

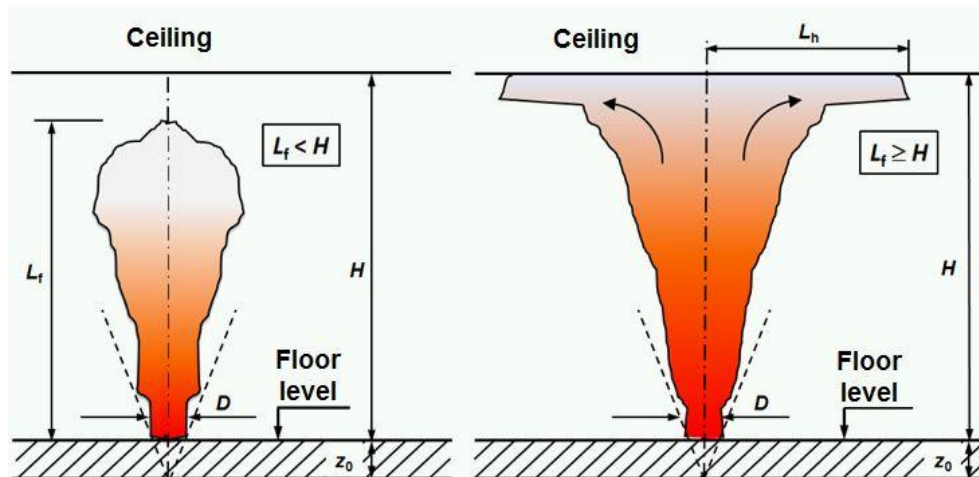


Figure 1 - Flames of fire in a confined space 5]

The input data for assessing the effect of local fire on building structures are the length of the flame L_f , the virtual beginning of the axis z_0 , the convection of the heat release rate Q_c and others¹. The methodology for the calculation according to Eurocode 1 is further determined by the temperature increase of the axis Fire Plume² and the heat flux incident on the surface of the structure (for cases where the flames do not reach the ceiling) or direct heat flux incident on the surface of the structure (for cases where the flames reach the ceiling). In principle, the solution procedure may be described by the following dependencies 3].

Assuming that $L_f < H$:

$$\theta_{(z)} = f(Q_c, z, z_0) \quad (1)$$

$$h_{net} = h_{net,c} + h_{net,r} \quad (2)$$

¹ The symbols in this and the following part of the text are copying the indications in Eurocode 1.

² The development of the fire is accompanied by the emergence and development of a column of smoke gases. This is generally referred to as Fire Plume.

$$h_{net,c} = \alpha_c (\theta_g - \theta_m) \quad (3)$$

$$h_{net,r} = \varphi \cdot \varepsilon_m \cdot \varepsilon_f \cdot \sigma \cdot [(\theta_r + 273)^4 - (\theta_m + 273)^4] \quad (4)$$

Assuming that $L_f \geq H$:

$$h = f(H, r, L_h, z') \quad (5)$$

$$h_{net} = h - \text{tepelné ztráty konstrukce} \quad (6)$$

where:

- L_f is the length of the flame (or the medium height of the flame) (m)
- H the distance between the fire source and the ceiling (m)
- $\theta_{(z)}$ the temperature in the cloud of burning gases along the symmetric vertical axis (°C)
- Q_c the convective part of the heat release rate Q (W)
- z height along the flame axis (m)
- z_0 virtual beginning of the axis (m)
- h_{net} the net heat flux per unit of the surface area ($W \cdot m^{-2}$)
- $h_{net,c}$ the net heat flux per unit of the surface area under convection ($W \cdot m^{-2}$)
- $h_{net,r}$ the net heat flux per unit of the surface area under radiation ($W \cdot m^{-2}$)
- α_c coefficient of heat transfer under convection ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)
- θ_g temperature of gases near the element exposed to the effects of the fire (°C)
- θ_m surface temperature of the element (°C)
- φ positional factor (-)
- ε_m surface emissivity of the element (-)
- ε_f fire emissivity (-)
- σ Stefan-Boltzmann constant ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-4}$)
- θ_r the effective temperature of radiation of the environment of the fire (°C)
- h the heat flux incident per unit of surface area abreast with the ceiling exposed to the effects of the fire ($W \cdot m^{-2}$)
- r the horizontal distance between the vertical axis of the fire and the point on the ceiling, for which the heat flux is calculated (m)
- L_h horizontal length of the flame (m)
- z' vertical position of the virtual heat source (m)

The calculation procedure of local fire described in Eurocode 1 is one of the usual, and also one of the simplest methods for determining the axial temperature of the Fire Plume and the heat flux incident on the building structure. The simplicity of the solution is also the reason for the significant limit to the use of the described method. This is especially *the calculation limit due to the vertical position in the space* (the position in the Fire Plume) and *the effect of the cumulating smoke*.

The presented relations can be used to determine the axial temperature of the Fire Plume in its final section, the smoke zone.¹ The application of calculation methods in other parts of the Fire Plume leads to unrealistically optimistic results [5], [7].

A computational method is, among other things, based on the assumption that in the developing column of smoke gases there is suction of ambient air at a temperature corresponding to the standard ambient conditions (typically 20 °C). In real situations, however, with fires in enclosed areas in most cases layers of smoke are created under the ceiling construction, which progressively lowers. When the Fire Plume penetrates the hot layer of gases its axial temperature is affected due to changes in environmental conditions. When the Fire Plume is forming there is a suction of gases, which have a higher temperature than the ambient temperature, and thus a decrease in the temperature with the increasing distance above the surface of flammable materials is more gradual. The resulting values of the temperature of the Fire Plume axis with or without taking into account the hot layer of gases may vary significantly, and the results obtained by the procedure according to Eurocode 1 may be misleading in the case of the existence of a hot layer of gas (significantly undersized) [5], [8].

¹ The Fire Plume is divided into the flame zone, the transition zone, and the smoke zone [6].

The limit to the calculation procedure according to Eurocode 1 is shown in Figure 2. A case study evaluated the area of the hall, where metallic materials are processed and stored. The procedure according to Eurocode 1 determines the axial temperature of the Fire Plume below the roof structure in the 15th minute of fire of 164 °C. Assuming the same conditions using the zone model CFAST.¹ 9] the determined average temperature of the hot smoke layer is 335 °C. „Is it possible for the average temperature of the hot smoke layer determined by the CFAST model to be higher than the axial temperature of the Fire Plume determined by the process according to Eurocode 1?“. No, it isn't. This result is obviously incorrect. The axial temperature of the Fire Plume should be higher than the average temperature of the hot gas layer. This error is caused by the limits of the procedure for assessing local fire according to Eurocode 1.

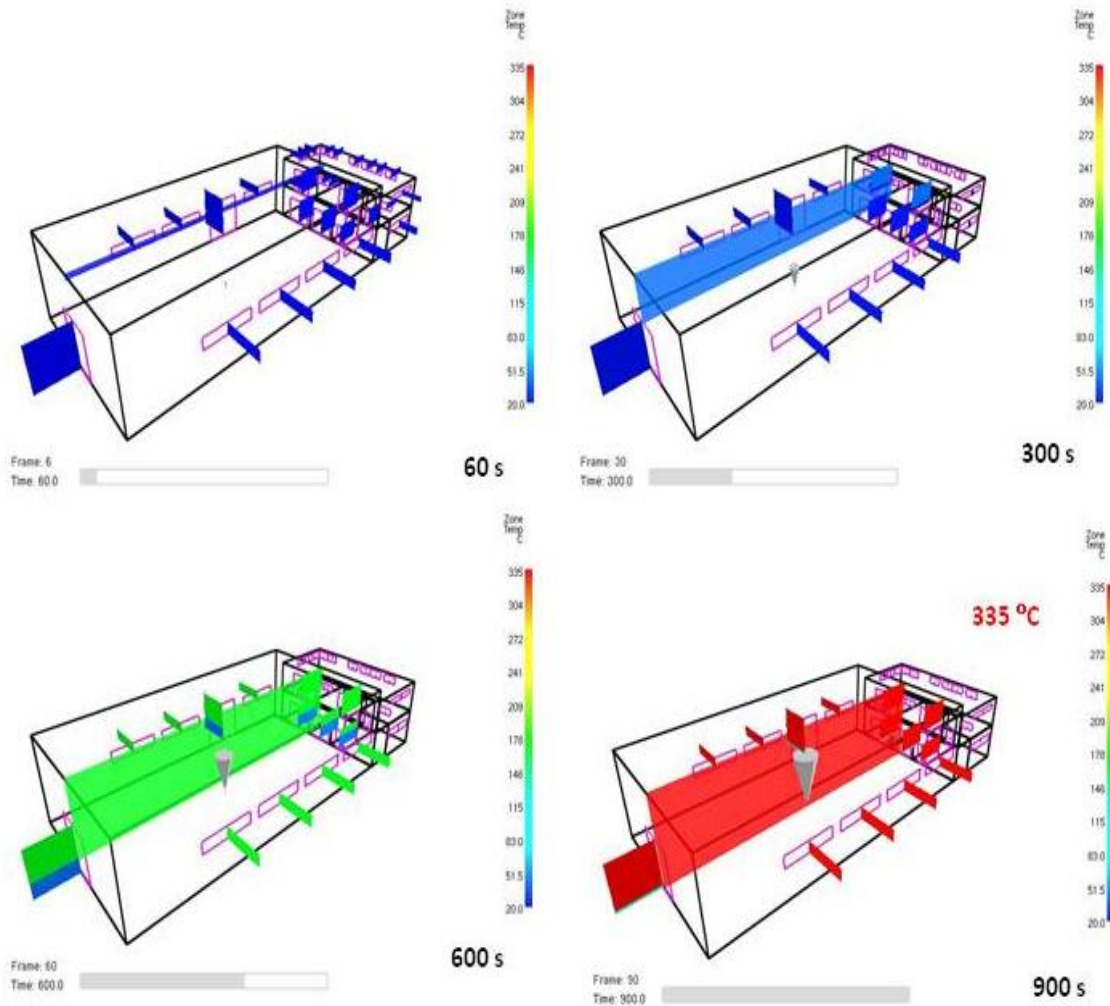


Figure 2 - Assessing the average temperature of the gas layer with the CFAST model

The procedure for determining the axial temperature of the Fire Plume (local fire according to Eurocode 1 may be applied) is shown in Figure 3.

The theory of the local fire is usable in the assessment of the ambient temperatures at the time of the required fire resistance of the structure, in which it is not necessary to set up fire protection of steel structure, in certain cases during the installation of the automatic fire extinguishing system or equipment for the outlet of smoke and heat, or without the installation of these device.²(for special applications). Again, however, in most cases it is necessary to take into account the influence of the layer of hot gases that accumulate under the ceiling structure.

¹ CFAST is a zone fire model, which was developed by the National Institute of Standards and Technology (NIST).

² Article 4.8 ČSN 73 0810.

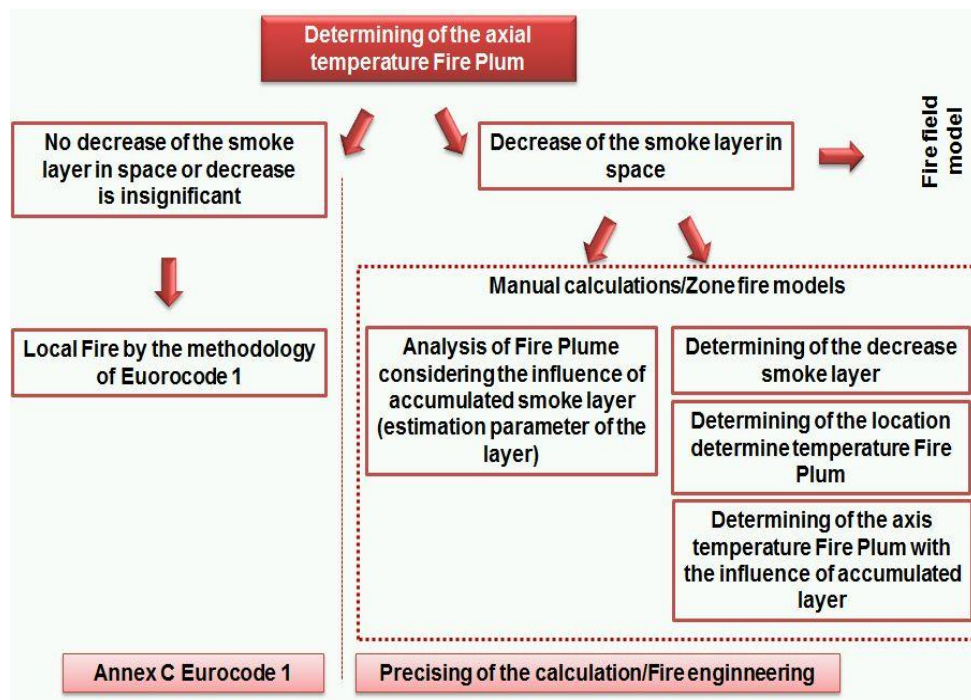


Figure 3 - The procedure for determining the axial temperature of the Fire Plume 5]

5. CONCLUSION

The methodology of the local fire according to Eurocode 1 can only rarely be applied in practice without additional calculation methods for the design of building structures under fire conditions. These are cases of buildings of large geometric dimensions, where the drop of the smoke layer is considerably slow and the short application time of the calculation methodology (low requirements for the fire resistance of building structures).

The simplicity of the procedure for the assessment of local fire according to Eurocode 1 significantly limits its wider application.

ACKNOWLEDGMENT

This work was supported by the project of the Minister of the Interior of the Czech Republic No. VG 20122014074 – “Specific Assessment of High Risk Conditions for Fire Safety by Fire Engineering Procedures“.

6. LITERATURE

1. ***: *Interpretation document of Council Directive 89/106/EHS For construction products*, Essential Requirement No. 2 – Fire Safety. Brussels: EC (European commission) published in series C of the Official Journal of EC No. 94/C 62 (94/C 62/01), 1989.
2. ***: *ČSN 73 0804 Fire safety of structures – Production objects*. Prague: ÚNMZ, 2010, 156 pg.
3. ***: *ČSN EN 1991-1-2 Eurocode 1: Structural Stress - Part 1-2: General stress - Stress of structures exposed to fire*. Prague: ÚNMZ, 2004, 56 pg.
4. ***: *ČSN 73 0810 Fire safety of structures - Common provisions* Prague: ÚNMZ, 2009, 44 pg.
5. Kučera, P., Pokorný, J. *Determining the thermal stress of building structures under fire conditions*. Ostrava: KONSTRUKCE Media, s.r.o., KONSTRUKCE Professional magazine for construction and engineering (reviewed journal), 9th annual volume, 2010, No. 6, pg. 26 - 31, ISSN: 1213-8762 (Print), ISSN 1803-8433 (Online), Reg. No. MK ČR E 13563.
6. Eskestad, G. *Fire Plumes, Flame Height, and Air Entrainment*. SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. Fourth Edition, Section Two, Chapter 2-1. Quincy: National Fire

- Protection Association, 2008, pg. 1-20, ISBN-10: 0-87765-821-8, ISBN-13: 978-0-87765-821-4.
7. Pokorný, J. *Principles of thermal analysis of Smoke Plume*. In proceedings of XVIII year of the international conference Fire Safety 2009 (reviewed journal). Ostrava: VŠB-TUO, FBI, SPBI a HZS MSK, 2009. pg. 457 - 467, ISBN 978-80-7385-067-8.
 8. Pokorný, J. *Determining the axial temperature of the Smoke Plume taking into account the hot gas layer*. SPEKTRUM (reviewed journal) annual volume 10, number 1. Ostrava: Association of Fire and Safety Engineering, 2010, pg. 21-24, ISSN: 1211-6920 (print) 1804-1639 (on-line).
 9. ***: *Fire growth and smoke transport Modeling with CFAST*. In NIST, Fire Research Division, CFAST. [online]. 2011 [cit. 2012-01-27]. Available from WWW: <http://www.nist.gov/el/fire_research/cfast.cfm>.

ПРОЦЈЕНА РИЗИКА РАДНИХ МЈЕСТА ОПЕРАТИВНИХ РАДНИКА У СЛУЖБИ ЗАШТИТЕ ОПШТИНЕ БАР

Дарко Видаковић¹, Нада Марстијеновић¹, Велизар Чађеновић¹
vidakovic68@gmail.com

РЕЗИМЕ

Особе које обављају оперативне послове у Службама заштите/ватрогасно-спасилачким јединицама изложене су одређеним опасностима и ризицима па се због тога занимање сврстава у послове са посебним условима рада.

У ватрогасно-спасилачким јединицама у Црној Гори, у прошлом периоду поклањала се мала пажња опасностима и ризицима којима су изложени оперативни радници на интервенцијама. У задње вријеме могу се примијетити помаци у примјени квалитетније заштите, проширивању спектра оспособљавања, што већ улази у домен надзора и управљања ризицима.

Потребно је нагласити да не постоји егзактно вођење статистичких података у Службама заштите /ватрогасно-спасилачким јединицама о повријеђеним оперативним радницима посматрано са аспекта врсте опасности, врсте озледа и искуства (године радног стажа).

Због недостатка финансијских средстава и рјешавања егзистенцијалних питања у Службама заштите/ватрогасно-спасилачким јединицама, нијесу провођена за сада никаква стручна или научна истраживања у Црној Гори која би нагласила важност услова рада, опасности и ризика, па аналогно томе предузимање одговарајућих мјера.

Кључне ријечи: ватрогасац-спасилац, ризик, опасност, пожар.

RISK ASSESSMENT OPERATIVES WORKERS IN SERVICE OF THE PROTECTION OF THE MUNICIPALITY OF BAR

ABSTRACT

People who perform operational duties in the Service protection/fire-rescue units are exposed to certain dangers and risks and therefore classifies interest in the affairs of the special working conditions.

The fire and rescue units in Montenegro, in the last period, little attention was paid to the dangers and risks to which workers are exposed to operational interventions. Recent developments can be observed in the application of quality care, the spectrum of training, which has already entered the realm of surveillance and risk management.

It should be emphasized that there is no exact statistics keeping the heritage protection / fire-rescue units operating on the injured workers from the aspect of risk types, types of injuries and experience (years of service).

Due to lack of funds and solve their existential issues serves to protect / fire-rescue units, were not carried out for the time being any expert or scientific survey, which highlighted the importance of working conditions, hazards and risks, and by analogy, to take appropriate measures.

Keywords: firefighter-rescuer, risk, danger, fire.

1. УВОД

Основни захтјеви који се стављају пред Службу заштите су:

- бити спреман за све врсте интервенција
- прикупити информације о догађају
- стићи брзо на мјесто догађаја
- интервенисати на најбољи могући начин

¹ Општина Бар, Црна Гора

- спасити прво угрожене грађане и
- пружити неодложну помоћ спашеним лицима

Препознати ризици од животних опасности на подручју Општине Бар су:

Пожари

- пожари на отвореним просторима (шумски комплекси, маслињаци, растиње),
- пожари у затвореним просторима (стамбени, јавни и пословни објекти, пловни и
- објекти у комплексу Марине и Луке Бар, као и објекти инфраструктуре).

Елементарне непогоде

- поплаве, земљотреси, олујни вјетрови, клизишта, снијег
- техничко-технолошке несреће и
- експлозије, хаварије, саобраћајни удеси, хаварије у привредним објектима и хаварије са опасним материјама.

По статистици Службе заштите од непријед наведених животних опасности у 95% случајева, с обзиром на број и учесталост интервенција, најчешћа опасност је од пожара, а остале опасности које су по броју интервенција заступљене су саобраћајни удеси и поплаве мањих размјера, док су се остале опасности ријетко дешавале или се уопште нијесу дешавале.

С обзиром на наведене статистичке податке процјена опасности у овом раду се базирала само на опасности које су изазване настанком пожара.

У Службама заштите, у сврху заштите и безбједности на раду, потребно је :

- глобално систематизовати опасности којима су изложени оперативни радници на интервенцијама и валоризовати ризике.
- добити податке о томе како узорак професионалних оперативних радника у ватрогасно-спасилачким јединицама партиципира опасности којима су изложени с обзиром на одређени контекст.
- на основу добијених података израдити лествицу прве четири опасности на основу мишљења анкетираних радника на оперативним пословима.
- предложити одговарајуће мјере и поступке којима би се број непожељних догађаја при раду оперативних радника умањило.

1. Опис технолошког процеса оперативног одјељења

Рад оперативног дијела Службе заштите заснива се на четворобригадном систему, односно у четири смјене. Дежурне смјене раде нпр. данас од 07 – 19 часова, сјутрадан од 19 – 07 часова и након тога су слободни 48 часова. Рад руководећег дијела Службе је радним данима од 08-16 ч.

По доласку на дежурство сви оперативни радници: помоћник начелника за оперативне послове, инструктор за ватрогасно-спасилачке послове, специјалисти за спасилачке послове, руководиоци оперативних група и ватрогасци-спасиоци облаче радну униформу која се налази у гардеробним орманима смјештеним у канцеларијама на спрату и у приземљу објекта, у гаражи, поред возила. Након облачења радне униформе врши се примопредаја смјена (преглед возила, технике, опреме и средстава).

Након примопредаје смјена, односно послуже колегијума на коме начелник службе издаје дневне задатке помоћницима, а они даље преносе на потчињене, односно на инструктора за ватрогасно спасилачке послове и руководиоца дежурне оперативне групе који даље преносе наредбу на специјалисте и ватрогасце-спасиоце и приступа се спровођењу дневних задатака.

Сваког дана у јутарњим часовима врши се чишћење круга и просторија Ватрогасног дома.

Свакога дана два пута се врши примопредаја смјене (у 7,00 и 19,00 часова) и преглед возила, уређаја, средстава и опреме.

Сваког радног дана врши се редовна обука по Плану и Програму обуке (теоријска и практична). На обуци, приликом извођења практичних вјежби, учесници су обавезни да носе комплетну личну заштитну опрему.

Сваке суботе врши се прање и чишћење ватрогасних возила.

У слободно вријеме оперативни радници могу да одмарају, да вјежбају у теретану, да играју билијар, стони тенис, шах или да гледају телевизијски програм на три ТВ апарата са кабловском телевизијом, у климатизованим или загријаним просторијама.

По дојави пожара или другог акцидента оперативни радници на дежурству раде следеће:

- примају позив-дојаву на телефон 123 (прикупљају све потребне информације о акциденту)
- врше провјеру позива
- од просторије гдје се налазе трче до дежурне просторије, узимају радио станице и батеријске лампе и трче до гардероберних ормана у гаражном простору поред возила
- облаче личну заштитну опрему из ормана
- улазе у ватрогасна возила и упућују се ка локацији акцидента
- ватрогасним возилима крећу се најближим путем до локације
- током вожње поштују саобраћајне прописе иако су возила под упаљеним ротационим свијетлима и сиренама
- по доласку на лице мјеста: руководилац акције: помоћник начелника за оперативне послове, инструктор за ватрогасно-спасилачке послове, специјалиста за ватрогасно-спасилачке послове или руководилац оперативне групе (у зависности од величине и врсте акцидента) са ватрогасцима-спасиоцима врши извиђање лица мјеста
 - након извиђања доноси се одлука о начину рјешавања акцидента (у зависности од акцидента)
 - најприје се врши спасавање особа и вриједних материјалних добара, а тек након тога, или истовремено са спасавањем врши се постављање потребних уређаја, опреме и средстава одимљавање објекта, гашење пожара, црпљење воде, резање возила, сакупљање просутих опасних материја и др.
- ако је пожар у објекту: сви учествују у спасавању особа (ако има потребе), а након тога једна група врши одимљавање објекта, друга група гашење пожара, а трећа група врши спасавање и гашење пожара са аутомеханичким љествама (за објекте са више етажа)
- ако је шумски пожар или пожар ниског и високог растиња са возилима долазе на најближу локацију, узимају напртњаче пуне их са водом, узимају моторну тестеру, сјекирице, ашове, храну и воду и упућују се у колони до мјеста пожара. по стицању на лице мјеста врши се извиђање и након доношења одлуке почиње се са гашењем пожара
- ако је поплава, са возилима долазе до лица мјеста, постављају мобилне пумпе са усисним и потисним цријевима или са пумпама на возилима, и врше црпљење воде. ако је потреба прво се врши спасавање лица и имовине од воде. ако је потребно постављају се вреће са пијеском ради спречавања продора воде и палете ради лакшег кретања по поплављеном дијелу
- ако је саобраћајни удес, са два возила (ватрогасно и техничко) долазе на лице мјеста, врше извиђање лица мјеста и након доношења одлуке одмах приступају вађењу особа из хаварисаних возила, а ако не могу да их извуку, онда са ватрогасним возилом испод хаварисаног возила посипају пјену за гашење (да не би дошло до пожара услед резања возила), износе хидраулични алат из возила и почињу се са резањем хаварисаног возила ради спасавања особа, које се нијесу могле извући због прикљештења. ако је хаварисано превозно средство у провалији онда се узима мобилни алат за резање и са конопцима се спуштају у провалију, носећи са собом торбице прве помоћи и носила, а по спуштању у провалију почињу спасавање повријеђених лица, пружање прве помоћи и евакуацију до возила
- комуникација између оперативних радника на интервенцији врши се преко мобилних радио станица са додатком слушалице и микрофон, а руководилац акције осим радио станице на неким интервенцијама користи и мегафон. Код гашења пожара на отвореном простору за комуникацију се користи и мобилни телефон (сви радници Службе су увезани са бесплатном међусобном комуникацијом)
- по завршетку интервенције и санирања лица мјеста, руководилац акције наређује поспремање уређаја, опреме и средстава и повратак у Ватрогасни дом.
- приликом повратка са интервенције са ватрогасним возилима упућују се најближим путем у Ватрогасни дом, уз поштовање саобраћајних прописа и без ротационих свијетала и сирена
- по доласку у Ватрогасни дом, врши се прање и чишћење уређаја и опреме, као и њихово сушење, слагање и постављање на за то предвиђена мјеста да би се поново могла употријебити. Ако има кварова и оштећења на опреми, прво се исти отклоне па се поставља на за то предвиђена мјеста

- Након постављања опреме на предвиђена мјеста оперативни радници могу да се одмарају или рекреирају у просторијама објекта.

2. ПРЕГЛЕД РАДНИХ МЈЕСТА СА КВАЛИТАТИВНОМ И КВАНТИТАТИВНОМ ПРОЦЈЕНОМ РИЗИКА

На основу свих извршених процјена ризика за радна мјеста и радне околине, састављена је табела, која даје преглед радних мјеста са квалитативном и квантитативном процјеном ризика.

Табела: Преглед радних мјеста са квалитативном и квантитативном процјеном ризика

Р.б.	Радно мјесто	КВАНТИТАТИВНА ПРОЦЈЕНА ПРЕОСТАЛОГ РИЗИКА										Квалитативна процјена ризика		
		Број из систематизације	Основни ризик							Други ризик				
			Круг објекта и објекат	Приземље	Спрат	Канцеларија	Радно мјесто	Извор		Вриједност	Извор (дјелагнос, радно мјесто,...)			
								Радно мјесто/радна околина	Врста опасности/штетности					
1	Помоћник начелника за оперативне послове	2	0,25	0	1	0,0008			190	Радно мјесто	1. Рад са опасним експлоз. материјама 2. Рад на висини код гашења кровних пожара			ВИСОК
2	Инструктор за ватрогазно-спасилачке послове	4	0,25	0	1	0,0008			190	Радно мјесто	1. Рад са опасним експлоз. материјама 2. Рад на висини код гашења кровних пожара			ВИСОК
3	Специјалиста за ватрогазно-спасилачке послове	5	0,25	0,13	0	0,0009			190	Радно мјесто	1. Рад са опасним експлоз. материјама 2. Рад на висини код гашења кровних пожара			ВИСОК
4.	Руководилац оперативне групе	7	0,25	0,13	0	0,0009			190	Радно мјесто	1. Рад са опасним експлоз. материјама 2. Рад на висини код гашења кровних пожара			ВИСОК

5.	Ватрогасцац-спасилац	8	0,25	0,13	0	0,0009	190	Радно мјесто	1. Рад са опасним експлоз. материјама 2. Рад на висини код гашења кровних пожара	ВИСОК
----	----------------------	---	------	------	---	--------	-----	--------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------

3. ЗАКЉУЧАК

Процјена ризика заснива се на систематском евидентирању и процјењивању свих фактора у процесу рада - могућих врста опасности и штетности на радном месту и у радној околини које могу да проузрокују повреду на раду, оштећење здравља или обољење запосленог.

Процјеном ризика сагледавају се организација рада, радни процеси, средства за рад, сировине и материјали који се користе у технолошким и радним процесима, средства и опрема за личну заштиту на раду, као и други елементи који могу да изазову ризик од повреда на раду, оштећења здравља или обољења запосленог.

На основу напријед изнијетог може се констатовати да је посао оперативних радника у Служби заштите, који обављају послове: спасавања лица и имовине угрожених од пожара, експлозије, поплаве, клизишта, земљотреса, техничко-технолошких несрећа, саобраћајних удеса, спасавања из рушевина, спасавања са висина-из дубина и дејства опасних материја, спада у високо ризичне послове, али се уз обавезну примјену: личне и заједничке заштитне опреме, опреме за рад на висини, редовне обуке за безбједан рад, редовне обуке за ватрогасно-спасилачке послове, редовне кондиционе и физичко-психичке припреме, редовних здравствених прегледа (на сваких 6 мјесеци), нових ватрогасних возила и њиховог редовног одржавања, као и технике, уређаја и опреме и процедуре понашања на интервенцијама у зависности од ризика, ризик може смањити, односно може бити низак али значајан или занемарљив. Међутим, постоје ризици који се не могу смањити због непостојања заједничке заштитне опреме, због природе опасности и штетности, као и због услова под којима се изводи интервенција (лоше временске прилике, ноћни услови рада, рад на висини, физичко оптерећење, рад са опасним материјама у које спадају и експлозивне чврсте, течне и гасовите материје и др), гашење судова под притиском, па се самим тим ризик од експлозије експлозивних опасних материја и судова под притиском као и ризик од пада са висине код гашења пожара кровних конструкција и сл. не може смањити примјеном свих могућих мјера заштите, па самим тим и ризик остаје висок.

Остали ризици се примјеном одговарајућих мјера могу смањити, односно ризик се може довести на ниво да буде низак али значајан.

Статистика у Служби заштите Општине Бар за последњих 20 година говори да се правилном примјеном мјера за смањење ризика и уз доста среће, избјегло озбиљније повређивање оперативних радника на интервенцијама и приликом обуке. По статистици Службе заштите евидентирани повреде радника су се углавном односиле на огреботине настале приликом гашења шумских пожара и пожара ниског и високог растања на неприступачним теренима, као и двије лакше повреде од тровања са угљенмоксидом приликом гашења пожара на отвореном простору и приликом спасавања једног лица из празне цистијерне за превоз мазута. Повреде су настале због некоришћења личних и заједничких заштитних средстава од стране појединаца.

Из претходних поглавља овог рада може се закључити да су идентификоване опасности при обављању послова оперативних радника у ватрогасно-спасилачкој јединици на најприхватљивији начин вредноване. Управљање ризицима мора бити свакодневни задатак руководиоца и свих оперативних радника у Служби заштите. Осим тога уопштено гледано, управљање ризицима треба да буде дио социјализације сваког појединца, а код оперативних радника треба да буде уграђено у школовање, начин рада и мишљења. Наравно да се ризици не могу избјећи, али укупно дјеловање Службе заштите и појединаца треба тако усмјеравати да се ризици, колико је то могуће, држе под надзором.

С обзиром на то предлаже се следеће:

- Водити статистичке податке и обављати анализе с обзиром на нежељене исходе при ватрогасно-спасилачким интервенцијама. Подаци би требало да обухватају врсте озледа, добне групе, примијењена средства заштите. С обзиром на добијене податке превентивним поступцима (усавршавање, тренинг, награде, казне) би се могло дјеловати на најнеповољније примјере. Анализом статистичких података биће добијени подаци о ризичнијим догађајима. На основу тога ризичније догађаје треба стручно истражити, направити симулаторе и полигоне и наравно додатно обучити оперативне раднике који раде на ватрогасно-спасилачким пословима.
- Набавити недостајућу заједничку заштитну опрему и опрему за рад са опасним материјама, као и другу опрему и средства за квалитетно обављање прописаних послова и задатака.
- Додатно стручно усавршавати оперативне раднике по препознатим ризицима у специјализованим центрима за обуку у земљама чланицама ЕУ.
- Процедуре доношења одлука за све врсте ризика морају се прецизно прописати и са истим се морају упознати сви оперативни радници.
- Наставити са системским спровођењем свих тема и наставних јединица стручне наставе и тренинга јер се тиме постижу корисни резултати и усађују навике коришћења личних и заједничких заштитних средстава и опреме. Системским спровођењем наставних јединица, кадар се припрема за поступање у складу са правилима струке и прописима.

4. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Метод за пројекну ризика на радном мјесту и у радној околини*, Висока техничка школа Нови Сад.
2. ***: *Акт о систематизацији радних мјеста у Служби заштите Општине Бар*.
3. ***: *Метод за пројекну ризика на радном мјесту и у радној околини*, Институт за медицину рада Србије „Др Драгомир Карајовић“, уредник Срђан Борјановић, Београд, 2008.
4. Неда Јоцић,: *Екологија радне и животне средине*, Висока техничка школа, Нови Сад, 2009.
5. Група аутора: *Пројена ризика*, Савјетовање Копаоник 2009.
6. ***: *"Пројена ризика"* Треће саветовање о безбједности и здрављу нараду, Копаоник, 2008., Висока техничка школа струковних студија Нови Сад, 2008.
7. ***: *"Пројена ризика "*, Четврто саветовање о безбедности и здрављу на раду, Нови Сад, септембар 2008., Висока техничка школа струковних студија Нови Сад, 2008.
8. ***: *Статистика ЦТИФ* (Међународни технички одбор за превентивну заштиту и гашење пожара). Подаци Ватрогасног Савеза Црне Горе и Ватрогасног Савеза Хрватске.

ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА ПРАВИЛНИКА О ИЗРАДИ ЕЛАБОРАТА О УРЕЂЕЊУ ГРАДИЛИШТА

Симо Косић¹, Божо Николић¹, Ивана Косић-Шотић²
simok.bzr@open.telekom.rs

РЕЗИМЕ

Узимајући у обзир обавезе које проистичу из одредаба чл.18. ст. 2, 3 и 4. Закона о безбедности и здрављу на раду (1), члана 8. ст 2 и 3 Уредбе о безбедности и здрављу на раду на привременим или покретним градилиштима (2), Правилника о садржају елабората о уређењу градилишта („Службени гласник РС”, број 121/12) и др., примена превентивних мера за безбедан и здрав рад на градилиштима у основи представља изузетно сложену и комплексну проблематику, што захтева да се истој посвети посебна пажња, и то како у нормативном уређивању тако и у непосредној примени. Када посматрамо појаву повреда на раду на градилиштима у Републици Србији током пет година уназад, можемо закључити да сваки рад на последној примени мера за безбедан и здрав рад на градилиштима представља приоритет, јер сваке године од укупног броја повреда на раду око 50% повреда догоди се у сектору грађевинарства.

Кључне речи: градилиште, правилник, примена, безбедност и здравље на раду

PRACTICAL IMPLEMENTATION OF THE RULE BOOK ON THE CONSTRUCTION SITE SAFETY

ABSTRACT

Taking into account the obligations arising from the provisions 2, 3 and 4 of the article 18 of the Law on safety and health at work (1), article 8 provisions 2 and 3 of the Decree on health and safety at work at temporary or mobile construction sites (2), the Rule book on the contents of the study on the building site arrangement ("RS Official Gazette", No. 121/12) etc., the implementation of preventive measures for safe and healthy work on construction sites is basically a very complicated and complex problem, which requires special attention, both in the normative regulation area and in direct implementation. Considering the occurrence of injuries at work on construction sites in the Republic of Serbia in the last five years, it can be concluded that all activities on the consistent application of measures regarding safe and healthy work on construction sites is a priority because each year from the total number of injuries at work about 50% occur in the civil engineering sector.

Key words: construction site, rule book, implementation, labour safety and health

1. УВОД

Према обавезама које проистичу из Уредбе о безбедности и здрављу на раду на привременим или покретним градилиштима (2) можемо закључити да је поступак израде елабората о уређењу градилишта, условљен претходном проценом очекиваних ризика на будућем градилишту. Наиме, инвеститор, односно заступник инвеститора дужан да, пре почетка рада на градилишту, обезбеди да се изради План превентивних мера (2), који заједно са техничком документацијом за изградњу објекта, у складу са прописима о планирању и изградњи, чине основу за процену ризика од настанка повреда и оштећења здравља на радним местима и у радној околини на предметном градилишту. Процена ризика врши се у складу са прописима у области безбедности и здравља на раду, а начин и мере за њихово отклањање чине саставни део елабората о уређењу градилишта који израђује послодавац, што значи да се мере за спречавање, отклањање или елиминисање повреда на раду уређују елаборатом.

¹ Висока техничка школа струковних студија, 21000 Нови Сад Школска 1

² Висока инжењерска школа струковних студија, "Техникум Таурунум", Земун

2. САДРЖАЈ ЕЛАБОРАТА О УРЕЂЕЊУ ГРАДИЛИШТА

Правилником о садржају елабората о уређењу градилишта прописано је да елаборат мора да садржи кључне елементе, као што су:

- шема градилишта, односно ситуациони план;
- опис радова који ће се обављати на градилишту;
- мере за безбедност и здравље на раду.

2.1. Шема градилишта, односно ситуациони план

Ако пођемо од чињенице да се елаборат саставља пре почетка извођења радова на градилишту, проистиче да су једино могући извори потребних података за процену ризика, са циљем предузимања мера за безбедност и здравље на раду, односно смањења повреда на раду и професионалних обољења, техничка документација за изградњу објекта који треба да се гради, План превентивних мера, прописи у области безбедности и здравља на раду, технички прописи у делу који се односи на изградњу објеката, стандарди, разне стручне спецификације, литература и сл., а посебно добра пракса и раније искуство добре праксе компетентних лица у обезбеђивању мера за безбедност и здравље на раду на изградњи објеката.

Шема градилишта, по правилу, преузима се из Плана превентивних мера који саставља инвеститор, међутим извођач радова у обавези је да детаљније разради све елементе прописане Планом, односно да Елаборатом о уређењу градилишта дефинише (по потреби и пројектује) мере које се захтевају прописима о безбедности и здрављу на раду, а које се односе на уређивање градилишта, као нпр. да:

- приказ објекта на коме се изводе радови;
- радни положај опреме за рад, са уцртаним маневарским зонама код покретне опреме за рад, односно са уцртаним манипулационим зонама код дизалица уз шематски приказ линија заштитних ограда, запрека и друго;
- локације радних и помоћних просторија, просторија за одмор и/или смештај и просторија за пружање прве помоћи, са уцртаним безбедним прилазима при коришћењу и одржавању;
- трасе саобраћајних површина;
- приказ локација за паркирање и одржавање возила са припадајућим просторијама, са уцртаним безбедним прилазима;
- приказ локација за складиштење материјала, монтажних елемената и готових производа, са уцртаним безбедним прилазима;
- приказ локација за складиштење опасних материја, са уцртаним безбедним прилазима;
- приказ енергетских објеката и инсталација, са уцртаним безбедним прилазима при коришћењу и одржавању;
- приказ мреже питке, техничке и отпадних вода са објектима и опремом за коришћење и одржавање и начина за спречавање приступа неовлашћеним лицима;
- ситуацију затечених објеката на градилишту са приказом начина обезбеђења лица, возила и ових објеката;
- границе градилишта и начин спречавања приступа неовлашћеним лицима и возилима и животињама.

Као што се може закључити, извођач радова је у обавези да Елаборатом о уређењу градилишта, уважавајући специфичност сваког градилишта, изврши избор оних елемената из плана који су одговарајући за предметно градилиште, да сваки од елемената посебно разради у односу на захтеве са аспекта безбедности и здравља на раду као и да дефинише, а по потреби пројектује мере и нормативе са циљем спречавања повреда на раду и професионалних обољења.

Наиме, извођач радова је дужан да пре почетка извођења радова утврди и пропише све мере које се односе на уређивање градилишта у току припремних радова, као и оне мере које ће се примењивати у току извођења радова, а у циљу одржавања безбедног рада на градилишту. Из наведеног неминовно проистиче да је извођач радова дужан да Елаборатом утврди, уреди и пројектује мере и нормативе који се односе на:

- уређење и одржавање градилишта тако да се на њему могу безбедно обављати радови и кретање радника, оруђа и уређаји за рад и транспортна средстава, обезбеђење

од приступа беспослених лица и од пролаза возила која не врше превоз за потребе градилишта (ограђивање градилишта); пешачке пролазе, прелазе и стазе за кретање радника у кругу градилишта; градилишне путеве и саобраћајнице у складу са захтевима везено за врсту и оптерећење возила која ће се кретати тим путевима и саобраћајницама и сл.;

- димензионисање и пројектовање објеката у којима се налазе радне и помоћне просторије (канцеларије, лабораторије, радионице, просторије за одмор и пресвлачење радника, санитарни чворови и сл.), затим помоћни објекти, уређаји и конструкције, производни простори, паркиралишта, резервоари са течним горивом, магацини за боце са техничким гасовима под притиском и други привремени градилишни објекти (на градилишту пре почетка радова обезбеђују се санитарне просторије, инсталације за пијаћу воду, за отпадне воде, просторије за склањање радника у време непогода, просторија за сушење мокре одеће, за узимање obroка хране и друге просторије);
- радне положаје опреме за рад, темеље на које се поставља опрема, стазе за кретање са учртаним маневарским зонама код покретне опреме за рад, односно са учртаним манипулационим зонама код дизалица уз шематски приказ линија заштитних ограда, запрека и др.

Како се углавном ради о техничким мерама и нормативима којима се обезбеђују мере за безбедан и здрав рад на градилишту, ове мере морају бити пропраћене техничком документацијом, која садржи прорачуне, цртеже, шеме, разна упутства и сл.

2.2. Опис радова који ће се обављати на градилишту

Закон о изградњи објеката регулише неколико нивоа израде техничке документације за изградњу објеката, као што су: разрада пројектних скица (генерално решење), главни пројекат, извођачки пројекат, пројекат изведеног стања, и сл., међутим, законска регулатива прихвата и значај **пројекта одржавања објекта, као и пројекта технологије и организације грађења**, који обезбеђују сагледавање важних аспеката изградње и експлоатације објекта, а не самих концепцијских и детаљних техничких решења о објекту и садржаја унутар објекта.

Сви грађевински радови изводе се као радни процеси и радне операције, у складу са законом, другим прописима, српским стандардима, техничком документацијом и уговором.

Техничка документација израдује се у складу са законом, другим прописима и српским стандардима.

Радни процеси код којих постоји повећана опасност од повређивања или појаве професионалних обољења радника, процеси при којима се користе електрични, механички и други уређаји са припадајућим инсталацијама (ако инсталација постоји) и процеси који се изводе уз употребу конструкција и објеката колективне заштите, помоћних конструкција и објеката који се привремено користе за рад и кретање радника, могу да буду започети тек пошто извођач на градилишту обезбеди додатну документацију са описом (по потреби и шемом или техничким приказом) радног процеса и мера за безбедан и здрав рад.

Код радних процеса који се изводе уз употребу конструкција и објеката колективне безбедности или помоћних конструкција и објеката за рад и кретање радника, техничка документација мора да садржи и пројекат са доказом утврђеним прорачунима стабилности конструкције (носећих делова и конструкције у целини), односно објекта (сваке конструкције посебно и објекта у целини), за сваку поједину фазу радног процеса.

Кад се у радном процесу користе уређаји, документација, осим дела о мерама за безбедан и здрав рад при извођењу радног процеса, мора да садржи и део о мерама безбедности при укључивању, употреби и руковању, одржавању и престанку употребе уређаја и, ако постоје, припадајућих инсталација.

Код радних процеса поред пројекта за извођење са доказом о стабилности, документација мора да садржи и део о мерама за безбедан и здрав рад при постављању (монтажа), коришћењу, одржавању и уклањању (демонтажа) конструкције или објекта.

Сва напред наведена Техничка документација мора бити потписана од стручног лица које је израдило документацију, може да буде одвојена или да буде у саставу посебног дела прописаног елабората о уређењу градилишта.

Пројектом технологије и организације грађења, који је део техничке документације за извођење радова, се на јасан и прегледан начин показује концепција извођења пројектованог објекта. Њиме се, у ужем смислу, дефинишу елементи за формирање предрачунских калкулација трошкова за припремне радове, за извођење радова изградње, за завршне и остале радове, на основу сагледавања елемената усвојене технологије, односно изабраног система грађења и опремања објекта, изабране механизације, планираног распореда производних делова градилишта, састава и броја радне снаге, мреже спољних и унутрашњих транспортних путева, итд. Пројекат технологије и организације грађења је саставни део пројектне документације који се ради након завршетка одређеног броја осталих пројеката, пре свега архитектонско-грађевинског и пројеката инсталација и опремања, укључујући пратеће предмере и, евентуално, прелиминарне предрачунае.

За мање објекте основе технологије грађења често су већ уграђене у пројектантске техничке описе и калкулације, док за комплексније објекте овај аспект обавезно треба посебно сагледати. Како се у пракси, по правилу, пружа могућност избора између више могућих технологија рада, то су неопходне одређене оптимизације на бази техничко-кономских параметара организације пословања. Пројектом се, између осталог, експлицитно доказује оправданост примене препоручене технологије и њене предности у односу на алтернативна решења. Понекад је, чак, упутно променити и основна пројектантска решења, због уштеда које сугерише технолошка и организациона анализа.

Претходно урађени пројекти, могу бити разрађени на идејном или детаљном нивоу, па, у складу са тим, можемо говорити о нивоу разраде пројекта технологије и организације грађења.

Детаљном анализом наведене документације омогућено је правовремено сагледавање првих корака које треба предузети за формирање градилишта, припрему посла и почетак радова, јасно разграничење обавеза инвеститора и извођача, а посебно је битно што се унапред формира комплетна представа о реализацији радова и укупног посла. Поред тога, обезбеђују се неопходни елементи за закључивање о динамици одвијања радова и потребама градилишта за кључним ресурсима. На основу свега тога прописује се оптималан приступ управљања пројектом у току изградње.

Обзиром да се управљање пројектом може сагледати тек на основу одличног познавања технологије грађења, често се ова два питања преплићу, па чак и заједнички разматрају (7).

Исто тако корисно је да се подсетима да Пројекат технологије и организације грађења садржи обавезно поглавље **Технички извештај са основним технолошким и организационим условима за извођење радова**, који се по редоследу коришћња пројекта, ставља на прво место. Његов циљ је да извођачу радова пружи прву и довољну информацију о основној концепцији технологије и организације грађења.

Он, између осталог, обухвата и следеће важније елементе као што су:

- основни технички подаци о објекту, коментар и побољшања решења преузетог од пројектанта објекта, опис технологије изградње по врстама главних радова са коментаром унутрашњег и спољашњег транспорта;
- подаци за контролу реализације пројекта - планирани датум почетка и могући рок завршетка радова, претпоставке под којима је план сачињен, динамику планираног утрошка ресурса, прописани систем контроле ових величина, анализу;
- списак важнијих објеката привредног градилишта обухваћених пројектом и кратак опис њиховог размештаја;
- напомене о примени ангажоване механизације;
- карактеристике и напомене о траси развода флуида и електричне енергије за потребе градилишта;
- коментар усвојене организационе структуре управљања пројектом.

Поред тога Пројекат технологије и организације грађења садржи и поглавље **Технологија извођења радова** која се заснива на проучавању прикупљених подлога и сагледавању услова за извршење радова. Специфични подаци, као што су нпр. ниво подземних вода, врста и категорија тла, слојевитост тла, који се добијају анализом техничке документације (изводи из геомеханичког елабората, технички опис објекта) и користе при формирању глобалне стратегије извођења одређених радова (земљани радови и израда конструкције испод нивоа терена) и ширем избору механизације.

Методе које се користе за анализу и приказ технологије су карта процеса и/или дијаграм тока, илустративне шеме за кључне технолошке поступке и дијаграми радних операција. Није редак случај да се избор неких технолошких поступака илуструје снимцима са сличног пројекта, или фотографијама локације, како би се што јасније истакла нека значајна стања локалитета (појава клизишта, стање пута који се мора реконструисати, профил кањона на месту будућег моста или бране...). Такође, често се прилажу и фотографије или делови проспеката постројења и уређаја који ће бити коришћени у току изградње (фабрика бетона са додацима за рад у посебним климатским условима, асфалтна база, мобилна дробилица, уређаји за подизање при монтажи витких елемената конструкције...). Прецизним приказом технологије олакшава се задатак избора механизације и статички и динамички прорачун потребних ресурса. Исто тако Пројектом технологије и организације грађења може се приказати прорачун фонда радног времена. Шири и ужи избор грађевинских машина за главне радове заснива се на списку расположивих машина из машинског парка одабраног (очекиваног) извођача радова, планови потреба у радној снази, материјалу и механизацији за кључне позиције радова, усвојена организациона структура за управљање пројектом, и др. Наиме, извођач радова најбоље зна са каквом и којом механизацијом располаже. Карактеристике усвојених машина су кључне са становишта технологије рада као што су, нпр. дијаграм носивости ауто-дизалице и дубина ископа багером, могу бити илустроване копијама и/или деловима проспеката. Код ширег избора механизације нужно је прецизно сагледавање услова рада у које, пре свега, спадају: категорија тла, појава подземне воде, ширина фронта рада, обим посла и динамика извршења, обученост и број руковалаца, како би формиране комбинације биле техничко-технолошки оправдане.

Текстуални коментар ширег избора машина је неопходан део пројекта, јер се њиме поткрепљује изражена потреба за одређеним типовима машина.

Ради састављања процедуре процене ризика на предметном градилишту, извођач радова дужан је да елелоратом о уређењу градилишта наведе списак опреме за рад коју ће користити у току извођења радова, са подацима о одржавању, прегледима и испитивањима у области безбедности и здравља на раду.

Посебно треба истаћи да Пројекат технологије и организације грађења садржи и поглавље којим се утврђује **Динамички план за реализацију свих радова на објекту** са анализом времена и потреба за ресурсима који током времена пролази кроз више варијанти, а свака варијанта кроз више фаза (итерација). У току управљања реализацијом пројекта он је основа за контролу времена и утрошка ресурса.

Пројекат технологије и организације грађења свакако би требао да садржи и **Шему организације градилишта** са утврђеним површинама за објекте привременог карактера у оквирима задате локације, као и **План примене превентивних мера за безбедан и здрав рад** у току извођења радова којим се обезбеђују прописани и адекватни безбедносни услови рада за запослене. По правилу, треба описати и/или графички представити: средства личне заштите; мере за безбедан рад при коришћењу опасних делова алата и механизације; начине обезбеђења делова оплате, скела и опреме против претуграња под дејством ветра; мере за безбедан и здрав рад запослених у току подизања и монтирања носача; средства и ознаке обележавања простора са опасним материјалима, простора са монтажом у току и самог градилишта као и средства противпожарне заштите (описати врсте, начин употребе и размештај на градилишту). Као прилог потребно је дати скице радних скела и/или корпи за монтажу носача на висини.

Практично, сваки од наведених могућих делова пројекта технологије и организације грађења може да постане предмет посебног, веома детаљног проучавања, уколико околности у којима се реализује пројекат то захтевају.

Анализом наведене технишке документације потпуно је могуће препознати и утврдити све радове при изградњи објекта, као радове који се обављају као припремни, главни, односно као завршни и остали радови на градилишту. На крају саставља се списак очекиваних радова који ће се обављати на градилишту и поставља организација извођења радува.

2.3. Мере за безбедност и здравље на раду

Мере за безбедан и здрав рад запослених на градилишту заснивају се на процени ризика од повреда на раду или професионалних болести приликом обављања радова, односно радних активности на радним местима као радних секвенци одређених радова-послова.

3. ПРОЦЕНА РИЗИКА

Приликом спровођења процедуре процене ризика у складу са Правилником о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини (5), треба узети у обзир одредбе члана 5. овог Правилника у ком је прописано да се у поступку обавезно узимају у обзир технолошки и радни процес, средства за рад и средстава и опреме за личну заштиту на раду.

Опис технолошког и радног процеса, опис средстава за рад која се користе у тим процесима и опис средстава и опреме за личну заштиту на раду врши се на начин погодан за прикупљање и процењивање потребних информација о тим процесима и средствима према постојећем стању.

Постојеће стање, у овом случају, није стање на терену већ стање засновано на подацима из техничке документације.

Описом је предвиђено да се обухватају:

- објекти који се користе као радни и помоћни простор, укључујући и објекте на отвореном простору, са свим припадајућим инсталацијама;
- опрема за рад (машине, уређаји, постројења, инсталације, алат и сл.) која се користи у процесу рада и врши се њихово груписање;
- конструкције и објекти за колективну безбедност и здравље на раду (заштита на прелазима, пролазима и прилазима, заклони од топлотних и других зрачења, заштита од удара електричне струје, општа вентилација и климатизација и сл.), опис њихове намене и начина коришћења;
- помоћне конструкције и објекти, као и конструкције и објекти који се привремено користе за рад и кретање запослених (скела, радна платформа, тунелска подграда, конструкција за спречавање одрона земље при копању дубоких ровова и сл.);
- друга средства за рад која се користе у процесу рада или су на било који начин повезана са процесом рада, њихова намена и начин коришћења;
- средства и опрема за личну заштиту на раду;
- сировине и материјали који се користе;
- други потребни елементи.

Поједини елементи, за које је чланом 5. Правилника (5) прописано да се узму у разматрање од стране процењивача приликом процене ризика, налазе се управо у деловима техничке документације која се тиче технологије извођења радова (радови на уређивању градилишта, земљани радови, зидарски радови, тесарски радови, радови у близини саобраћајница, армирачки радови, радови на крову, радови на висини, радови на изградњи путева и др., као и редови који се обављају коришћењем већ одређене опреме за рад (дизалице, viseће скеле, радни платформе, скеле и лестве и др).

Као што се унапред може закључити, овим долазимо до очигледне зависности одговарајуће обрађене технологије извођења радова у техничкој документацији и могућности спровођења одговарајуће процене ризика према очекиваним радовима, пословима и радним активностима који ће се обављати на градилишту, а у складу са Правилником о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини (5).

Након спроведене процедуре процене ризика предузимају се мере за спречавање, отклањање или смањење ризика полазећи од процењеног ризика, утврђеног приоритета и поштујући принципе превенције, у складу са прописима о безбедности и здрављу на раду, техничким прописима, стандардима или опште признатим мерама.

Мере које се утврђују за спречавање, отклањање или смањење ризика јесу:

- мере за отклањање, смањење или спречавање ризика у односу на радове који се изводе на градилишту;
- начин организовања пружања прве помоћи на градилишту, спасавање и евакуацију у случају опасности;
- мере за отклањање, смањење или спречавање ризика при употреби експлозива (истовар, складиштење, утовар, превоз, одлагање на месту употребе и употреба експлозива), као и предузимање мера, ако се утврди присуство опасних предмета (неексплодираних направа), односно материја и мера за њихово стручно уклањање;
- мере за отклањање, смањење или спречавање ризика при монтажном

- грађењу обухватају истовар, складиштење, постављање у положај за дизање, дизање елемената, постављање у пројектовани положај и осигурање од претурања или пада у подигнутом положају;
- мере заштите запослених од средстава саобраћаја и мере за несметано одвијање саобраћаја, када кроз подручје градилишта пролази јавни пут.

Код радних процеса који се изводе уз употребу конструкција и објеката колективне безбедности или помоћних конструкција и објеката за рад и кретање радника, документација садржи и пројекат са доказом, односно утврђеним прорачунима стабилности конструкције (носећих делова и конструкције у целини), односно објекта за сваку поједину фазу радног процеса. Поред пројекта за извођење са доказом стабилности, документација садржи и део о мерама за безбедан и здрав рад при постављању (монтажа), коришћењу, одржавању и уклањању (демонтажа) конструкције или објекта.

Кад се у радном процесу користе оруђа за рад, документација осим дела о мерама за безбедан рад при извођењу радног процеса, садржи и део о мерама за безбедан и здрав рад при укључивању, употреби и руковању, одржавању и престанку употребе оруђа за ради, и ако постоје, припадајућих инсталација.

Документација, потписана од стручног лица које је израдило документацију, може да буде одвојена или да буде у саставу посебног дела прописаног елабората о уређењу градилишта.

4. КЉУЧНА ВЕЗА ПЛАНА ПРЕВЕНТИВНИХ МЕРА, ПРОЦЕНЕ РИЗИКА И ЕЛАБОРАТА О УРЕЂЕЊУ ГРАДИЛИШТА

План превентивних мера израђује се према и у складу са техничком документацијом за изградњу објекта, која садржи детаљно наведене технологије извођења појединих радова.

У случају да се радови изводе према технологијама различитим од пројектованих, о истим Стручни надзор над тим радовима треба да извести Координатора за извођење радова у циљу предлагања покретања поступка израде измена или допуна Плана превентивних мера.

Да се подсетимо, План превентивних мера и техничка документација за изградњу објекта чине основу за процену ризика на предметном градилишту. Како ће се у ажурном Плану превентивних мера наводити стварне технологије извођења радова, План ће представљати подлогу и чинити могућим израду одговарајућих процена ризика за предметно градилиште, и њихово уклапање у Елаборате о уређењу градилишта свих извођача радова на градилишту.

Поред наведеног, важно је навести и да је чланом 27. Закона о безбедности и здравља на раду [1] прописано да је послодавац дужан да изврши оспособљавање запосленог за безбедан и здрав рад код заснивања радног односа, односно премештаја на друге послове, приликом увођења нове технологије или нових средстава за рад, као и код промене процеса рада који може проузроковати промену мера за безбедан и здрав рад. Послодавац је дужан да запосленог у току оспособљавања за безбедан и здрав рад упозна са свим врстама ризика на пословима на које га одређује и о конкретним мерама за безбедност и здравље на раду у складу са актом о процени ризика.

Како је свако градилиште другачије од претходног, и ризици су другачији, те је за свако градилиште запослене потребно оспособити за специфичне ризике на поједином градилишту.

Процес пројектовања и израда техничке документације за изградњу објекта Уредбом, о безбедности и здрављу на раду на привременим или покретним градилиштима, добијају једну више функцију. Поред основне намене, да техничка документација представља основ за изградњу објекта, иста представља и основ за израду Плана превентивних мера и спровођење процене ризика од повреда на будућем градилишту и Елабората о уређењу градилишта. Управо због тога, пројектантски поступак осмишљавања организације и технологије извођења радова мора добити на важности, односно пројектанти том поступку морају приступити крајње озбиљно. Детаљно разрађена и наведена технологија извођења радова ће омогућити јасно сагледавање извођачких активности, утврђивање опасности и штетности, и коначно дефинисање потребних мера за безбедан и здрав рад приликом извођења радова.

Техничка документација која не садржи прописане делове којима се дефинише технологија извођења радова неће допринети стварању предуслова за безбедан рад. Ништа другачије неће бити ни са техничком документацијом која у потпуности не наводи неопходне технолошке

поступке. Овим се проблем, настао у фази пројектовања, преноси у фазу извођења радова, што води недефинисаним радним активностима и до немогућности предвиђања одговарајућих превентивних мера.

У сваком случају, Уредба представља значајно приближавање Србије савременим нормама у области безбедности и здравља на раду. За примену Уредбе потребна је едукација свих учесника о њеном контексту и тумачењу, и наравно време. Што то време буде краће, више живота биће заштићено и више породица срећније.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Закон о безбедности и здрављу на раду* („Сл. гласник РС”, бр.101/05).
2. ***: *Уредба о безбедности и здрављу на раду на привременим или покретним градилиштима* („Сл. гласник РС”, бр. 14/09).
3. ***: *Закон о планирању и изградњи* („Сл. гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 – исправка 64/2010).
4. ***: *Правилник о садржају елабората о уређењу градилишта* („Сл. гласник РС”, бр. 121/12).
5. ***: *Правилник о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини* („Сл. гласник РС”, бр. 72/06; 84/06 и 30/10).
6. ***: *Правилник о заштити на раду при извођењу грађевинских радова* („Сл. гласник РС”, бр. 53/97).
7. Bogdan Trbojević *Organizacija građevinskih radova*, Грађевинска књига, Београд.
8. Ивана Косић Шотић, Александар Шотић, Симо Косић, *Израда техничке документације за изградњу објекта и Плана превентивних мера координација мера за безбедан и здрав рад у поступку пројектовања*, Зборник радова, Копаоник 2012.

КОНЦЕПТ ИЗРАДЕ ПЛАНОВА ЗАШТИТЕ ШУМА ОД ПОЖАРА

Горан Ђорђевић¹, Владан Ђулаковић², Душан Радојковић³
vsjpozarevac@hotmail.com

РЕЗИМЕ

Велики број шумских пожара, велика површина шума захваћена пожарима и велике материјалне штете, угрожавање људи и објекта и угрожавање животне средине пред сваком државом поставља проблем како се што ефикасније борити са овим проблемом. Израда планских докумената као што су планови заштите шума од пожара представља почетну основу за правилну и ефикасну заштиту шума од пожара како у превентивном тако и у репресивном смислу. Новим Законом о заштити од пожара прецизирано је да је потребно извршити разврставање у категорију угрожености од пожара и земљиште, односно и површине које су под квалитетном шумом. За овакве површине потребно је урадити и планове заштите шума од пожара који се по својој садржини и концепту доста разликују од осталих планова заштите шума од пожара.

Кључне речи: план заштите од пожара, шума, шумски пожар

A CONCEPT OF MAKING PLANS FOR FIRE PREVENTION IN FORESTS

ABSTRACT

A great number of forest fires, a large surface of forests caught by fire and great material damage, jeopardizing of people and objects as well as the environment poses a problem to every country: how to fight as efficaciously as possible to solve the problem. The elaboration of plan documents as the plans of fire prevention represents the first basis for proper and efficacious protection of forests from fire both preventively and repressively. By the New Law about the protection from fire it has been stated precisely that it is necessary to make a classification by the categories of jeopardizing from fire the soil as well, in other words the surfaces covered by qualitative forests. For those surfaces it is necessary to make the plans for forests protection from fire much different by the contents and the concept from the other plans for forests protection

Key words: plan for fire protection, forest, forest fire

1. УВОД

Планови заштите шума од пожара је важан докуменат који мора да допринесе бољој и ефикаснијој заштити шума од пожара и да одреди важне елементе који утичу на систем управљања ризиком у заштити шума од пожара. Досадашња израда планова заштите шума од пожара није давала комплетну слику стања заштите као ни адекватне мере које треба предузимати да та заштита буде боља и ефикаснија, а сама организација приликом заштите од пожара када пожар настане буде бржа и делотворна како би се штете и трокови настали приликом заштите и гашења свели на што мању меру. Проблем израде планова заштите шума од пожара је комплексан, задире и обухвата многе области (шумарства, метеорологије, заштиту од пожара, ватрогаства, биологију и сл.) и у многоме се разликује од израде планова заштите од пожара за грађевинске објекте. Доношењем Правилника о начину израде и садржају Плана заштите од пожара ауто-

¹ др, Сектор за ванредне ситуације, Одељење за ванредне ситуације, 12000 Пожаревац.

² др, Висока техничка школа струковних студија, Немањина 2, 12000 Пожаревац.

³ "Протех" Д.О.О. Пожаревац, 12000 Пожаревац.

номних покрајина, јединица локалне самоуправе и субјеката разврстаних у прву и другу категорију угрожености од пожара није дат начин израде и овог планског документа што је битни недостатак нарочито ако се узме да Уредба о разврставању објеката, делатности и земљишта у категорију угрожености од пожара дефинише и разврставање површине простора и врсте биљног покривача, односно површине под шумом.

2. ПЛАНОВИ ЗАШТИТЕ ШУМА ОД ПОЖАРА

Планови заштите од пожара су акти који морају да донесу аутономне покрајине, јединице локалне самоуправе и правни субјекти разврстани у први и другу категорију угрожености од пожара. У раду је дат предлог израде планова заштите шума од пожара, сходно чињеници да је категоризацијом обухваћено и земљиште и вегетација као што су национални паркови и сл, а који се суштински разликују од планова заштите од пожара грађевинских објеката а који је прилагођен новом Правилнику за израду планова.

Законом о заштити од пожара ("Сл. гласник РС" бр.111/09) дато је ко и на који начин треба да донесе планове заштите од пожара. У односу на предходни Закон о заштити од пожара уведене су неке новине и проширења, ко и како и на који начин доноси планове заштите од пожара, тако да је новим законом регулисано да планове заштите од пожара морају да донесу аутономне покрајине, јединице локалне самоуправе и субјекти разврстани у прву и другу категорију угрожености од пожара. По први пут у Закону о заштити од пожара приликом категоризације узима се и земљиште и врста биљног покривача што је једна од битних новина у новом Закону о заштити од пожара поготову што се ради о земљиштима и биљном покривачу од посебног интереса и под посебним режимом заштите, као што су национални паркови и сл. Такође по први пут је усвојен и подзаконски акт који регулише начин израде и садржај планова заштите од пожара, као и услове које правна лица морају да испуне за израду планова заштите од пожара, што би требало да допринесе већем квалитету приликом израде ових докумената.

2.1. Правна регулатива у доношењу планова заштите од пожара

Главни правни основ који регулише доношење планова заштите од пожара је Закон о заштити од пожара ("Сл. гласник РС" бр.111/09), који својим члановима 20, 22, 23, 24 и 27 регулише ко мора да донесе план заштите од пожара, и шта он мора да садржи.

Уредбом о разврставању објеката, делатности и земљишта у категорију угрожаности од пожара ("Сл. гласник РС" бр.76/2010) се даје начин категоризације субјеката заштите од пожара, према којој субјекти разврстани у прву и другу категорију угрожености од пожара морају да донесу и план заштите од пожара.

Доношењем посебног Правилника о начину израде и садржају Планова заштите од пожара аутономне покрајине, јединица локалне самоуправе и субјекте разврстане у прву и другу категорију ("Сл. гласник РС" бр.73/10) дате су смернице и услови за израду планова заштите од пожара. Оно што није дато правилником и што је велики недостатак је тај да нису дате смернице за израду планова правних субјеката чије је земљиште и површине под шумом разврстано у прву или другу категорију угрожености од пожара, односно нису дати услови на који начин и шта треба да садрже планови заштите шума од пожара.

2.2. Садржај планова заштите од пожара

План заштите од пожара без обзира на субјекат који га доноси мора да садржи:

- приказ постојећег стања заштите од пожара
- процену угрожености од пожара
- организацију заштите од пожара
- предлог техничких и организационих мера за отклањање недостатака и унапређење стања заштите од пожара
- прорачун потребних финансијских средстава
- прописане прорачунске и графичке прилоге

У плановима заштите од пожара субјеката разврстаних у прву и другу категорију угрожености од пожара ближе се приказују и подаци о броју ватрогасаца, техничкој опремљености и обучености ватрогасних јединица, организацију превентивних мера заштите од пожара, сталног дежурства и податке о броју стручно оспособљених лица за спровођење заштите од пожара.

2.3. Предлог начина израде и садржаја планова заштите шума од пожара

По први пут Законом о заштити од пожара ("Сл. гласник РС" бр.111/09) и уредбом о разврставању објеката, делатности и земљишта у категорију угрожености од пожара ("Сл. гласник РС" бр.76/10), предвиђа се и категоризација земљишта у односу површине простора и биљног покривача.

Уредбом је дефинисана следећа категоризација земљишта и то:

- у 1.7 разврставају се простори са заштићеном и висококвалитетном шумом (национални паркови и сл.) са површином већом од 10 000 ha
- у 1.8. категорију разврставају се простори са заштићеном и висококвалитетном шумом са површином од 5000-10 000 ha
- у 2.1. категорију разврставају се простор са заштићеном и висококвалитетном шумом површине од 800-5000 ha
- у 2.2. категорију разврставају се простор са заштићеном и висококвалитетном шумом површине до 800 ha.

Категоризација овог земљишта захтева израду планова заштите висококвалитетне шуме који Правилником за израду планова није садржан.

Планови заштите шума од пожара треба да садрже по својој структури исто што и остали планови и то:

- приказ постојећег стања заштите од пожара
- процену угрожености од пожара
- организацију заштите од пожара
- предлог техничких и организационих мера за отклањање недостатака и унапређење стања заштите од пожара
- прорачун потребних финансијских средстава
- прописане прорачунске и графичке прилоге.

Садржајно овакав план заштите земљишта и шума би се доста разликовао од осталих планова заштите од пожара и имао своје карактеристике.

2.4. Приказ постојећег стања

Приказ постојећег стања треба са садржи следеће елементе:

- површину земљишта, врсту вегетације, поделу на одељења и одсеке
- врсту вегетације по одељењима и одсечима (четинарске шуме, листопадне шуме, мешовите, деградиране, шикаре и шибљаци и сл.)
- старост шумског дрвећа по врстама и количина површинских наслага као и узгојни групе и класе)
- отвореност шумских подручја у односу на мрежу путева
- стање и квалитет путева до површина са висококвалитетном шумом и путева унутар површина са висококвалитетном шумом и могућност приласка возила (ватрогасних, возила за превоз људи и опреме, механизације за гашење пожара и сл.)
- могуће опасности и узрочници настанка пожара на заступљеном подручју (постојање ћумурана, дивљих сметлишта, објеката са отвореном ватром, излетишта и сл.)
- стање изворишта воде и начин водоснабдевања у случају пожара
- стање и расположивост опреме за гашење пожара (правног субјекта, ватрогасне јединице, најближе ватрогасно спасилачке јединице и сл.)
- процена дали прападајућа опрема одговара и у ком степену за гашење шумских пожара на том подручју имајући у виду да се сви шумски пожари не гасе истом опремом.
- стање служби и број расположивих људи за гашење пожара (у правном субјекту, ватрогасним јединицама, добровољним јединицама, најближој ватрогасно спасилачкој јединици, специјализованих јединица цивилне заштите, број летелица које се могу употребити за извиђање, осматрање и гашење и сл.)
- стање система за осматрање (начин осматрања, стање и број осматрачница, остали системи за осматрање)
- начини откривања и дојаве пожара (са земље, из ваздуха, камере за осматрање и сл.)
- могућност гашења пожара из ваздуха (могућност, начин снабдевања водом и сл.)

- примењене биолошко техничке мере заштите (тренутно стање-мешовите шуме, биолошке противпожарне пруге, накнадно изграђене противпожарне пруге, ширење постојећих просека, чишћење и нега)
- врсте противпожарних препрека, путева, просека и њихово стање (врста, број, ширина, стање у свако доба године и сл.)
- стање система за снабдевање водом (природни извори и њихова уређеност, вештачки извори и могућност употребе и у ком годишњем периоду, могућност постављања базена и начин њиховог пуњења и сл.)
- могућност употребе система за прогнозирање опасности од настанка шумски пожара на својој територији
- могућност и начин комуникације међу свим субјектима заштите од пожара (ради веза, телефонска веза, други видови комуникација и брзина успостављања везе).
- могућност брзог успостављања сабирних центара за људе и опрему, могућност употребе хемијских средстава (ретарданти и супрестанти).
- начин кординације са штабовима за ванредне ситуације (републички, окружни, градски, општински и сл.)
- начин логистичке подршке приликом гашења пожара
- постојање оперативних карата гашења пожара за одређена подручја правног субјекта.
- могућност угрожавања грађевинских објеката, људи и других добара који се налазе у шуму или у близини угрожене површине и могућност брзе заштите
- начини борбе и начини предузимања мера према потенцијалним изазивачима пожара са проценом ефикасности
- регистровани пожари са узроцима настајања у последњих 10 година.

3. ПРОЦЕНА УГРОЖЕНОСТИ ШУМА ОД ПОЖАРА

Процена угрожености шума од пожара врши се преко посебне методе и система процене која је тачно дефинисана и иста је за све субјекте.

Главни циљ методе за процену угрожености шума од пожара је:

- да прикаже тачну слику установама које се баве заштитом шума од пожара о степеном угрожености шума од пожара
- да одреди и класификује опасности од шумских пожара на посматраном подручју
- да укаже на могућност заштите шума од пожара на одређеном подручју и примену додатних мера заштите
- да укаже специјализованим службама које се баве заштитом од пожара и које учествују у гашењу пожара на специфичностима и опасностима од пожара на посматраном подручју
- да се изнађу модели допунских мера заштите и ефикаснијег гашења када пожар настане на одређеном подручју.

3.1. Параметри за процену угрожености шума од пожара

Параметри који утичу на угроженост шума од пожара су многобројни али због лакше примене у пракси у методу процене угрожености узимају се само они за које се сматра да су најбитнији и који највише утичу на угроженост шума од пожара.

Најбитнији параметри који су важни за процену угрожености шума од пожара су:

- а) вегетација и гориви материјали,
- б) природне појаве које утичу на настанак пожара,
- ц) антропогени фактор (ризик од човека),
- д) клима подручја,
- е) сушни период,
- ф) педолошка подлога (матични супстрат и тип земљишта),
- г) ортографија,
- х) уређеност шума,
- и) историја пожара на посматраном подручју.

3.2. Степен угрожености шума од пожара

На основу изложених параметра за процену угрожености шума од пожара врши се за посматрано подручје сабирање броја поена свих параметара који су заступљени и на основу броја поена одређује се угроженост шуме од пожара. Начин израчунавања обрађен је методологији процене угрожености шума од пожара.

У табели 1 дата је категоризација угрожености шума од пожара на основу броја поена.

Табела 1 - Категоризација угрожености шума од пожара

Степен угрожености шума од пожара	Укупан број поена	Приказ на карти у бојама
Први степен-веом велика угроженост	преко 520	црвена боја
Други степен-велика угроженост	421-520	наранџаста
Трећи степен-средња угроженост	321-420	жута
Четврти степен-мала угроженост	до 320	зелена

Досадашња процена угрожености шума од пожара заснива се само на процени која узима претежно заступљену вегетацију, што је недовољно за свеобухватну процену угрожености, чиме се новом методом процене угрожености шума од пожара постиже свеобухватност и већи квалитет процене.

4. ОРГАНИЗАЦИЈА ЗАШТИТЕ ШУМА ОД ПОЖАРА

Организација заштите шума од пожара треба да обухвати:

1. Начин на који је организована заштита од пожара у субјекту који газдује или користи шуме и шумско земљиште (број људи, ватрогасна једница, повезаност и сл.).
2. Начин на који ће се остварити комуникација са другим субјектима који се баве заштитом шума од пожара (Министарства, јавна предузећа, заводи, институти, државни органи, штабови и сл.)
3. Средства и начини са којима се врши комуникација
4. Подаци о служби заштите, ватрогасној јединици, број оспособљених лица за заштиту од пожара.
5. Начине поступања свих субјеката у акцијама заштите шума и гашењу пожара и процедуре којима се регулише начини поступања приликом превентивних и репресивних мера заштите са тачним начином кординације
6. Опрема за гашење пожара, њене карактеристике и могућност ефикасне примене на предвиђеном подручју.
7. Начин и програм обуке субјеката у делу заштите шума од пожара основна и посебна обука).

4.1. Предлог техничких и организационих мера

Предлог техничких и организационих мера за отклањање недостатака у заштити шума од пожара треба да садржи:

- мере које треба предузети да би се смањио ризик од настанка пожара шума и мере за побољшање у управљању ризиком у заштити шума од пожара (превентивно деловање, приправност, деловање када пожар настане и санација терена).
- биолошко-техничке мере заштите шума од пожара које се односе на подизање нивоа заштите
- мере за борбу против потенцијалних изазивача пожара
- мере за побољшање система прогнозирања опасности од шумских пожара
- мере за побољшање система откривања настанка шумских пожара, унапређење система осматрања и увођење нових модерних система осматрања, мере за брзу и ефикасну дојаву насталих пожара
- мере и припреме пред почетак пожарне сезоне
- мере и припреме у сезони опасности од шумских пожара
- мере на изградњи и одржавању противпожарних путева у циљу превентивног и репресивног деловања на пожар

- мере на побољшању услова за снабдевање водом за гашење пожара и уређење водо-захвата и изградњу нових извора за снабдевање водом за гашење пожара
- мере за одржавање и обезбеђење излетишта и места на којима се окупља већи број људи у шуми у циљу смањења ризика од настанка пожара
- мере планирања и набавке одговарајуће опреме и средстава за гашење шумских пожара према карактеристикама терена.
- мере организације и руковођења акцијама гашења пожара у циљу боље повезаности свих субјеката и правилну употребу средстава и опреме за гашење
- разрада метода и тактика гашења шумских пожара у односу на карактеристике површина под шумом и процедуре за примену одређених метода гашења
- мере у вези са паљењем ватре и спаљивања биљног отпада на отвореном простору и у близини рубова шума
- мере за измену или доградњу система везе
- разрада система за моделирање шумских пожара у циљу предикције ових догађаја
- могућност пружања брзе и ефикасне прве помоћи повређеним лицима приликом гашења пожара
- мере за санацију терена после насталих пожара и опожарене површине
- примена и изградња информационих система у побољшању управљања ризиком у заштити шума од пожара (ГИС, метеоролошки информациони систем, систем заштите животне средине, информациони систем МУП, систем обавештавања и узбуњивања и сл.).

4.2. Прорачун потребних финансијских средстава

Прорачун потребних финансијских средстава треба да садрже:

- реално сагледавање финансијских елемената предложених техничких и организационих мера заштите од пожара
- динамику извршења техничких и организационих мера са планом финансијских средстава за период од пет година

4.3. Графичке подлоге

Потребне графичке подлоге на којима се приказују елементи:

- оперативне карте са приказаним подручјима са највећим ризиком од избијања шумских пожара
- карте и табеле са прегледом површина према степену угрожености од пожара изграђених према одређеној методологији система одређивања угрожености шума од пожара са свим предвиђеним елементима
- картографски приказ путева, противпожарних пруга и канала, места за снабдевање водом за гашење пожара и објекте који се у случају настанка пожара морају приоритетно штитити.
- карту примењиве опреме за одређено подручје са приказом површина на којима се поједина опрема може ефикасно користити (ручна опрема, опрема за гашење водом, механизована опрема, опрема за гашење из ваздуха)
- места са осматрачницама и другим системима за брзо откривање и дојаву насталих пожара.
- климатолошке дијаграме за одређена подручја.
- приказ места за снабдевање водом (уређена и неуређена), места за постављање посебних резервоара са водом у случају пожара, места за пуњење авиона за гашење из ваздуха.
- места за сабирне центре за људе, опрему и хемијска средства за гашење приликом настанка пожара и најповољнија места за оперативне штабове и штабове за ванредне ситуације (близу површина, заштићена и безбедна, са средствима комуникације, логистичка помоћ и сл.).
- карту посебно угрожених површина са највећим бројем насталих пожара у протеклих 10 година.

Сви подаци у плановима заштите шума од пожара морају да буду јасни, прецизно и тачно одређени и да не оптерећују план непотребних елементима, како у текстуалном тако и графичком делу.

5. УСЛОВИ ЗА ИЗРАДУ ПЛАНОВА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

Правилником је дефинисано ко може да врши израду планова заштите од пожара. План заштите од пожара и у оквиру њега процену угрожености од пожара са обзиром на дефинисане критеријуме могу да израђују привредна друштва или друга правна лица који поседују овлашћења за израду главног пројекта заштите од пожара и овлашћења за пројектовање посебних система заштите од пожара, односно тим стручњака са одговарајућим лицензама.

Одговорно лице у аутономној покрајини, општини, граду и субјектима разврстаних у прву и другу категорију угрожености од пожара за чије грађевинске објекте и простор се израђује план заштите од пожара и у оквиру њега процене угрожености, упознаће одговорно лице за израду плана са свим расположивим подацима и предузети мере за заштиту података.

У изради планова заштите шума од пожара морају да учествују лица шумарске струке, метеоролошке, заштите од пожара и лица која се баве заштитом шума од пожара као и предузећа и институти који се баве овом проблематиком уз посебно за то издатом лиценцом..

6. ЗАКЉУЧНО РАЗМАТРАЊЕ

Планови заштите од пожара су прописани Законом о заштити од пожара ("Сл. гласник РС" бр.111/09) и дефинисани ко мора да их донесе. Као позитивна новина донет је правилник о начину израде и садржаја Плана заштите од пожара аутономних покрајина, јединица локалне самоуправе и субјеката разврстаних у прву и другу категорију угрожености од пожара ("Сл. гласник РС" бр.73/10) који дефинише начин и садржај ових докумената, што би требало да донесе унифицираност у узради ових аката као и бољи квалитет. Планови треба да садрже највише процедуре за поступање у одређеним ситуацијама у превентивном и репресивном смислу што је начин рада који је оперативнији и ефикаснији и примењује се у већини земаља ЕУ. Један од већих недостатака је недефинисаност израде планова за заштиту шума од пожара, сходно да је новим Законом, као и уредбом о разврставању објеката, делатности и земљишта у категорију угрожености од пожара ("Сл. гласник РС" бр.76/10) дефинисано да се земљиште и висококвалитетна шума такође категоризује, тако да је у раду дат један од могућих модела израде и ових планова, чиме би постојећи правилник требало допунити. Израда планова заштите шума од пожара по својој садржини, као и по методологији израде битно се разликује од планова заштите од пожара за грађевинске објекте. Методологија утврђивања угрожености шума од пожара код нас није разрађена и углавном се узима само врста вегетације као мерило за процену угрожености шума од пожара што није адекватно и не даје праву слику стварне угрожености и ризика од пожара као и примена других елемената за израду планова заштите шума од пожара која се користи је штурна и често не пружа одговарајућу слику и елементе за ефикасну заштиту шума од пожара. Комплексност ове области захтева другачији приступ и укључивање свих субјеката који се баве заштитом шума од пожара.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Васић М: *"Шумски пожари"*, ЈП "Србијашуме" Београд, 1992.
2. Ђорђевић Г.: *"Управљање ризиком у заштити шума од пожара"*, Докторска дисертација, Факултет безбедности, Београд, 2012.
3. ***: *Уредба о разврставању објеката, делатности и земљишта у категорију угрожености од пожара* ("Сл.гласник РС" бр.76/2010)
4. ***: *Правилник о начину израде и садржају планова заштите од пожара аутономних покрајина, јединица локалне самоуправе и субјеката разврстаних у прву и другу категорију угрожености од пожара* ("Сл.гласник РС" бр.73/2010)
5. ***: *Закон о заштити од пожара* ("Сл.гласник РС" бр.111/09).

ПРОБЛЕМИ У СПРОВОЂЕЊУ ПРОЦЕДУРА КОЈЕ СУ НАСТАЛЕ УВОЂЕЊЕМ СТАНДАРДА ОХСАС 18001 У ЈКП „НОВОСАДСКА ТОПЛАНА“

Јулка Петровић¹, Александра Лукић², Иван Липници³
aleksandra.lukic@nstoplana.rs

РЕЗИМЕ

У раду су обрађени проблеми примене стандарда ОХСАС 18001 у ЈКП „Новосадска топлана“. Након увођења стандарда ОХСАС 18001 у предузећу ЈКП „Новосадска топлана“, 2011. године, наишли смо на различите проблеме у примени и прихватању стандарда. Највећи проблем је дефинисање посебних циљева и њихова мерљивост. Приликом увођења стандарда коришћен је Акт о процени ризика као документ на основу кога су дефинисане опасности и извршена оцена ризика на радном месту. То се показало као недовољно ефикасно. Због тога се кренуло у измену процедуре и у сарадњи са консултантима одлучено је да се направи нова метода на основу које је извршена оцена ризика у складу са захтевима стандарда. Метода која је коришћена у Акту о процени ризика била је сувише „груба“. Променом вредности оцене било којег критеријума (вероватноће, фреквенције или штете), долазило је до драстичног пада или пораста оцене ризика. Нова метода даје „финију“ промену оцене ризика, тако да променом вредности оцене једног од критеријума (вероватноће, фреквенције или штете), неће доћи до драстичне промене оцене ризика што, по нашем мишљењу, омогућава реалнију промену оцене ризика после спроведених мера.

Осим тога проблем је и отпор и незаинтересованост који се појавио код запослених према процедурама које су настале из самог стандарда. Најбољи показатељ тога је број повреда на раду у 2012. који повећао се у односу на 2011. годину.

Кључне речи: ОХСАС, метода, ризик

PROBLEMS IN THE IMPLEMENTATION OF PROCEDURES THAT RESULTED FROM THE INTRODUCTION OF OHSAS 18001 IN PUC "NOVOSADSKA TOPLANA"

ABSTRACT

This paper discusses problems in applying OHSAS 18001 in PUC "Novosadska toplana".

After introducing OHSAS 18001 in the PUC "Novosadska toplana", 2011., we have encountered a variety of problems in the implementation and acceptance of standard. The biggest problem is defining specific objectives and their measurability. During the introduction of standard Risk Assessment Act was used as a document based on which hazard and risk assessment in the workplace are defined. This proved to be inefficient. Therefore we started to amend the procedures and in cooperation with consultants, it was decided to create a new method based on which risk assessment is carried out in accordance with the requirements of the standard. The method used in the Act on the risk assessment was too "rough". By changing the value of any evaluation criteria (probability, frequency, or damage), there was a drastic decrease or increase in the risk assessment. The new method provides a "finer" change of risk assessment, so that a change in the value of any evaluation criteria (probability, frequency, or damage), there will be no drastic change in risk assessment which, in our opinion, enables real change of risk assessment after measures implementation. Furthermore the problem is also the resistance and indifference which appeared among employees towards procedures that have arisen from the standard. The best indicator of this is the number of occupational injuries in 2012, which increased compared to 2011.

Keywords: OHSAS, risk assessment methods

¹ дипл.инж.зжс, ЈКП „Новосадска топлана“

² дипл.инж.маш. ЈКП „Новосадска топлана“

³ инж.маш. студент Висока техничка школа струковних студија Нови Сад

1. УВОД

У циљу повећања ефикасности организације и унапређења пословања, пре свега путем унапређења квалитета услуге и продуктивности на начин који не нарушава животну средину и здравље и безбедност запослених ЈКП „Новосадска топлана“ је 2010. године увела *Интегрисани систем менаџмента*, који, подразумева увођење стандарда ИСО 9000, ИСО 14000 и ОХСАС 18001.

Систем управљања заштитом здравља и безбедношћу на раду је део укупног система управљања, који олакшава управљање ризицима у заштити здравља и безбедности на раду, везаним за пословање организације.

Сврха и циљ система управљања заштитом здравља и безбедности на раду је спречавање повреда на раду, професионалних болести и других болести у вези са радом, као и унапређење услова рада. Циљ управљања ризиком је да се на основу извршене оцене ризика, одреде и успоставе мере које би водиле смањењу броја повреда на раду, смањењу ризика и обезбедиле стално праћење и унапређење заштите здравља и безбедности на раду.

Очекивања највишег руководства приликом увођења ОХСАС 18001 стандарда било је усмерено на претпоставке да је:

- могуће развојем сопствених процедура у погледу превентивних и корективних мера побољшати систем заштите здравља и безбедности на раду у радној организацији;
- могуће применом мера за смањење ризика на радном месту и у радној околини допринети побољшању заштите здравља и безбедности на раду у радној организацији;
- могуће применом интегрисаног система менаџмента допринети повећању свести и оспособљености запослених.

На тај начин дошло би до:

- смањења броја и тежине повреда на раду и у вези рада
- смањења броја оболелих, а тиме скраћењу дужине боловања
- смањења трошкова за болничко и друго лечење
- смањења премија осигурања и реосигурања
- повећања задовољства запослених и чланова њихових породица.

2. УВОЂЕЊЕ СТАНДАРДА ОХСАС 18001

ЈКП „Новосадска топлана“ је и пре увођења стандарда ОХСАС 18001 имала висок ниво квалитета безбедности и здравља на раду што показује бројка од 50 повреда за протеклих седам година од којих је само једна тешка, а која није у вези са процесом рада.

Новине које су настале након увођења стандарда је праћење параметара квалитета, Одбор за безбедност и здравље на раду као и планирано активно учествовање свих запослених у спровођењу процедура насталих из стандарда ОХСАС 18001 и унапређењу система здравља и безбедности на раду.

Систем управљања заштитом здравља и безбедности на раду успостављен је тако да испуни све захтеве референтног стандарда ОХСАС 18001, заснован је на П-Д-Ц-А циклусу. Процедуре које су настале из стандарда [1] су:

- Процедура управљања безбедношћу и здрављем на раду
- Процедура идентификације опасности, оцене ризика и управљања ризиком на радном месту.
- Процедура утврђивања законских и других захтева
- Процедура дефинисања циљева и програма.
- Процедура комуницирања са заинтересованим странама
- Процедура спремности за ванредне ситуације i
- Процедура праћења-мерења перформанси

Приликом увођења стандарда идеја је била да се за идентификовање опасности, оцену и управљање ризиком на радном месту искористи постојећи Акт о процени ризика (у даљем тексту Акт) који је урадила Висока техничка школа струковних студија, Нови Сад.

На основу Акта сачињена је табела идентификованих опасности и штетности са њиховим шифрама према Правилнику о евиденцијама у области БЗР (Сл. гласник РС 101/05) и локацијом у ЈКП „Новосадска топлана.

Према усвојеној процедури одговоран за оцену ризика на радном месту и у радној околини је представник руководства за БЗР. Вредновање критеријума и оцена ризика извршена је такође на основу Акта, од стране представника руководства, власника процеса и лица задуженог за БЗР.

Оцена ризика извршена је применом методе PILZ, а приликом оцене ризика разматрани су следећи критеријуми:

- вероватноћа дешавања-контакта са опасношћу (В),
- учесталост изложености опасности (Ф),
- степен могуће штете, узимајући у обзир најгори могући случај (Ш)
- број људи изложених опасности (Б).

У циљу управљања ризицима (смањење нивоа ризика) чији је ниво изнад нивоа низак али значајан у ЈКП „Новосадска топлана“, формирана је табела 1.

Табела 1 - Преглед нивоа ризика и управљање ризицима [3]

Р. бр.	Радно место/активност	Назив опасности	Оцена ризика	Мере за смањење ризика	Циљна вредност након спровођења мера
1	Заваривач I,II и III/заваривачки радови	Коришћење опасних средстава за рад	70	Упутство за безбедан рад при заваривању Обавезно коришћење ЛЗС	38
2	Металостругар/рад на стругу	Делови и честице које лете	69,45	Обавезно коришћење ЛЗС Таблице упозорења – знаци упозорења	38
3	Руковаоц АТК I,II, III, руковаоц механизираниог ложења, помоћник руковаоца механизираниог ложења/ремонт	Рад на висини	75,7	Обука за безбедан рад на висини	46.3
45	Монтер подручја I, II, III, IV Монтер за хитне интервенције I, II Помоћни радник, НК радник, ПК радник/рад у шахту	Могућност клизања или спотицања (мокре или клизаве површине). Приликом уласка/изласка из шахта (газашта) може доћи до оклизнућа и пада.	94,9	Упутство за безбедан рад у шахту Обавезно коришћење ЛЗС Процедура за поступање у ванредним ситуацијама	43.5
	57		17.4		
6	Електричар за аутоматску, електромоторне погоне, трафо и високонапонски развод/рад у погону, рад у трафостаници	Опасност од директног додира са деловима електричне инсталације под напоном	93,6	Процедура за поступање у ванредним ситуацијама Таблице упозорења Обавезно коришћење ЛЗС	43.5
	74,2		37.1		
7	Заваривач I,II и III/заваривачки радови Монтер подручја I, II, III, IV Помоћни радник, НК радник, ПК радник/рад у шахту (фарбање)	Хемијске штетности - испарења и димови	75,7	Упутство за безбедан рад у шахту и Упутство за безбедан рад при заваривању Обавезно коришћење ЛЗС Набавка вентилатора Процедура за поступање у ванредним ситуацијама	46.3
	Заваривач I,II и III/заваривачки радови	Штетни утицаји зрачења топлотно и ултраљубичасто зрачење	75,7	Упутство за безбедан рад Обавезно коришћење ЛЗС	37,95
	Монтер у радионици I, II/испирање измењивача топлоте	Штетности које настају употребом опасних материја	75,7	Упутство за безбедан рад при испирању измењивача Обавезно коришћење ЛЗС	37,95

Руковаоц АТК I,II, III, руковаоц механизираниог ложења, помоћник руковаоца механизираниог ложења/ремонт Монтер подручја I, II, III, IV Монтер за хитне интервенције I, II Помоћни радник, НК радник, ПК радник/ремонт	Напори и телесна напрезања, ручно преношење терета	70	Идентификација и план набавке ручних палетних колица за транспортовање терета и набавке покретних дизалица Тренинг за правилно руковање теретом Израда алата за подизање поклопца шахта	37,95
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

У складу са процедуром дефинисања циљева и програма дефинисани су циљеви и програми унапређења.

Циљеви су били дефинисани тако да се смањи оцена ризика на начин који је приказан у табели 2.

Табела 2 Пример циља из заштите здравља и безбедности на раду за 2011. [4]

Ознака циља	Општи циљ	Посебан циљ	Рок за реализацију	Показатељ учинка	Одговорно лице
БЗР-3	Смањење ризика чији ниво прелази прихватљив ниво ризика	Смањење ризика за радна места у Одељењу производње топлотне енергије: због рада на висини са 75,7 на вредност 46,3	1.08.2011.	Вреднован ризик након спровођења мера предвиђених Програмом унапређења 1	Лице за БЗР

За сваки од циљева дефинисани су програми унапређења, табела 3 који махом су базирани на специјализованим обукама и тренинзима запослених и повећању контроле коришћења личних заштитних средстава.

Табела 3 Пример програма унапређења [4]

Ознака циља:	БЗР-3	Одговорно лице:	Јулка Петровић	
Општи циљ Смањење нивоа ризика чији ниво прелази прихватљив ниво ризика				
Посебан циљ: Смањење нивоа ризика за радна места у Одељењу производње топлотне енергије: због рада на висини са 75,7 на вредност 50 и мање				
Рок за реализацију циља: 1.08.2012. године				
Показатељ учинка: Вредновање ризика након спроведене мере				
Опис програма и статус прогреса: У циљу смањења ризика за дефинисану опасност рад на висини потребно је спровести обуку по два радника на сваком објекту, укупно 16. Након похађања обуке доћи ће до смањење вероватноће појаве инцидента и смањења степена могуће штете.				
Буџет: 290.000,00 дин				
РЕАЛИЗАЦИЈА ЦИЉА				
Задаци	Одговорно лице	Претпостављени рок	Статус	
Организација обуке радника	Јулка Петровић	до 1.07.2011.		
Присуство радника обуци	пословође	до 15.07.2011.		
Извештај о извршеној обуци	Јулка Петровић	до 15.08.2011.	урађено	

3. ПРИМЕНА ПРОЦЕДУРА

У току прве године рада након сертификације стандарда ОХСАС 18001 примећено је низ проблема у примени процедура. Проблем је настао зато што ни једна метода за процену ризика не прописује избор превентивних мера за смањење, отклањање или спречавање ризика [2]. Осим тога изражена је незаинтересованост руководиоца сектора али и запослених да се активно укључе у систем унапређења заштите здравља и безбедности на раду. За годину дана није достављен ни један предлог за унапређење нити је стигла и једна жалба на стање безбедности на радном месту. Иако се сматрало да ће се број повреда смањити након увођења процедура из области ОХСАС у ЈКП „Новосадска топлана“, десило се обрнуто, број повреда се повећао. Забележен је и повећан број повреда које нису у вези са радом (нпр. оклизнуће на лед, или пад снега на главу, у току зимских месеци).

Након прве провере спровођења стандарда ОХСАС 18001 од стране екстерног проверивача уочени су следећи проблеми:

- начин на који је утврђен ризик на радном месту,
- мерљивост предузетих мера за смањење ризика,
- ниво ризика после уведених заштитних мера и
- дефинисање циљева за даље управљање ризиком.

Екстерни проверивач је дао примедбу на оцену ризика после уведених мера за смањење ризика. По усвојеној методи смањењем вредности оцене било којег критеријума за једну мање, долази до драстичне промене оцене ризика, са на пример високог ризика вредности 80, на низак али значајан вредности 35. Екстерни проверивач је тражио да се објасни како ће нпр. обука за безбедан и здрав рад, или нпр. обука за рад на висини смањити могућу штету која би се десила ако се радник повреди на радном месту.

4. ИЗМЕНЕ ПРОЦЕДУРА

Након уочених проблема и извршеног преиспитивања од стране руководства одлучено је да се приступи новом процесу идентификације и оцене ризика. Детаљном анализом свих радних активности и свих осталих параметара који утичу или могу да утичу на здравље и безбедност на раду, од стране представника руководства, руководиоца сектора и лица задуженог за БЗР. Процес идентификације опасности урађен је у складу са процедуром [5] узимајући у обзир:

- све рутинске и нерутинске активности,
- активности целокупног особља које има приступ радном месту
- људски фактор (понашање способности и друге факторе),
- идентификоване опасности које потичу ван радног места, а које могу неповољно да утичу на здравље и безбедност особа које су под контролом ЈКП „Новосадска топлана“, на радном месту,
- опасности у близини радног места услед радних активности које су под контролом ЈКП „Новосадска топлана“,
- инфраструктуру, опрему и материјале на радном месту, независно од тога да ли припадају ЈКП „Новосадска топлана“ или неком другом,
- уређење радног места, процеса, инсталација, машина/опреме, радних поступака и организације рада, укључујући њихову прилагођеност људским способностима.

Разлика у односу на предходну идентификацију је та што су руководиоци сектора заједно са запосленима самостално дефинисали све активности и идентификовали опасности које се при њима јављају. Резултат није био различит у односу на Акт и Листу идентификованих опасности али је проблематика здравља и безбедности на раду на овај начин приближена свим запосленима у предузећу.

С обзиром да је процена ризика преваходно емпиријски процес доношења инжењерских одлука на основу знања и искуства у циљу повишења безбедности и здравља на раду [2] а по препоруци консултаната [5] руководиоци сектора су заједно са Представником руководства и лицем задуженим за БЗР изабрали методу оцене ризика која се свима учинила прихватљивом и разумљивом. Одлучено је да се и даље оцењује ризик на радном месту.

Нова метода за оцену ризика представља модификовану KINNEY методу. Критеријум „последнице“, има 10 нивоа вредности (од 1 до 10), уместо 5 колико их има у KINNEY методи.

Критеријум „вероватноћа“, замењен је критеријумом „статистика“, који има такође 10 нивоа вредности (од 1 до 10).

Критеријум „учесталост“ није мењао своје вредности.

На основу ових модификација направљен је нови ниво ризика, табела 4. и дате су нове вредности оцене ризика

Табела 4. Пример оцене ризика по модификованој KINNEY методи [5]

Радно место	Активност	Опасност	Последнице	Р	Статистика	С	Учесталост изложености	У	R = P x C x U
Руковаоц АТК I и II	Руковање постројењем	Психолошка оптерећења - стрес	Повреде које привремено нарушавају радну способност, али је могућ пун опоравак (боловање до 1 месеца)	5	Једна појава у 3 године или 6 појава у 1 милион случајева	3	Израже се НЕДЕЉНО	3	45
	Редовно одржавање	Опасности при кретању	Повреде које привремено нарушавају радну способност, али је могућ пун опоравак (боловање до 1 месеца)	5	Једна појава свака три месеца или 3 појаве у 1.000 случајева	6	Израже се ДНЕВНО	6	180
	Редовно одржавање	Опекотине	Повреде које привремено нарушавају радну способност, али је могућ пун опоравак (боловање до 1 месеца)	5	Једна појава у више од 5 година или мање од 2 појаве у 10 милиона случајева	1	Израже се ДНЕВНО	6	30
	Редовно одржавање	Електрична струја	Повреде које привремено нарушавају радну способност, али је могућ пун опоравак (боловање до 1 месеца)	5	Једна појава у више од 5 година или мање од 2 појаве у 10 милиона случајева	1	Израже се ДНЕВНО	6	30
	Руковање постројењем	Дуготрајно седење	Повреде које привремено нарушавају радну способност, али је могућ пун опоравак (боловање до 1 месеца)	5	Једна појава сваких 3 до 5 година или 2 појаве у 10 милиона случајева	2	Израже се КОНТИНУИРАНО	10	100

На основу усвојене методе ризик за ово радно место сматра се умереним. Потребно је уложити напор како би се смањило ризик, али трошкови превенције морају бити пажљиво планирани и ограничени до извесног нивоа. Потребно је дефинисати рок за спровођење унапређења. Код оних догађаја код којих могу наступити изузетно опасне последнице, потребно је додатно проверити вероватноћу настанка таквог догађаја како би се дефинисао потребан ниво активности на ублажавању ризика [6].

Процедура за оцену ризика која је усвојена даје „финију“ промену оцене ризика. Променом оцене једног од критеријума (последнице, статистике или учесталости), неће доћи до драстичне промене оцене ризика, што по нашем мишљењу омогућава реалнију промену оцене ризика после спроведених мера. Након тога урађена је статистика повреда на раду у последњих 5 (пет) година која даје тачну слику о врстама повреда и тежини повреда у ЈКП „Новосадска топлана“. Овако урађена статистика коришћена је оцени ризика радног места и опасности за коју је везана.

Осим промењене методе за оцену ризика промењена је и процедура управљања ризицима као и начин дефинисања општих и посебних циљева. Сматрајући да примењене мере нису у могућности да одмах покажу резултат у оцени ризика циљеви су дефинисани тако да буду мерљиви и везани за број и тежину повреда на раду везаних за рад.

5. ОЧЕКИВАЊА

До завршетка овог рада није било мерљивих резултата нових Процедура за идентификацију опасности, оцену и управљање ризицима. Очекивања комплетног руководства су да ће нов приступ управљању ризицима и повећању учинка параметара здравља и безбедности на раду дати резултате који су предпостављени на почетку увођења стандарда, односно пре свега смањити број повреда на раду везаних за рад.

Осим тога укључивањем руководиоца сектора у овај процес учињен је велики корак ка укључивању запослених у развој ситета заштите и безбедности на раду.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *ОХСАС 18001:2007, стандард.*
2. Биљана Гемовић, „Управљање ризицима као елемент интегрисаног система менаџмента предузећа“, докторска дисертација.
3. ***: *Процедура идентификације опасности, оцене ризика и управљања ризиком на радном месту* – издање 1, ЈКП „Новосадска топлана“, 2010.
4. ***: *Процедура дефинисања циљева и програма* – издање 1, ЈКП „Новосадска топлана“, 2010.
5. ***: *Процедура идентификације опасности и оцене ризика и управљања ризиком на радном месту* – издање 2, ЈКП „Новосадска топлана“, 2012.
6. Срђан Вулановић, „Избор метода за процену ризика на радном месту и у радној околини“, презентација, Нови Сад, 2012.

ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ЕЛЕМЕНТАРНИХ НЕПОГОДА И ДРУГИХ НЕСРЕЋА ПРИМЕНОМ МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗАСНОВАНЕ НА СТАНДАРДУ SRPS A.L2.003

Ненад Комазец¹, Дарко Божанић²
nkomezec@gmail.com

РЕЗИМЕ

Безбедност савременог друштва је више него икада угрожена елементарним непогодама и другим несрећама. Диспропорција потреба и могућности доводи до нарушавања односа између човека (друштва) и животне средине, материјализована кроз догађаје који остављају негативне последице по вредности друштва. Мултипликација таквих догађаја је условљена развојем технике и технологије у односу на човекове могућности да спозна узроке, факторе и начине борбе против негативних догађаја и њихових последица. Управо, идентификација и анализа фактора који одређују сваки догађај и активност, у области ванредних ситуација, омогућава нам да их упознамо, и на тај начин делујемо на њихов настанак и развој превентивно или куративно. Процена ризика представља основни сегмент процене угрожености у процесу идентификације, анализе и третмана различитих ризика.

Методологија представља приступ интегралној процени ризика са циљем идентификације и пописивања свих фактора који одређују поједине опасности. Омогућава детаљан опис опасности, квантификацију ризика, прецизно дефинисање могућих последица, и представља основу за димензионисање снага и средстава неопходних за заштиту и спасавање.

Кључне речи: безбедност, елементарне непогоде и друге несреће, процена ризика

RISK ASSESSMENT OF NATURAL AND OTHER DISASTERS APPLYING THE METHODOLOGY BASED ON THE STANDARD SRPS A.L2.003

ABSTRAKT

Safety of modern society is more than ever threatened by natural disasters and other catastrophes. Disproportion between needs and capabilities leads to a distortion of the relationship between man (society) and the environment, materialized through the events that leave a negative impact on the values of society. The multiplication of such events is determined by the development of technique and technology in relation to man's ability to perceive the causes, factors and methods for dealing with negative events and their consequences. Precisely, the identification and analysis of factors that determine every event and activity in the field of emergency situations, enables us to meet them, and thus affecting preventive or curative of their creation and development. Risk assessment is an essential segment of assessing vulnerability in the identification, analysis and treatment of various risks.

The methodology is an integral approach to risk assessment to identify and inventory all the factors that determine individual risk. Provides a detailed description of risk, risk quantification, precise definition of the possible consequences, and the basis for sizing forces and means necessary for the protection and rescue.

Key words: security, natural disasters and other catastrophes, risk assessment

¹ Универзитет одбране, Војна академија, Београд,

² Универзитет одбране, Војна академија, Београд

1. УВОД

Природни, социјални и техничк-технолошки догађаји и појаве су фактори од којих зависи квалитет живота у једној земљи али и у њеном окружењу. Ризик од појаве таквих опасности је стално присутан. Степен ризика којима подлеже заједница и свака индивидуа зависи од неколико фактора: вероватноће настанка штетних догађаја, тежине њихових последица и нивоа заштите појединца и заједнице у целини. Вероватноћа настанка штетних догађаја и тежина њихових последица у великој мери зависи од гео-топографских карактеристика подручја, конкретних карактеристика индустријских објеката, објеката за заштиту, од резултата одлука о размештању производних, социјалних и стамбених објеката у региону, квалитета градње, поштовања одређених норми и правила при изградњи и др. Ниво заштите мора да буде пројектован и димензионисан у складу са валидним проценама. Овакав приступ је неопходан са аспекта системског решавања проблема. Само организовано друштво, са квалитетно израђеним проценама угрожености и ризика, израђеним плановима и оптимално димензионисаним и организованим ресурсима, перманентном контролом и доградњом система, може адекватно да одговори на штетне догађаје.

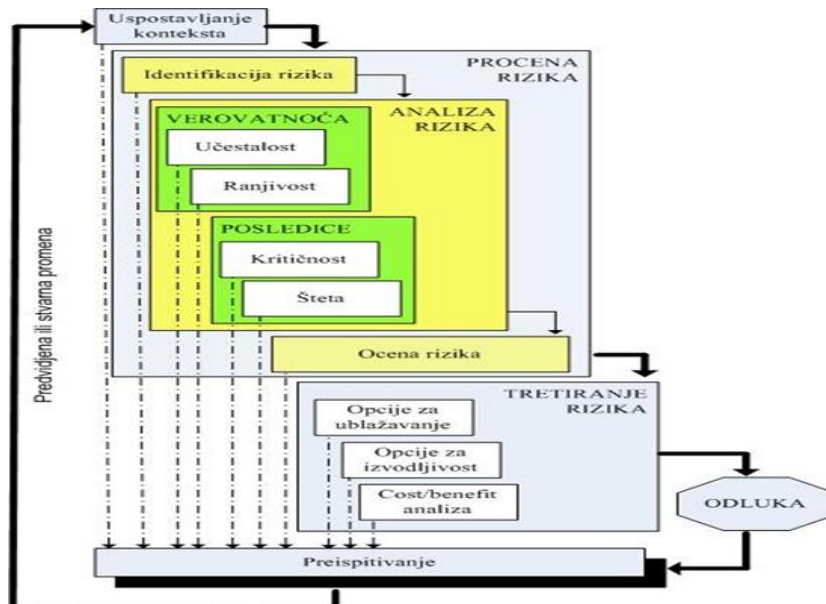
2. ЗНАЧАЈ ВАНРЕДНИХ СИТУАЦИЈА ЗА ДРУШТВЕНУ БЕЗБЕДНОСТ

Велики број догађаја и појава који су доводили до ванредних ситуација, са кулминацијом у последњих десетак година, избацили су у први план велики број проблема везаних за безбедност људи и животне средине. Поред покушаја да се ванредне ситуације објасне као чисто природне појаве или чисто техничко технолошке, све је више аутора који их покушавају објаснити кроз све веће нарушавање односа између природе и људског друштва, материјализоване кроз елементарне непогоде и друге (социјалне, техничко-технолошке) несреће[1]. Такав приступ се објашњава, очигледним појавама у савременом свету, као што су: миграције, раст градских насеља и све већа концентрација становништва око њих, повећана производња отпада, стални раст потреба за електричном и другим видовима енергије, неконтролисана експлоатација природних ресурса (нафте, гаса, угља као и других енергетских и неенергетских материјала), итд. Вишеструки су покушаји, предузимања мера за умањење негативних последица наведених појава. Међутим, ефективност тих мера се доводи у питање јер очигледно је да не делују у потпуности. Разлог за такво стање се налази пре свега у ограниченом познавању генезе догађаја и појава које насатају у савременом свету. Савремено друштво, или како се све чешће детерминише у новијој литератури „друштво ризика“, чак и својим називом указује на потребу постојања истраживања и проналажење начина за контролисање догађаја и појава које доводе до ванредних ситуација. Због тога је велики број држава и институција усмерио своје активности у том правцу и организовао истраживања како узрока, тако и могућих последица по људско друштво до којих наведене појаве и догађаји могу да доведу[9], али и начина да се, када ванредна ситуација настане, на адекватан начин одговори, те у што већој мери смање негативне последице. Последња истраживања су усмерена ка промишљању и сагледавању ванредних ситуација кроз примену концепта одрживог развоја. Резултати ових истраживања указују да је неопходно посветити већу пажњу планирању и координацији свих субјеката друштва и њиховом укључивању у реализацију мера за спречавање или припрему и одговор на ванредне ситуације, као и минимизацију последица по животну средину.

3. МЕТОДОЛОГИЈА ПРОЦЕНЕ РИЗИКА ОД ЕЛЕМЕНТАРНИХ НЕПОГОДА И ДРУГИХ НЕСРЕЋА ЗАСНОВАНА НА СТАНДАРДУ СРПС А.Ј2.003

Ванредне ситуације претпостављају предузимање ванредних мера, дакле, мера које нису карактеристичне за свакодневно пословање и функционисање [2]. Однос броја потенцијалних опасности и предузетих мера за њихову превенцију или санирање представља меру способности субјекта да заштити штићене вредности на својој територији. Управо, могућност реализаци-

је потенцијалних опасности и ефикасности предузетих мера, претпостављају способност субјекта да управља ризиком који одређује величину негативних последица. Управљање ризиком мора да буде усклађено са организацијским контекстом субјекта и интегрисано тако да не долази до појаве конфликта у домену функционалности, одговора, потребних ресурса и рокова, што у супротном може да ствара контраефекат [8]. Методолошки приступ процени ризика од елементарних непогода и других несрећа јесте условљен гео-топографским, демографским, економским и другим карактеристикама подручја за које се врши процена. Основна сврха процене ризика јесте стварање што повољнијег основа за доношење одлука у ванредним ситуацијама, али и предузимање мера да се опасности смање и пре него што би биле испољене (енгл. *mitigation*). Резултати процене ризика треба да подржавају концепт одрживости, кроз принципе учења из кризних ситуација и уградње резултата и закључака у будуће планове. Процена ризика представља перманентан процес, од чије ажурности зависи квалитет одлука [7]. Процена ризика представља системски приступ сагледавању и анализи фактора који утичу на безбедност штићених вредности субјекта. Анализа ризика обухвата теоријске и емпиријске податке који се тичу утицаја одређене опасности на појединачне структуре на локалном нивоу и у окружењу [1]. Процена ризика је полазни документ за израду процене угрожености различитих нивоа и доноси се за подручје општина, градова, округа, покрајина и државе у целини [10]. Процес процене ризика, дефинисан методологијом за процену угрожености, приказан је на слици 1.



Слика 1- Процес процене ризика [10]

У циљу перманентне актуелности процес процене ризика мора да одражава одређене принципе [6]:

1. кроз процену ризика друштво треба да ствара вредности,
2. процена ризика треба да буде интегрални део организационих процеса у друштву,
3. процена ризика треба да буде незаобилазан део процеса доношења одлука,
4. процена ризика треба експлицитно да се бави неизвесношћу,
5. процена ризика треба да буде систематска и структурирана,
6. процена ризика треба да буде базирана на најбољим доступним информацијама,
7. процена ризика мора да буде прилагођена ситуацији и контексту проблема,
8. процена ризика мора да узме у обзир људске ресурсе,
9. процена ризика треба да буде транспарентна и отворена за критичка мишљења експерата и јавности,
10. процена ризика треба да буде динамична, циклична и спремна да одговори на све врсте промена,
11. мора постојати стална способност унапређивања и дораде процеса процене ризика и
12. учење из криза и имплементација знања мора да буде стално присутна.

Методологија процене ризика би требала да буде једноставана за коришћење, а истовремено поуздана и прилагодљива свакој ситуацији. Опис структуре методологије за процену ризика дате у Упутству о методологији за израду процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама [10] извршен је кроз три целине:

- термини и дефиниције
- методологија процене ризика са критеријумима и
- прилози.

Оваква структура омогућава, на једноставан и лако разумљив начин, детаљно анализирање постојеће ситуације на територији субјекта, идентификацију и прелиминарну анализу потенцијалних опасности, анализу ризика и одређивање нивоа ризика, оцену ризика и предлог мера за свођење ризика на прихватљиву меру.

Свест о постојању опасности по безбедност штићених вредности је нужан услов за развијање методологије процене ризика [10]. Штићене вредности представљају елементе друштва од виталног значаја за његово постојање и функционисање [3, 7]. Оне се начелно деле у следеће групе:

- људи и животиње
- економија и екологија и
- друштвено политичка ситуација.

Субјекат који врши процену ризика, сваку појединачну потенцијалну опасност, посматра и анализира у односу на наведене штићене вредности. Свака штићена вредност, мора да буде обухваћена у процесу анализе, зато што изостављање једне може да негативно утиче на потпуну анализу било које друге.

4. ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА МЕТОДОЛОГИЈЕ ЗА ПРОЦЕНУ РИЗИКА ОД ЕЛЕМЕНТАРНИХ НЕПОГОДА И ДРУГИХ НЕСРЕЋА

Менаџмент субјеката и носиоци израде и примене концепта процене ризика, посебну пажњу треба да посвете разумевању спољашњег и унутрашњег окружења.

Аспекти спољашњег окружења организације који имају утицај на процењивано подручје обухватају културно, политичко, правно, финансијско, економско и конкурентско окружење на међународном, националном или регионалном нивоу. Кључни чиниоци и трендови који утичу на циљеве и правце развоја друштва у великој мери зависе од перцепције и вредносних стандарда окружења. Поред екстерних параметара субјекат, мора да има свест о властитим могућностима и снагама, у смислу ресурса и знања (капитал, људи, компетенције, процеси, системи и технологије). Такође, проток информација у реалном времену има изузетан утицај на процес доношења одлука. Прецизно дефинисани циљеви и стратегије за њихово остваривање омогућавају реалније сагледавање ситуације. Перцепција опасности, вредности и безбедносна култура имају пресудан утицај на понашање људских ресурса у ванредним ситуацијама [4]. Дефинисани и верификовани политика и процеси деловања у ванредним ситуацијама, од стране власти, омогућавају оптималну употребу ресурса. Прецизно дефинисана структура власти на посматраном подручју (управљање, улоге и одговорности) омогућава свим актерима у процесу процене ризика да реализују свој део обавеза на најбољи могући начин. Методологија за процену ризика од елементарних непогода и других несрећа је спецификована искључиво за ову област и потребно је обрадити сваку појединачну опасност у складу са датим захтевима и критеријумима [3].

4.1. Захтеви за процену ризика

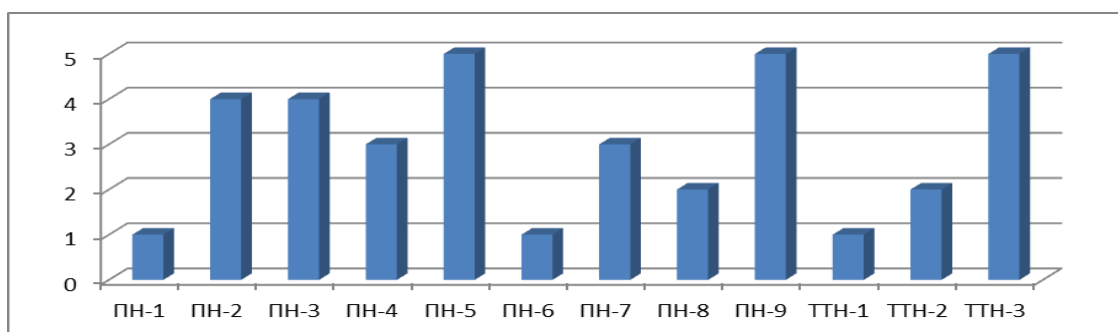
Ради потпуне и детаљне процене ризика на територији - подручју све потенцијалне опасности су груписане према начину утицаја на штићене вредности. Процес процене ризика подразумева идентификацију и прелиминарну анализу потенцијалних опасности по следећим групама [10]:

ПН-1 Земљотреси; ПН-2 Одрони, клизишта и ерозије; ПН-3 Поплаве; ПН-4 Олујни ветрови; ПН-5 Град; ПН-6 Снежне мећаве, наноси и поледице; ПН-7 Суше; ПН-8 Епидемије; ПН-9 Епизоотије; ТТН-1 Пожари и експлозије; ТТН-2 Техничко-технолошки удеси и терористички напади и ТТН-3 Нуклеарни или радијациони акциденти.

Критеријуми за идентификацију су дефинисани од стране националних служби надлежних за поједине појаве.

4.2. Прелиминарна анализа потенцијалних опасности

Прелиминарна анализа потенцијалних опасности има за циљ да се установи да ли постоји одређена опасност на датом подручју, да се дефинише њен контекст и начин утицаја, а затим да се одреди степен њеног утицаја, са аспекта угрожавања штићених вредности, у односу на друге опасности [3,9]. По завршетку прелиминарне анализе врши се рангирање потенцијалних опасности према добијеним величинама, од највеће до најмање (слика 2). На основу добијеног ранга потенцијалних опасности, субјекат доноси одлуку о хитности предузимања мера за смањење потенцијалне опасности. Одлука о хитном предузимању мера за потенцијалну опасност са највећом величином опасности не сме да доведе до запостављања осталих потенцијалних опасности са нижим величинама опасности, напротив, субјекат мора и о њима да води рачуна. Резултати прелиминарне анализе потенцијалних опасности су улазни резултати анализе ризика. Резултати прелиминарне анализе се приказују на одговарајућим картама у одговарајућој размери [3].



Слика 2 - Пример приказа величина потенцијалних опасности

Субјекат анализира сваку групу ризика према два основна питања [8]:

- фактори који одређују настанак потенцијалне опасности и
- могућност генерисања других опасности.

4.3. Анализа ризика

Анализа ризика резултује детерминисањем нивоа ризика. По дефиницији ризик представља могућност да се неки штетан догађај реализује и изазове негативне ефекте по штићене вредности [7, 10].

Вероватноћа (В) представља комбинацију учесталости одређеног штетног догађаја и повредивости (рањивости) у односу на потенцијалну опасност. Степеновање вероватноће врши се на следећи начин: 1 - немогуће, 2 - невероватно, 3 - вероватно, 4 - скоро извесно и 5 - сигурно. Вероватноћа се одређује према обрасцу опасност: $V = U \# P$ [7, 10]

Учесталост (У) се односи на понављање одређеног штетног догађаја у временском периоду или на изложеност штићене вредности одређеној потенцијалној опасности у одређеној временској јединици. Степеновање учесталости врши се на два начина:

- I) 1 - врло ретко; 2 - повремено; 3 - често; 4 - претежно и 5 – веома често;
- II) 1 - занемарљива; 2 - повремена; 3 - дуга; 4 - претежна и 5 - трајна.

Може се користити или једно или друго степеновање што ће најчешће зависити од доступних података и процене лица која врше анализу ризика.

Повредивост (Рањивост) (Р) представља постојеће стање заштите субјекта, односно осетљивост субјекта на потенцијалне опасности. Степеновање повредивости (рањивости) врши се на следећи начин: 1 - врло велика; 2 - велика; 3 - средња; 4 - мала и 5 - врло мала.

Последице (П) представљају ефекат штетног догађаја по штићене вредности, а манифестују се кроз величину губитка (штету) у односу на критичност штићене вредности :

Степеновање последица врши се на следећи начин: 1 - минималне; 2 - мале; 3 - умерене; 4 - озбиљне и 5 - катастрофалне. Последице се одређују према обрасцу: $\Pi = \text{III} \# K$ [7, 10]

Штета (Ш) је мера оштећења штићених вредности.

Степеновање штете врши на следећи начин: 1 - врло мала; 2 - мала; 3 - средња; 4 - велика и 5 - врло велика.

Критичност (К) је мера вредности или важности штићене вредности односно осетљивости, на ефекте деловања штетног догађаја на штићене вредности.

Степеновање критичности субјекат врши на следећи начин: 1 - врло велика; 2 - велика; 3 - средња; 4 - мала и 5 - минимална.

Ниво ризика је производ степена вероватноће и степена последица (табела 1).

Ниво ризика одређује се према следећем обрасцу: $НР = В \times П$ [7, 10].

Ниво ризика одређен према овој методологији може бити у границама од минимално 1 до максимално 25.

Табела 1- Матрица за одређивање нивоа ризика [10]

Последице		минималне	мале	умерене	озбиљне	катастрофалне
Вероватноћа		1	2	3	4	5
немогуће	1	1	2	3	4	5
невероватно	2	2	4	6	8	10
вероватно	3	3	6	9	12	15
скоро извесно	4	4	8	12	16	20
сигурно	5	5	10	15	20	25

4.4. Оцена ризика

Циљ оцене ризика је помоћ у доношењу одлука на основу резултата анализе ризика о томе којим се ризицима треба бавити и о приоритетима третмана ризика. Оцена ризика обухвата поређење степена ризика који су пронађени у току процеса анализе и критеријума за ризике који су утврђени методологијом. У ситуацијама где треба да се направи избор између опција, он ће зависити од дефинисаног контекста проблема [2]. Одлуке треба да узму у обзир шири контекст ризика и укључе разматрање толеранције ризика према дотадашњим искуствима, а од којих субјекат има користи. Одлуке такође мора да узму у обзир законска ограничења. Уколико степен ризика не задовољи критеријум за ризике (прихватљиве ризике), онда се тим ризиком треба и даље бавити (ризик би требало да буде разматран-третиран).

4.5. Третман ризика

Третманом неприхватљивих ризика односно предузимањем разноврсних планских, организацијских и појединачних мера, редукује се ниво ризика на прихватљив ниво. Израђује се план за третман ризика, који начелно садржи: врсту и ниво ризика, активност, носиоца активности, време реализације, сарадници у реализацији активности, време и начин извештавања [10, 7]. Ради смањивања нивоа ризика од дејства негативних последица идентификоване потенцијалне опасности или комбинација опасности предузима се једна или комбинација следећих мера:

а) *Избегавање ризика* – субјекат врши замену започетих активности алтернативним, без нарушавања пројектованих циљева;

б) *Смањивање ризика изменом процедуре* – стратегија се односи на ревидирање начина - процедура за реализацију критичних активности без нарушавања пројектованих циљева;

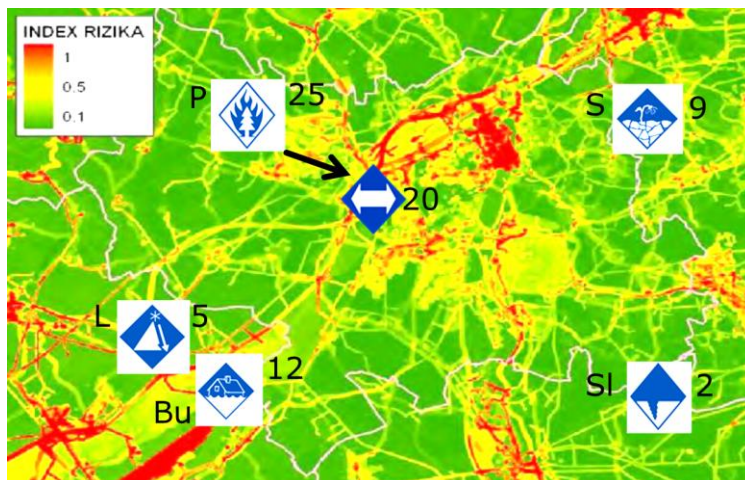
в) *Смањивање вероватноће дешавања* – је усмерено ка примени мера које ће смањити учесталост дешавања или временску изложеност штићене вредности потенцијалним опасностима као и увођење нове или повећање постојеће заштите критичних елемената;

г) *Смањивање последица потенцијалних опасности* - подразумева предузимање мера заштите штићених вредности од могућих оштећења на основу познавања карактеристика штићених вредности и елемената система управљања, као и смањења осетљивости на потенцијалне опасности.

д) *Задржавање или прихватање ризика* - задржавају се све активности које не представљају тренутну потенцијалну опасност са неприхватљивим нивоом ризика. Такве потенцијалне опасности морају да буду под контролом и морају се предузимати адекватне мере да ниво ризика не постане неприхватљив.

4.6. Израда мапе и регистра ризика

Мапе су значајни инструменти помоћу којих се приказују информације о потенцијалним опасностима, повредивости и ризицима у области елементарних непогода и других несрећа и самим тим подржавају процес процене ризика и свеукупне стратегије контроле ризика. Оне помажу да се одреде приоритети за стратегије редукције ризика.



Слика 4 - Мапа ризика (Извор: обрада аутора)

Мапе имају важну улогу у томе да обезбеде да сви актери у оквиру процене ризика имају исте информације о потенцијалним опасностима као и у презентовању резултата процене ризика заинтересованим странама [7, 8, 10].

Кроз мапе ризика приказује се простор и просторни распоред штићених вредности, извори ризика, зоне распрострањања, објекти за заштиту и спасавање, објекте који могу да изазову ризик и мулти ризик, положај суседних држава са критичном инфраструктуром, распоред снага за заштиту и спасавање, итд (слика 4). На мапама ризика (картама) могу се приказати појединачне потенцијалне опасности ради детаљњег приказивања ризика или група потенцијалних опасности или свих потенцијалних опасности на једном подручју [4].

Регистар ризика од елементарних непогода и других несрећа, израђује се у процесу процене ризика. Све податке добијене и прикупљене или податке до којих се дошло у току процене неопходно је евидентирати. Евиденција резултата процене треба да се води у штампаном и електронском облику ради лакшег проналажења података и стварања базе података [2].

4.7. Мулти-ризик

Претња може да резултује негативним последицама самостално или са другим претњама. Ефекти које претње генеришу могу да буду: синергетски, кумулативни и домино ефекти. У процесу процене ризика, узима се у обзир могућност да поједине претње не утичу самостално на штићене вредности. Ако се у процесу процене ризика уочи да било који појединачни ризик има већу вероватноћу дешавања или могуће последице по штићене вредности и да може доћи до мултипликације штетних догађаја, односно повећања коначних последица због комбинације потенцијалних опасности, приступа се приоритетном третирању таквог ризика, ангажујући све потребне ресурсе [7, 8].

Мулти-ризик представља комбинацију две или више потенцијалних опасности генерисаних од појединачне потенцијалне опасности или настале независно у исто време. При том се мора узети у обзир интеракција свих потенцијалних опасности у свим ситуацијама зато што се дешавају у исто време или се прате узастопно, зато што зависе једна од друге или зато што их узрокује исти догађај или догађај покретач/окидач или зато што представљају претњу истим елементима под ризиком (повредивим/изложеним елементима) без хронолошке коинциденције [5, 6].

4.8. Сценарио ризика

Сценарији ризика представљају веродостојни опис развоја догађаја који се могу очекивати у будућности. Формирање сценарија се углавном заснива на искуствима из прошлости, али треба узети у обзир и догађаје и утицаје који се до тог тренутка још нису десили. Сценарији

би требало да се заснивају на кохерентном и интерно конзистентном скупу претпоставки о кључним везама и покретачким елементима потенцијалних опасности [7, 10]. Као и свако друго упрошћавање реалности, дефиниција сценарија захтева субјективне претпоставке. Зато је од великог значаја да све информације које воде ка дефинисању сценарија буду експлицитне и засноване на реалним проценама како би се могле разматрати и ажурирати. Реално постоје ситуације где једна потенцијална опасност покреће друге потенцијалне опасности. Треба имати у виду да су домети могућих потенцијалних опасности које треба узети у обзир, као и њихови утицаји, и пропратни ефекти и утицаји потпуно неограничени.

5. ЗАКЉУЧАК

Визија безбедног развоја друштва зависи од опредељености друштва за одржив развој [4]. У том циљу неопходно је обезбедити оптималне и неопходне људске ресурсе, материјална средства и опрему, капацитете за збрињавање становништва и материјалних добара у животној средини. Дакле, основни проблем је идентификовати претње које могу да изазову негативне последице. Свака опасност поседује одређене карактеристике и правилности по којима се реализује. Управо такве карактеристике нам омогућавају да остваримо утицај на догађаје или активности које представљају узрок претње. Суштински алат који омогућава субјекту идентификацију и анализу свих претњи, са аспекта појединачног деловања и мултиризика јесте процена ризика. У склопу ширег процеса, управљања ризиком, процена ризика обезбеђује темељне информације и критеријуме за анализу опасности на основу које се стварају претпоставке за одређивање нивоа угрожености субјекта. Ризиком, дефинисаним за појединачну опасност, портфолио опасности или међузависне опасности, мора да се управља у свим фазама развоја ванредне ситуације. Сваки покушај процењивања угрожености било ког субјекта у систему заштите и спасавања без примене интегралне процене ризика, не може да резултује квалитетним подацима. Одлучивање на бази неквалитетних података, не може да обезбеди ефективне и ефикасне одлуке примењиве у реалном времену.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. Јаковљевић, В.: *Значај борбе против ванредних ситуација*, Зборник радова „Civil emergency“, међународни научни скуп, Београд, 2009., стр 13-42.
2. Кековић. З, Комазец.Н, Младеновић.М, Савић.С, Јовановић.Д.: *Процена ризика у заштити лица, имовине и пословања*, Центар за анализу ризика и управљање кризама, Београд, 2011.
3. Куљба, В.В, Архипова Н.Н.: *Управление Чрезвычайных ситуаций*, Российский государственный гуманитарный университет, 1998., стр 101-116.
4. Николић, В. (2007), *Образовање као елемент управљања ванредним ситуацијама*, Зборник радова:Управљање ванредним ситуацијама, Факултет заштите на раду, стр. 53-62.
5. ***: NFPA 1600, *Standard on disaster/emergency management and bussiness continuity programs*.
6. ***: *Standard ISO TC 223:ISO PAS:2007 Друштвена безбедност- Упутство за приправност на инциденте и управљање континуитетом операција*.
7. ***: *Standard SRPS A.L2.003:2010 Друштвена безбедност – Procena rizika u zaštiti lica, imovine i poslovanja*.
8. ***: *Standard ISO 31000 Risk management - Guide*
9. Штрбац, К., *Појам опасности*, “Civil emergency”, Београд, 2009., стр 95-99.
10. ***: *Упутство о методологији за израду процене угрожености и планова заштите и спасавања у ванредним ситуацијама*, Службени гласник РС, бр 96/2012.

УВОЂЕЊЕ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА КВАЛИТЕТОМ У РАД ЛАБОРАТОРИЈЕ КОЈА СЕ БАВИ ПОСЛОВИМА БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ

Немања М. Костић¹, Бисерка Трумић²
nmkotic@etf.rs

РЕЗИМЕ

Циљ овог рада био је да се прикаже општи поступак увођења система управљања квалитетом и истакну специфичности које се односе на Лабораторију за испитивање услова радне околине Електротехничког факултета Универзитета у Београду. У раду су наведени сви битни елементи система управљања квалитетом, као и све користи које фирма која пружа услуге може да оствари увођењем оваквог система. Посебно су истакнута могућа побољшања у раду и пословању Лабораторије до којих би се дошло у том поступку.

Кључне речи: систем управљања квалитетом, општи поступак, студија случаја, безбедност и здравље на раду

INTRODUCTION OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN THE LABORATORY DEALING WITH SAFETY AND HEALTH AT WORK

ABSTRACT

The aim of this paper was to present a general procedure for the introduction of the quality management system and highlight specifics related to the Laboratory for testing work environment of the Faculty of Electrical Engineering, University of Belgrade. The paper presents all essential elements of the quality management system, as well as all benefits that a company that provides services could gain by introducing this system. Possible improvements in the laboratory business, which could be achieved through this procedure, were specially considered.

Keywords: quality management system, general procedure, case study, safety and health at work

1. УВОД

О систему управљања квалитетом још увек се недовољно зна у Србији, иако се тај концепт у развијеном свету интензивно примењује дуже од деценије. Поготову су сиромашна искуства у примени тог система у фирмама које се баве услужним делатностима, каква је и Лабораторија за испитивање услова радне околине Електротехничког факултета у Београду, која је послужила као студија случаја.

Циљ овог рада био је да се прикаже општи поступак увођења система управљања квалитетом и истакну специфичности које се односе на Лабораторију.

2. СИСТЕМ УПРАВЉАЊА КВАЛИТЕТОМ

2.1. Шта је систем управљања квалитетом?

Систем управљања квалитетом (Quality Management System - QMS) је начин на који пракса управљања квалитетом постаје саставни део предузећа. Састоји се од организационе структуре, процедура, процеса и ресурса потребних за спровођење управљања квалитетом.

¹ Електротехнички факултет Универзитета у Београду

² Институт за рударство и металургију Бор

QMS карактеришу структура, област примене, одговорности, неопходни садржај (у смислу дефинисаних процеса и одговарајуће QMS документације), као и потребни ресурси за постизање планирања, контроле, осигурања и континуираног побољшања квалитета. Ако у свом пословању организација спроводи само неке праксе управљања квалитетом, тада не може да тврди да има систем управљања квалитетом. [1]

Елементи система управљања квалитетом су:

- организациона структура,
- одговорности,
- управљање подацима,
- процеси - укључујући куповину,
- ресурси - укључујући природне ресурсе и људски капитал,
- задовољство купца,
- стално унапређење,
- квалитет производа,
- одржавање,
- одрживост - укључујући ефикасно коришћење ресурса и одговорност у вези са животном средином, и
- транспарентност и независна ревизија. [2]

2.2. Међународни стандард ISO 9001

ISO 9001, чији је лого приказан на слици 1, представља међународни стандард који садржи захтеве за систем управљања квалитетом које пословна организација мора да испуни да би ускладила своје пословање са међународно признатим нормама.



Слика 1 - Лого Интернационалне организације за стандардизацију [3]

Стандарди из серије ISO 9001 су:

- ISO 9000 – Основе и речник: садржи концепт система управљања и терминологију која се користи
- ISO 9001 – Захтеви: садржи критеријуме који морају да се испуне уколико организација жели да ради у складу са овим стандардом и за то добије сертификат
- ISO 9004 – Смернице за побољшање перформанси: на основу осам принципа менаџмента квалитетом, оне се користе од стране вишег менаџмента као оквир за усмеравање организације, узимајући у обзир потребе свих заинтересованих страна, а не само клијената. [4]

2.3. Предности увођење система управљања квалитетом

Организације које примењују стандард ISO 9001 користе међународно признати алат за организацију пословног система. Уз примену овог стандарда и уз поседовање сертификата као доказа о усаглашености, организације скрећу пажњу пословног света на себе и пословно окружење их посматра као озбиљне учеснике на тржишту.

Циљ увођења оваквог система не би требало да буде само добијање сертификата (то би требало да буде колатерална корист), већ, превасходно, унапређење пословања у циљу бољег задовољавања потреба корисника и ефикаснијег пословања.

Постоје бројне користи које услужна фирма, какву представља лабораторија која је предмет овог рада, може да има пошто уведе систем управљања квалитетом:

- боља организација рада,
- ефикасније управљање постојећим материјалним и људским ресурсима (рационалност у коришћењу ресурса),
- поверење тржишта у квалитет услуга,
- могућност учешћа на тендерима и другим конкурсима на којима је примена стандарда ISO 9001 обавезан или пожељан услов за учешће,
- поседовање реалних података о пословању (ово помаже руководству у доношењу исправних одлука),
- олакшано праћење реализације постављених циљева,
- боља расподела одговорности и задужења, чиме се постиже боља продуктивност сваког запосленог,
- евалуација рада запослених, и
- контрола свих пословних процеса и документовање истих, чиме се постиже тренутни увид у сваку од фаза реализације и омогућава брзо реаговање на захтев. [5]

3. УВОЂЕЊЕ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА КВАЛИТЕТОМ

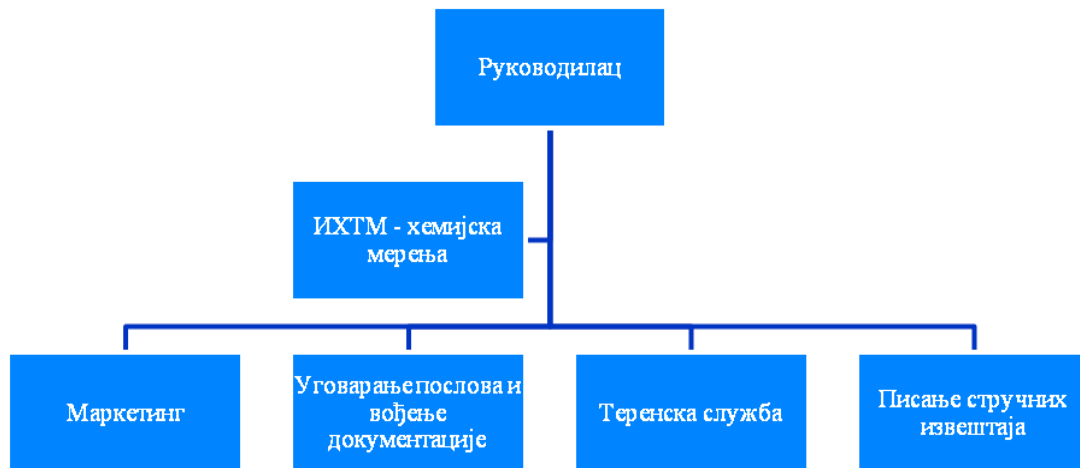
3.1. О Лабораторији за испитивање услова радне околине

Лабораторија за испитивање услова радне околине, коју је у мају 2010. године основао Електротехнички факултет Универзитета у Београду, бави се искључиво пословима у вези са безбедношћу и здрављем радника на радном месту и у радној околини. Лабораторија располаже савременим мерним инструментима који испуњавају захтеве важећих европских и светских стандарда. [6]

Стручни тим Лабораторије чине инжењери електротехнике (експерти из области осветљења, буке, вибрација и електромагнетских зрачења), физико-хемијар (експерт за хемијске штетности), инжењер организације рада, специјалиста медицине рада и инжењер заштите на раду.

У новембру 2010. год. Електротехнички факултет је са Центром за хемију Института хемије, технологије и металургије (ИХТМ) из Београда, склопио уговор о закупу инструмената, уређаја и лабораторије за испитивање хемијских штетности.

На слици 2 представљена је организациона структура Лабораторије



Слика 2 - Организациона структура Лабораторије

Примарне активности Лабораторије су:

- превентивна и периодична испитивања и мерења услова радне околине (микроматематских параметара, физичких штетности, хемијских штетности и нивоа осветљености), и
- израда актова о процени ризика на радном месту и у радној околини.

Лабораторија за испитивање услова радне околине пружа и следеће услуге из области безбедности и здравља на раду:

- израђује правилнике о безбедности и здрављу на раду,

- врши оспособљавање запослених из области безбедности и здравља на раду,
- води евиденције из области безбедности и здравља на раду, и
- обавља послове безбедности и здравља на раду за правна лица. [6]

3.2. Поступак увођења система управљања квалитетом у пословање Лабораторије

Успостављање и сертификација QMS-а према стандарду ISO 9001:2008 [7] најбоље се реализује ако се то схвати као пројекат са дефинисаним планом реализације, који се у општем случају одвија кроз следеће активности:

- стварање организационих предуслова,
- дефинисање циљева квалитета,
- дефинисање политике квалитета,
- пројектовање система управљања квалитетом (израда документације: пословник, процедуре, упутства, записи),
- имплементација пројектованог решења, и
- сертификација. [8]

3.2.1. Стварање организационих предуслова

Да би се створили организациони предуслови за увођење система управљања квалитетом, мора да се обезбеди посвећеност менаџмента том циљу и континуираном побољшању свих карактеристика организације. Такође, подразумева се обезбеђење свих неопходних ресурса за реализацију пројекта: формирање радног тима, преиспитивање организационе структуре, обезбеђење материјалних ресурса, основна обука запослених, доношење одлуке о ангажовању консултаната и друго. [8]

Готово у свакој организацији постоји отпор према променама, јер доминирају људи који су навикли да посао раде само на одређени начин. Међутим, промене су постале императив у данашњој светској економији, па организације, кроз стална побољшања и праћење тржишта, морају да одговарају на захтеве које промене намећу. Због свега напред наведеног, неопходно је обезбедити партиципацију свих запослених у вези са пословима увођења и одржавања система управљања квалитетом.

Менаџмент Лабораторије је у потпуности посвећен стварању наведених организационих предуслова, због чега је, уз одобравање осталих чланова стручног тима, почео да издваја средства за увођење система управљања квалитетом.

3.2.2. Циљеви и политика управљања квалитетом

Циљеве и политику квалитета руководство дефинише на основу визије и мисије организације у оквиру процеса стратегијског планирања. Циљеви квалитета морају бити квантификовани и у складу са пословним циљевима организације.

Визија Лабораторије представља формирану свест њених клијената да су они увек на првом месту и да се, ангажовањем стручњака Лабораторије, одговорност клијената завршава, односно да је преузимају стручњаци Лабораторије.

Мисија Лабораторије је да се кроз квалитет пословања и маркетинг што већи број потенцијалних клијената упозна са њеним услугама и да они постану њени редовни клијенти, као и да чланови стручног тима Лабораторије кроз научно-истраживачки рад стално напредују, прате међународну правно-техничку регулативу у овој области и утичу на њено увођење у нашој земљи.

Циљ управљања квалитетом Лабораторије је: „Имплементација система управљања квалитетом до 1. септембра 2013. године за све активности које се односе на послове испитивања услова радне околине, вођење послова безбедности и здравља на раду, држање стручних обука и израду актова о процени ризика. Овај пројекат ће се сматрати завршеним када буде позитивно оцењен од стране независне инспекције и сертификат буде у складу са дефинисаним системом управљања квалитетом.“

3.2.3. Пројектовање система управљања квалитетом

Све пословне процедуре и процеси треба да се пројектују тако да буду ефикасни, јасни и недвосмислени, како би их запослени заиста почели да примењују. На овај начин се повећава и осећај припадности организацији и њеним циљевима, а успех организације запослени виде делимично и као свој.

Пре пројектовања система управљања квалитетом, неопходно је утврдити тренутно стање у организацији. Овај поступак се назива мапирање процеса и има за циљ испитивање пословних операција организације схватањем међуповезаности њених тренутних процеса. Уз помоћ ове мапе, утврђује се евентуални раскорак који постоји у односу на оно што се жели постићи. Како би се ово што боље урадило, неопходно је што прецизније дефинисати жељено стање.

Као пример анализе постојећег стања можемо узети процедуру уговарања и каснијег обављања посла који подразумева испитивање услова радне околине. После успостављања пословног контакта, потенцијални клијент упућује Лабораторији захтев за понудом (телефонски, поштом или електронском поштом). После анализе обима посла и локација на којима се налазе просторије потенцијалног послодавца, саставља се понуда. Ако понуда буде прихваћена, дефинишу се услови сарадње и саставља уговор. По обостраном потписивању уговора, екипа излази на терен (у пословне просторије послодавца) ради обављања потребних мерења. Након мерења на терену, прикупљају се сви релевантни подаци и приступа писању Стручног налаза о стању безбедности и здравља на раду, у оквиру кога се предлажу мере и акције за отклањање свих уочених недостатака, уз наглашавање хитности њиховог спровођења. Овај документ се доставља клијенту.

Побољшање које би могло да се уведе у делу уговарања посла би, на пример, била израда софтвера који би се поставио на сајт Лабораторије и који би омогућавао потенцијалним клијентима (послодавцима) да унесу све важније податке и добију оквирну понуду за конкретан обим посла. Рад на терену би био ефикаснији ако би резултати мерења могли аутоматски да се меморишу у електронском формату. Ово би омогућило и ефикасније писање извештаја на основу предметних мерења.

Посебно издвајамо побољшање пословања Лабораторије које би произашло из припреме типских извештаја за различите врсте испитивања и, нарочито, различите категорије организација, уз истицање потребе да се они стално иновирају.

Као што је напред речено, пројектовање система управљања квалитетом подразумева израду документације која обухвата (хијерархијски поређане):

- Пословник квалитета организације,
- пословне процедуре,
- упутства за све активности организације, и
- разне записе.

Фазе имплементације пројектованог решења и сертификације Лабораторије уследиће после реализације свих претходних, напред описаних фаза. Сертификација ће се обавити у сарадњи са неком од овлашћених сертификационих организација у Србији.

3.3. Праћење система и одржавање и унапређивање квалитета

Пракса показује да након увођења система квалитета долази до наглог пада интересовања за одржавањем и унапређењем система квалитета. Да организација не би дошла у овакву ситуацију, после сертификације треба периодично подсећати запослене због чега је увођење система управљања квалитетом заправо рађено (да то није рађено само за добијање сертификата). Уствари, потребно је да сви запослени препознају и максимално искористе све предности које пружа систем квалитета.

4. ЗАКЉУЧАК

У раду су наведени сви битни елементи система управљања квалитетом, као и све користи које фирма која пружа услуге може да оствари увођењем оваквог система, међу којима се издвајају: боља организација рада, ефикасније управљање ресурсима, поверење тржишта, контрола свих пословних процеса и, наравно, поседовање сертификата.

Приказан је општи поступак увођења система управљања квалитетом, који је примењен на примеру Лабораторије за испитивање услова радне околине Електротехничког факултета Универзитета у Београду. Посебно су истакнута могућа побољшања до којих би се дошло у том поступку.

Лабораторија за испитивање услова радне околине се касно појавила на тржишту послова безбедности и здравља на раду, па је свакако неопходан систематски приступ квалитету,

како би се овај недостатак што брже анулирао. Кроз увођење система управљања квалитетом шаље се порука потенцијалним клијентима да Лабораторија представља институцију којој је одговорност, уз стручност и знање, на првом месту.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. V. Nanda, *Quality Management System Handbook for Product Development Companies*, Florida, CRC Press, 2005, p. 18.
2. ***: http://en.wikipedia.org/wiki/Quality_management_system (26.12.2012).
3. ***: <http://simulator.ua/en/news/iso90012008.html> (28.12.2012).
4. ***: <http://www.eurostandard.rs/sistem-menadzmenta-kvalitetom-iso-9001/> (29.12.2012).
5. ***: <http://nacor.rs/?p=493> (29.12.2012).
6. Н. Костић и Д. Ризнић, *Специфичности тржишта услуга из области безбедности и здравља на раду и значај научних институција за развој ове области*, Зборник радова са 3. Међународне научне конференције „Безбедносни инжењеринг“, Нови Сад, новембар 2012.
7. ***: *ISO 9001:2008, Quality management systems - Requirements*, 2008.
8. А. Ивановић, Б. Трумић, М. Ђурић, В. Гардић и В. Марјановић, *Увођење, одржавање и развој система квалитета у Институту за рударство и металургију – позитивна искуства*, Техника, 66 (2011) 343-348.

МОБИНГ У ЈАВНОМ ПРЕДУЗЕЋУ №2 (СТУДИЈА СЛУЧАЈА)

Ненад Милојевић¹, Марко Вујошевић²
kachari@eunet.rs

РЕЗИМЕ

Рад, који се налази пред Вама, представља наставак интроспективне анализе, према оцени коаутора (који се бави овом облашћу), једног конкретног случаја класичног злостављања на раду, у једном јавном предузећу, чији се епилог (још увек чека) од правосудних органа.

Како је феномен злостављања на раду вишеслојан, тако се и недоречености и недоследности у Закону о спречавању злостављања као и у његовој примени налазе на различитим нивоима и различито су друштвено опасни. Кроз праксу, која у нашој земљи није велика, несавршени Закон - *Lex imperfectae* о спречавању злостављања на раду, постепено се показује и открива на жалост увек на штету ”жртве”.

Злостављање на раду примарно представља феномен угрожавања људског права на достојанство (уставна категорија), а секундарно (или примарно) се озбиљно одражава на здравље запосленог-их/мобираног-их.

Овај рад има за циљ детектовање неусаглашености контролног механизма у надгледању спровођења Закона који је законодавац доделио државном органу - Инспекцији рада. Примарно овај рад би требало да да анализу и објективан приказ овлашћења Инспекције рада у контроли примене Закона, али и детекцију ситуација иза којих се крије свесна или несвесна, објективна или субјективна неусклађеност у раду овог државног органа. Секундарни циљ је анализа евентуалне одговорности актера у примени својих овлашћења на овом еклатантном примеру злостављања на раду.

Кључне речи: Злостављање (мобинг), инспекција рада, рок, достојанство, интегритет, здравље.

MOBBING IN PUBLIC CORPORATION №2 (CASE STUDY)

RESUME

The paper before you represents the sequel to an introspective analysis, in view of the coauthor (an expert in the field), of a classic case of work place harassment in a public corporation, with outcome still pending from judicial system.

As the phenomenon of work place harassment is multi layered, the incompleteness and inconsistency within the Law on Protection Against Work Place Harassment as well as its applications are multi leveled with a diversity of social dangers. In practice, which is rather poor in our country, the imperfect Law - *Lex imperfectae* on Protection against Work Place Harassment, is gradually being shown and uncovered, unfortunately almost always at the expense of the ”victim”.

Work place harassment primarily represents a phenomenon of infringing on human right to dignity (Constitutional category) and secondarily (or primarily) with serious consequences to health of the employee-s/harassed.

The purpose of this paper is detecting the inconsistencies of control mechanism in monitoring of applications of Law given by Law makers to a State institution - Labor Inspection. This paper should primarily give an analysis and objective display of authority of Labor Inspection in control of Law application as well as detection of situations with conscious or unconscious, objective or subjective inconsistencies in the work of this State institutions.

Secondary aim is the analysis of eventual responsibility of participants in application of their authorities on the classic case of work place harassment.

Key phrases: Harassment (mobbing), labor inspection, deadline, dignity, integrity, health.

¹ дипл. економ.

² дипл. правник

1. УВОД

Као што је мобинг као појава комплексан, тако је улога Инспекције рада у Закону, из угла најчешће правно неких "жртава", комплексно нејасна. У меандрима параграфа и чланова крије се читав један "јалов" систем заштите "злостављаних" чија правда, ако једном и стигне, има карактер једне "пирове победе" ("Малобројни ће уживати осећај поштовања према самом себи јер су "изгурали", имаће хипертензију или повишен холестерол у најбољем случају, благо или теже неусклађене породичне односе, сажаљење у радној организацији и неко ново, "адекватно" радно место"). Неке од заблуда "злостављаних" да је Инспекција "респектабилан" орган њихове заштите, приказане су у овом раду.

Једно од важних питања везаних за остваривање правне заштите од злостављања на раду, јесте обезбеђење доследног спровођења Закона!

Основно питање током анализе улоге Инспекције рада у домену обезбеђења доследног спровођења Закона, јесте њено дејство и ефекат ангажовања. Да ли су овлашћења Инспекције рада "довољна" и да ли се "адекватно користе" или се заштита од злостављања своди искључиво на поштовање формалних услова у поступку док је брига о здрављу, достојанству, професионалном интегритету и части злостављаног лица декларативна? Овим питањима, мишљења смо, законодавац није посветио потребну пажњу.

Када говоримо о заштити од злостављања, суштинска улога Инспекције рада значајна је управо из разлога што Закон о спречавању злостављања на раду (у даљем тексту Закон) даје наду злостављаном да ће бити заштићен ако се обрати Инспекцији, а Закон само на једном месту (члан 34), помиње Инспекцију као орган Управне инспекције који врши надзор над применом и не даје никаква конкретна задужења и овлашћења већ констатује да "Инспекција поступа у складу са Законом којим се уређују њена овлашћења". Истина, "имперфектност" Инспекције рада, сходно овом Закону, компезована је правом да се "злостављани" директно обрати суду у било којој фази уколико сматра да се његово право додатно угрожава.

Можда је "грубо" рећи али несавршеност овог Закона када говоримо о улози и овлашћењима Инспекције рада у његовој заштити и примени, не узимајући у обзир људски фактор (инспекторе и њихов "страх" или "интерес" од "снаге" или "политичке функције" послодавца) као веома важан чинилац, оставља могућност значајне улоге у "системском мобингу" ("злостављани" који је најчешће правно неуго лице у Инспекцији види спас, а то је илузија) што нам даје основ да овај Закон оценимо као несавршен (*lex imperfectae*).

2. ИНСПЕКЦИЈА РАДА

Један од облика остваривања управно-надзорне функције органа управе над законитошћу рада предузећа, установа и других организација, поред управног надзора, јесте Инспекцијски надзор. Управно-надзорна функција коју органи управе остварују преко инспекције рада (инспекцијски надзор) јесте надзор над применом прописа из области рада (Закон, колективних уговора, општих аката, уговора о раду и других прописа којима се уређују права, обавезе и одговорности послодавца и запослених), али и кроз остваривање управне заштите права запослених као једног од облика заштите права запослених изван заштите код послодавца.

2.1. Појам

Инспекција рада је орган Управне инспекције Министарства рада, запошљавања и социјалне политике, који поступа првенствено у функцији заштите интереса државе у потреби доследног поштовања прописа од стране субјеката на које се тај пропис односи, без обзира на чињеницу што је интерес државе и запосленог најчешће подударан.

2.2. Извори права

Важан извор права када је Инспекторат за рад у питању, је Конвенција број 81 МОР-а о инспекцији рада у индустрији и трговини коју је наша држава ратификовала. Та Конвенција детаљно регулише овлашћења Инспекције у поступцима заштите права запослених.

У Републици Србији позитивно-правни режим инспекцијског надзора конституисан је Законом о државној управи и Законом о раду, а поступак надзора обавља се у складу са одговарајућим одредбама поменутих Закона и одредбама Закона о општем управном поступку.

2.3. Организациона структура

Један од сектора у Министарству рада, запошљавања и социјалне политике је Сектор инспекције рада. Организационо је подељен на одељења, одсеке и групе, у зависности од броја инспектора који раде у појединој организационој јединици. Изван седишта Министарства налазе се организационе јединице дислоциране по окрузима (има их 24) и граду Београду (има их 3).

2.4. Делокруг рада и овлашћења.

Делокруг рада Инспекције утврђен је Правилником о унутрашњој организацији и систематизацији радних места Министарства рада, запошљавања и социјалне политике.

Значајно питање у сагледавању улоге и деловања инспекције рада представљају њена овлашћења и дужности која су уређена Законом о државној управи и Законом о раду. Инспекција своје законске дужности врши преко својих службеника-инспектора, а дужности и овлашћења инспектора могу се посматрати кроз три основне функције:

- функцију надзора (заштите формалне законитости у оквиру управног надзора);
- управну функцију (примена ауторитативних овлашћења доношењем појединих управних аката) и
- остале функције (предузимање иницијатива, указивање и покретање поступака код других органа).

Одредбе поменутих закона, инспектору рада додељују права и дужности, тј. овлашћења у обављању инспекцијског надзора да:

- прегледа опште и појединачне акте, евиденције и другу документацију;
- саслуша и узима изјаве од одговорних и заинтересованих лица;
- прегледа пословне просторије, објекте и сл.;
- узима у поступак пријаве грађана, захтеве запослених, других физичких и правних лица;
- налаже решењем извршење мера и радњи у циљу отклањања утврђених повреда Закона;
- изриче мандатну казну;
- подноси пријаву надлежном органу за учињено кривично дело или привредни преступ и подноси захтев за покретање прекршајног поступка;
- привремено забрани обављање делатности послодавцу;
- обавештава други орган ако постоје разлози за предузимање мера за које је тај орган надлежан;
- покреће иницијативу код овлашћеног органа за обустављање од извршења, односно за поништавање или укидање прописа или другог општег акта органа или организације ако нису у складу са Уставом и Законом;
- решењем одложи, под одређеним условима, извршење коначне одлуке надлежног органа послодавца до доношења правноснажне одлуке суда, када је очигледно повређено право запосленог;
- предузима друге мере и радње за које је законом и другим прописима овлашћен.

У извршењу својих овлашћења и дужности, инспекција (инспектор) рада делују у два правца: **према послодавцу** (указивањем на повреду прописа, односно повреду права запосленог, налагањем решењем отклањања утврђене повреде Закона, одлагањем извршења одлука послодавца у случају очигледне повреде права запосленог и слично), **и према другим (екстерним) субјектима**, (подношењем пријаве за учињено кривично дело, подношењем захтева за покретање прекршајног поступка, и слично).

2.5. Врсте инспекцијских надзора

Полазећи од карактера и дејства инспекцијског надзора, рад овлашћене инспекције (инспектора) рада може бити превентивног и репресивног карактера, док поступак инспекцијског надзора (управни поступак) може бити покренут по службеној дужности и по захтеву странке.

По службеној дужности га покреће инспектор (на основу Закона о безбедности и здравља на раду) кад утврди или сазна да, с обзиром на постојеће чињенично стање а у циљу обезбеђивања безбедног и здравог места запосленог-их, постоји неусклађеност. Надзор по службеној дужности по обиму може бити: редован и контролни надзор код послодавца и надзор поводом дешавања смртне, тешке и колективне повреде на раду.

Надзор поводом захтева странке покреће се: на захтев послодавца, на захтев запосленог за интервенцију инспектора и поводом захтева за испуњеност прописаних услова из области безбедности и здравља на рад (Правилник о поступку утврђивања испуњености прописаних услова у области безбедности и здравља на раду).

Редован надзор (код послодавца) је свеобухватан надзор над применом прописа из области безбедности и здравља на раду, техничких мера и националних стандарда у делу који се односи на безбедност и здравље на раду.

Контролни надзор обухвата проверу над извршењем решења о отклањању недостатака које је инспектор донео у претходном поступку надзора. Контролни надзор може се вршити и ради увида у примену Закона о безбедности и здрављу на раду. Контролни надзор може се вршити и на захтев послодавца, или на захтев запосленог за интервенцију инспектора.

3. СТУДИЈА СЛУЧАЈА МОБИНГА У ЈАВНОМ ПРЕДУЗЕЋУ

Студија која се налази пред вама није симулирана већ је стварна, аутентична и дескриптивна. Подељена је у неколико делова (први део: "Мобинг у јавном предузећу", VII Међународна конференција "Ризик и безбедносни инжењеринг", 29.01.-04.02.2012., обрадио је рок као правну категорију) и анализира ситуације које су се догодиле и које се још увек дешавају.

Ограничења овог рада су тема (Инспекција рада у конкретној студији случаја), број страна, нарративни карактер-тон (који не апострофира рок као важан елемент јер је описан у претходном раду, већ акценат ставља на испуњење услова за ангажовање Инспекције рада), немогућност приступа и увида у службена акта Инспекције рада и субјективан однос једног од аутора као "жртве". Такође услед ограничења у броју страна, а ради логичког повезивања описаних догађаја и радњи, потребно је овај рад пратити у континуитету са радом "Мобинг у јавном предузећу", (Зборник радова VII Међународне конференције "Ризик и безбедносни инжењеринг", 29.01.-04.02.2012. Копаоник) од истих аутора. Ради заштите аутора-злостављаног од злонамерног тумачења овог рада, сви наведени лични подаци у раду дати су без навођења конкретних имена.

3.1. Биографија јавног предузећа

Јавно предузеће из области енергетике основала је Влада Републике Србије пре 7 година. Запошљава око 1.200. радника у више организационих целина широм Републике Србије и спада у ред стратешки важних предузећа. Рад у предузећу организован је кроз неколико извршних функција, неколико самосталних организационих делова/служби и кабинет генералног директора. Самостални организациони делови/службе су директно подређене генералном директору.

3.1.1. Биографија организационог дела

Организациони део у коме се и данас сходно субјективном осећају аутора-злостављаног дешава злостављање, основан је крајем 2010. године, бави се пословима унутрашње контроле и безбедности и организационо се налази у оквиру самосталних организационих делова/служби директно подређених генералном директору. Од свог оснивања директор организационог дела није постављен и функцију директора организационог дела обавља генерални директор. Организациони део, састављен је од два одељења у којима је укупно ангажовано, по различитим правно-радним основама више извршилаца. Специфичност целог случаја огледа се у томе да се ради о веома важном, одговорном и осетљивом организационом делу, релативно "младом" по датуму оснивања, чије су радне процедуре и правила рада у фази развијања, а чији су службеници посебно бирани, углавном са незанемарљивим знањем и искуством, управо због осетљивости посла и чија би одговорност требало да буде већа него код запослених у другим организационим целинама.

3.1.2. Биографија учесника у спору

Учесници у спору су: веома искусан, пензионисани професионалац из основног делокруга рада организационог дела, ангажован по Уговору о делу (који нема формална овлашћења, ни формалну одговорност), усменом одлуком генералног директора распоређен на место координатора рада организационог дела; релативно млад (по животној доби и годинама радног искуства), високо образован, руководиоца службе у оквиру организационог дела; и запослени у служби наведеног руководиоца службе, такође високо образовани радник са вишедеценијским радним искуством.

3.2. Критична тачка - стицање услова за ангажовање Инспекције рада.

Током радног састанка, одржаног половином јануара 2011. године, коме су присуствовали учесници у спору, дошло је до озбиљног нарушавања радне дисциплине, а у ширем тумачењу и јавног реда и мира. У наредном периоду (па све до данас) виши стручни сарадник-лице које сматра да је злостављано (физички изолован, без радних задатака, без комуникације) покушава кроз руководне и радне процедуре и механизме, писаном комуникацијом да реши новонастали проблем (специфичност случаја: "генерални директор је и в.д. директора наведеног сектора). С обзиром да не успева, после 4 месеца (04.04.2011. год.) подноси званичан писани Захтев за покретање поступка за заштиту од злостављања (у даљем тексту Захтев; *хронологија је дата у прошлогодишњем раду).

Паралелно са свим радно-процесним активностима, а држећи се Закона о спречавању злостављања на раду (у даљем тексту Закона) и Правилника о правилима понашања послодавца и запослених у вези са превенцијом и заштитом од злостављања на раду (у даљем тексту Правилника), злостављани у том времену обавештава лице за безбедност и здравље на раду, синдикат (лице за подршку у том тренутку није од стране послодавца одређено) и координатора правних послова и тражи помоћ. Две недеље након истека Законом прописаног рока, генерални директор заказује састанак са вишим стручним сарадником на коме апелује за стрпљење и обавезује се да ће се озбиљно позабавити проблемом. Злостављани је у овом времену стрпљив и нада се да се све може решити "у оквиру куће", те користи своје право да не ангажује Инспекцију, иако је формални разлог испуњен "пробијањем" рока.

После два месеца од подношења Захтева, а услед апсолутно непромењене ситуације као и поред обраћања Синдикалној организацији за помоћ, упућен је (05.06.2011.год.) први допис Инспекцији рада.

3.3. Инспекција рада пре подношења тужбеног захтева.

3.3.1. Ангажовање инспекције рада - I.

Инспекција рада може бити укључена сходно Закону о спречавању злостављања на раду у било којој фази кршења Закона тј. поступка заштите од злостављања (уколико је спровођен у складу са Законом и Правилником) до подношења тужбе. Наравно да, у сваком тренутку, остаје могућност укључивања Инспекције рада у смислу заштите права злостављаног по било ком другом Закону за чији је надзор и спровођење надлежна.

Инспекција може да самоиницијативно прати одређени предмет кроз његове фазе, а може и бити активирана по потреби од стране било ког учесника у поступку.

Допис I - молба за помоћ

С обзиром да ни после 60 дана, од званично поднетог Захтева за заштиту од злостављања, није било реаговања од стране послодавца, злостављани се дана 05.06.2011. године, обраћа по први пут Инспекцији рада Министарства рада, запошљавања и социјалне политике (у даљем тексту Инспекција), дописом-молбом за помоћ.

а) Ургенција I молбе за помоћ

После 40 дана (12.07.2011. год.) услед неодговорања на допис-молбу, али и суштинског нерешавања ситуације, оштећени шаље Инспекцији ургенцију свог захтева.

б) Одговор I Инспекције рада

Одговор Инспекције стиже 50 дана од поднете молбе (21.07.2011. год.) у коме се обавештава "злостављани" да је извршена провера навода молбе-захтева и да су из "писане информације, достављене 15.07.2011. године, (не наводи се од кога), утврдили да послодавац није у законски утврђеном року предложио посредовање у процедуралном смислу" и да су с тим у вези "наложили послодавцу да у року од 3 дана покрене поступак у складу са законом".

в) Ургенција II молбе за помоћ.

Паралелно са ангажовањем Инспекције и пре друге ургенције упућене Инспекцији, а услед апсолутно непромењене ситуације (злостављани је изолован, без радних задатака и без основне радне комуникације) и два месеца од подношења Захтева за заштиту од злостављања (25.07.2011. год.), послодавцу је, од стране "злостављаног" поднета, Ургенција Захтева за заштиту од злостављања на раду која је осим ажурирања решавања Захтева, садржала и "дешавања" у периоду између Захтева и Ургенције иако је Закон не предвиђа као такву и не разматра.

С обзиром да се из претходног одговора Инспекције није могло закључити када је послат налог (од ког и до ког датума тече рок од 3 дана), 6 дана после пријема обавештења од стране Инспекције (26.07.2011. год.) послата је ургенција по други пут с обзиром да до тог дана није било ни усмених ни писмених позива од стране руководиоца.

г) Телефонски позив-вид службеног комуницирања

Два дана касније, 28.07.2011. године, са службеног (линијска веза) телефона, на GSM телефон "оштећеног", позива "дежурни инспектор одељења инспекције за рад" и преноси "оштећеном" да **"колега који ради предмет је на годишњем одмору"** као и да **"још није стигла повратница од упућеног акта"**, што се може тумачити само као апсолутна административна неорганизованост и волунтаризам.

Наредног дана (после скоро 4 месеца), у коверти без печата и датума слања и пошиљаоца стигао је допис "Предлог за посредовање ради решавања спорног односа" од Овлашћеног лица код послодавца на основу чега може да се тумачи да је један од метода (можда неофицијални) рада Инспекције, телефонски.

д) Епилог Захтева № 1.

Страна у поступку-"злостављани-жртва" нема могућност утицаја на брзину "интервенисања" Инспекције, нити на инструменте "интервенисања". Обећани одговор "надлежног" инспектора никада није стигао (исти одговор поменути инспектор дао је и у личном сусрету са оштећеним 02.08.2011. у службеним просторијама инспектората где је оштећени лично, самоиницијативно отишао да ажурира захтев).

Допис II-молба за помоћ.

Мирно решавања спора од свог почетка (04.08.2011. год.) одаје исту слику. Истеком Законом предвиђеног (8 дана) па затим, од стране Посредника (12.08.2011. год.) самоиницијативно, продуженог рока (још 30 дана) за мирно решење радног спора (и за то време незаказивања ниједног састанка од стране Посредника), оштећени не добија обавезну писану одлуку да споразум није постигнут чиме су се стекли услови за обраћање Инспекцији по други пут.

Друго званично обраћање злостављаног Инспекцији уследило је, после два месеца од сагласног одређивања посредника (01.10.2011. године) и месец дана по истеку максималног рока за мирно решавање радног спора, молбом за формално закључење покренутог поступка за мирно решавање спора (неопходна је ради евентуалног покретања поступка пред судом а не добијајући у међувремену од Лица одговорног код послодавца одговор на молбу за појашњење добијеног захтева за још једним продужетком рока!).

а) I - Ургенција II молбе за помоћ

Истеком 15 дана (15.10.2011. год.), а сходно Закону о општем управном поступку испунили су се услови за слање ургенције, а због неодговарања Инспекције по овом захтеву.

б). II - Одговор Инспекције рада

Надлежни инспектор четири дана касније (19.10.2011. год.) обавештава злостављаног да је "директору упутио (**поново не наводећи датум**) захтев за достављање писане информације о току поступка који је започео". **Инспектор такође, не наводећи када и зашто, наводи да је Инспекторату "раније достављена информација да је (04.08.2011. год.) поступак започет, али без доказа да је исти и окончан"**. Инспектор је у писаној форми "оштећеном" поновио своју обавезу да ће о исходу поступка бити обавештен након изјашњења послодавца.

в) III - Одговор Инспекције рада

Инспекција рада 27.10.2011. године обавештава злостављаног, да је генерални директор-посредник дана 25.10.2011. године обавестио овај орган да је 21.10.2011. године донео Одлуку о обустављању поступка са поуком о правном леку, као и да је иста достављена "оштећеном". **Иста је достављена оштећеном лично тек 01.11.2011.** године (непуна два месеца од истека продуженог рока за посредовање и две ургенције Инспекцији рада) од када и тече рок од 15 дана за подношење тужбе.

3.4. Анализа учинка Инспекција рада

На основу службених дописа Инспекције рада, на основу усменог разговора у личном контакту са Инспектором, као и на основу развоја ситуације (у протекле две године колико "злостављање" траје) по питању ангажовања Инспекције, може се неколико ситуација означити.

Интересантно је да читав процес од почетка (од "инцидента" преко "изнуђеног" мирног решавања спора па до "изнуђеног" формалног окончања мирног решавања спора) тече са најчешће прекораченим роковима од стране послодавца које Инспекција, иако је "ангажована", не контролише "самоиницијативно" већ само кад се "ургира" најмање једном.

На основу достављених службених обавештења Инспекције рада о службеном поступању, један од закључака може да буде да је иста презаузета обимом службених задатака или да нема довољно извршилаца, из чега се лако може закључити да се начело хитности тумачи прилично екстензивно и колоквијално (caus by caus).

Што се тиче службених радњи не може се утврдити да ли су налози издати од стране Инспекције рада факултативног или обавезујућег карактера, а што се тиче описаног и достављеног чињеничног стања, не може се закључити да ли је налог проста диспозиција или је обезбеђен санкцијом. И што је најтрагичније по "жртву" у конкретном случају, она стиче утисак да је и од инспекције "напуштена".

Закон предвиђа инспекцијски надзор, али не дефинише јасно ситуацију у којој Инспекција надзор не врши адекватно или још важније благовремено, нити јасно упућује на аналогну примену неког другог прописа, а за то време злостављани и даље трпи злостављање, као и последице које проистичу из истог.

3.5. Инспекција рада после подношења тужбеног захтева

Подношењем тужбеног захтева суду Инспекција губи своју надлежност по овом Закону (и овом случају), али не и за ситуације које су противправне по другим Законима за чију контролу је задужена Инспекција рада, а које могу или би могле да материјално "оцртају" злостављање или противзаконито понашање. Овде је важно напоменути да је лице које за себе сматра да је злостављано, сходно Закону, мора суду да предочи доказе који ће злостављање учинити вероватним. У овој студији приказујемо два потврђена облика кршења других Закона која значајно указују да је ово еклатантан пример злостављања на раду.

3.5.1. Обрачун трошкова одласка на службени пут

Обрачун трошкова одласка на службени пут детаљно обрађују: Закон о раду (члан 118), Општи колективни уговор (члан 32), Колективни уговор (члан 47. став 2. тачка 1), Уредба о накнади трошкова и отпремнини државних службеника и намештеника (члан 2. став 2.) и Уговор о раду "злостављаног" (члан 8), и рекло би се довољно јасно, али...

После телефонског позива лица овлашћеног код послодавца (уједно и Шефа кабинета генералног директора) и заказивања првог заједничког састанка "злостављани" пише службени захтев за путни налог и обезбеђивање средстава за превоз свом руководиоцу ("злостављачу"). Руководилац се оглушује о писани захтев и "злостављани" одлази међуградским аутобусом на заказани састанак, у пословну зграду јавног предузећа, ван места рада, удаљену више од 50 километара без путног налога "о свом трошку". Доласком на састанак са Лицом овлашћеним код послодавца истиче свој захтев за путни налог и финансијска средства према Лицу овлашћеном код послодавца које је састанак и заказало, и моли за помоћ. Током 17 месеци "злостављани" је написао 24 интерна дописа и упутио на све релевантне адресе за решавање насталог "проблема" (руководиоцу службе безбедности, координатору Сектора за безбедност и унутрашњу контролу, лицу овлашћеном код послодавца-Шефу кабинета генералног директора, сектору правних послова, извршном директору правних кадровских и општих послова, генералном директору и председнику јединствене синдикалне организације) без успеха.

1. III Допис - молба за помоћ

Исцрпивши све радно-правне могућности, "злостављани" се 29.11.2012. године, обраћа дописом-захтевом Инспекцији рада за помоћ у поштовању Закона о раду.

2. I ургенција III молбе за помоћ

С обзиром да не добија одговор, "злостављани" се 14.12.2012. године Инспекцији обраћа ургенцијом везаном за наведени допис-молбу.

3. Епилог

Дана 21.12.2012. године, "злостављани", у служби кадровских послова прима Одлуку генералног директора који утврђује трошкове настале одласком на службени пут (на директно обраћање "злостављаног" по овом питању никада није одговорио) и одобрава исплату по достављеним рачунима које "злостављани" подиже 28. децембра 2012. године.

Дана 24.12.2012. године "злостављани" добија обавештење Инспекције у коме се наводи да је послодавац писмено потврдио наводе "злостављаног" и да "послодавац није поштовао члан 118, став 1., тачка 2., Закона о раду".

3.5.2. Обрачун зараде - платни лист

Обрачун зараде детаљно обрађују: Закон о раду (глава VII, одељак 2., члан 83., став 2. и глава VIII, одељак 7., члан 121, ставови 1. и 4.) и Закон о заштити података о личности (глава III, одељак 1., члан 19., ставови 11., 13., 14. и 15.) рекло би се довољно јасно, али ...

Од 15. јануара 2011. године (одмах после инцидента), "злостављани" се више пута писмено обраћа свим својим непосредним руководиоцима (укључујући и генералног директора) због недобијања, неблаговременог добијања, добијања од непознатих лица, добијања од неовлашћених лица, обрачуна зараде-платног листа (таксативно образлажући своје тврдње), али без иједне службене реакције од стране руководиоца (апсолутно ћутање).

1. IV обраћање Инспекцији рада - молба за помоћ

Исцрпевши радно-правне могућности, "злостављани" се, 02.11.2012. године, обраћа дописом-захтевом Инспекцији рада за помоћ у поштовању Закона о раду.

2. I ургенција IV молбе за помоћ

С обзиром да не добија одговор, "злостављани" се 01.12.2012. године, Инспекцији обраћа ургенцијом везаном за наведени допис - молбу.

3. II ургенција IV молбе за помоћ

Дана 12.12.2012. године "злостављани", на паркингу, од неовлашћеног лица, добија коверат, отворен, без наведеног "пошиљаоца" или деловног броја писарнице, са 17 "недобијених" обрачуна зараде (што можда указује да постоји активност Инспекције).

Услед наведеног "злостављани" се наредног дана обраћа Инспекцији информацијом да је добио (и за које исплате зараде) обрачуна од неауторизованог лица и ургира по други пут решење проблема.

4. IV Одговор Инспекције рада

Дана 24.12.2012. године "злостављани" добија обавештење Инспекције у коме се обавештава да је послодавац писмено потврдио наводе "злостављаног" и да је "послодавацу указано да поступањем на наведени начин поступа супротно члану 121, Закона о раду". Уједно је Инспекција обавестила "злостављаног" да ће "послодавац у наредном периоду поштовати цитирану одредбу Закона тако што ће Вас обавестити о начину достављања обрачуна зарада".

5. III - Ургенција IV молбе за помоћ

У ишчекивању обавештења од послодавца о начину достављања обрачуна зарада, "злостављани", дана 28.12.2012. године, поново добија обрачун зараде, "отворен" и од "другог неовлашћеног" лица.

Истог дана упућује Инспекцији рада III ургенцију са наводима да од послодавца није добио никакво обавештење као и да је после добијеног обавештења поново, противзаконито добио обрачун зараде.

6. Другостепени орган Инспекције рада - I допис

У ишчекивању одговора Инспекције рада као и обавештења од послодавца о начину достављања обрачуна зарада "злостављани" дана 11.01.2013. године, добија обрачун зараде, у "коверти", са својим именом (руком исписаним), без наведеног пошиљаоца и од "трећег неовлашћеног" лица које је исти такође добило од "неовлашћеног" лица.

С обзиром, да су Инспекцији рада упућене три ургенције као и на све наведено, "злостављани" упућује, дана 14.01.2013. године, допис другостепеном органу Инспекције рада тј. директору Инспектората за рад, молбом да се провере сви досадашњи наводи и Поверенику за информације од јавног значаја и заштиту података о личности ради утврђивања да ли постоје неусклађености сходно Закону о заштити података о личности.

7. Епилог

До данас (15.01.2013. год) није стигао одговор Инспекције рада, као ни обавештење послодавца о начину преузимања обрачуна зараде (иначе обрачун зараде се не дистрибуира у свим организационим деловима униформно, поједини делови имају закониту дистрибуцију).

4. ЗАКЉУЧАК

Србија ће и у 2013. године бити у рецесији и забележиће пад од 1 до 2 одсто, а стопа незапослености достићи ће високих 27 одсто тј. формално запослених ће бити 1,721 милион људи. Дакле, очекује се још отпуштања радника (*Политика 13.12.2012).

Инспектори рада не могу мериторно одлучивати о радно-правном статусу запосленог без обзира да ли је он, непоштовањем Закона из делокруга радног права "злостављан" или "награђен", тј. да ли му је повредом Закона-прописа повређено неко право или му је дато виша права него што му припада. Дакле, инспектори имају само дужност да послодавцу наложе отклањање несумњиво утврђених неусклађености (у за то јасно одређеном року), а послодавац (или лице по овлашћењу) поступајући по добијеном решењу, мериторно одлучује у складу са наложеним обавезама. Управо овде лежи "неоснована" нада "злостављаних" јер сазнање да је улога Инспекције рада надзор над применом прописа, а улога суда у заштити права запосленог, је због познатог стања у коме се налази правосуђе, благо речено обесхрабрујуће.

"Шансе" радника ("злостављаног") да "опстане" су више него мале. Можда решење лежи у "доради" Закона о спречавању од злостављања и предлогу Соње Атанасијевић, књижевнице из Београда која се залаже за увођење "Мобинг инспекције" (тј. инспектора специјалиста, "Политика" 21.02.2012. године), а не "интегрисаних инспектора рада" (како данас функционише овај важан сегмент Управне инспекције)¹, који би, такође уз Законом додата овлашћења и повећан број извршилаца засигурно поправили "шансе".

Ауторима овог рада намера је била да кроз фактографски приказ, без личних интерпретација и без емоција (колико год је то могуће), без сагледавања ширих социолошких односа у колективу и без односа према здрављу лица које тврди да већ 24 месеца трпи мобинг, уз помоћ научних метода, дају конструктиван и позитиван допринос развоју Закона веома значајног у нашем законодавству за сваког радника који живи од свог рада. Пут заштите лица од злостављања је веома "трновит", по "магли" са "јаким ударима ветра", уз "обилне падавине", али је ипак пут.

5. ЛИТЕРАТУРА

01. ***: *Закон о Влади*
02. ***: *Закон о Министарствима*
03. ***: *Закон о државној управи*
04. ***: *Закон о државним службеницима*
05. ***: *Закон о раду*
06. ***: *Закон о општем управном поступку*
07. ***: *Закон о заштити од злостављања на раду*
08. ***: *Закон о заштити података о личности*
09. ***: *Правилник о правилима понашања послодавца и запослених у вези са превенцијом и заштитом од злостављања на раду*
10. ***: *Колективни уговор Јавног предузећа "Наведеног"*
11. ***: *Уговор о раду аутора*
12. Вера Кондић at all, Брошура из пројекта "Едукација и размена искустава кључних актера примене Закона о спречавању злостављања на раду", Удружење грађана "No mobbing", Београд, новембар 2011.
13. Радован Безбрадица, *Инспекцијски надзор у области радних односа*, www.nomobbing.blogspot.com/2010/12/inspekcija-rada.html
14. ***: *Јавно предузеће "Наведено"* - www.навeденојавнопредузеће.com
15. ***: *Министарство рада, запошљавања и социјалне политике* - www.minrzs.gov.rs
16. ***: *Повереник за информације од јавног значаја и заштиту података о личности* - www.poverenik.rs
17. ***: *Инспекторат за рад* - www.minrzs.gov.rs/inspektorat-za-rad-.php

¹ www.uvra.net 24.10.2010

18. ***: Удружење власника рачуноводствених агенција - www.uvra.net
19. ***: Дневни лист "Политика" - www.politika.rs
20. Ненад Милојевић, Марко Вујошевић "Мобинг у јавном предузећу", VII Међународна конференција "Ризик и безбедносни инжењеринг", 29.01.-04.02.2012.,
21. ***: Личне белешке аутора са семинара и предавања организованих на тему "Мобинг"
22. ***: Лична архива аутора.
23. ***: Лични дневник рада аутора.

БЕЗБЕДНОСТ У ЗОНАМА РАДОВА НА ПУТЕВИМА

Драган Перућ¹, Ненад Стојковић¹
dmm_nish@yahoo.com svnenad@yahoo.com

РЕЗИМЕ

У савременом свету неопходно је непрестано водити рачуна о унапређењу путне инфраструктуре. Ово, осим изградње нове, подразумева и одржавање и реконструкцију постојеће путне мреже. Осим тога, при одржавању и рехабилитацији путева, у зонама извођења радова, врло често није прихватљиво затварање одређене деонице пута, већ је потребно обезбедјивање неометаног функционисања саобраћаја. Ово у великој мери утиче на чињеницу да су у зонама радова на путевима радници, али и учесници у саобраћају, изложени опасности од повређивања и смрти. У овом раду су приказане могуће опасности и ризици при извођењу радова на путевима. Дат је преглед мера безбедности које се односе на понашање извођача радова и учесника у саобраћају.

Кључне речи: безбедност, зоне радова на путевима, мере безбедности

SAFETY IN ROAD WORK ZONES

ABSTRACT

In modern world it is necessary to constantly improve road infrastructure. This, apart from building a new one, includes the maintenance and reconstruction of the existing road network. Furthermore, it is often not acceptable to close a section of the road in the work zones during the maintenance and rehabilitation of roads; it is, moreover, necessary to ensure the uninterrupted flow of traffic. This greatly affects the fact that the road workers and road users are exposed to risk of injury or death. This paper presents the potential hazards and risks in the road works. It provides an overview of the security measures relating to the conduct of contractors and traffic participants.

Keywords: safety, road work zones, safety measures

1. УВОД

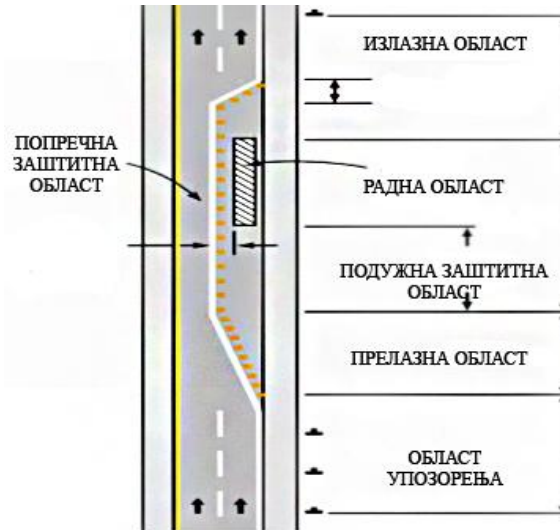
У циљу развоја путне инфраструктуре последњих година дошло је до повећаног улагања у изградњу нове и реконструкцију постојеће путне мреже, што је довело до повећања броја градилишта, односно зона извођења радова на путевима. Ове зоне представљају места потенцијалне опасности по безбедност, како радника на извођењу радова, тако и учесника у саобраћају. У последњих 10 година се за 45% повећао број смртних случајева у удесима у зонама радова на путевима у САД-у [1]. Несреће су углавном последица непажње возача и радника на извођењу радова, неадекватног обезбеђења радне зоне као и неприлагођене брзине управљања возилима. Већину погинулих чине возачи моторних возила, али приближно 15% њих представљају пешаци, бициклисти и грађевински радници. При томе, возила која учествују у саобраћају и механизација која се користи при извођењу радова представљају изазиваче већине несрећа са смртним исходом [2]. Извођење радова на путевима представља веома сложен процес у коме се радници сусрећу са многим опасностима и изненадним ситуацијама. Извођачи радова и друга одговорна лица за безбедност у овим зонама изложени су изазову обезбеђивања безбедног радног окружења, а уједно и безбедног протока саобраћаја у њиховој околини.

2. ЗОНЕ ИЗВОЂЕЊА РАДОВА

У радове на путевима спадају радови на изградњи, реконструкцији и одржавању путева, и пратеће инфраструктуре. Зоне извођења радова на путевима подразумевају смањење броја и

¹ Висока техничка школа струковних студија у Нишу, ул. Александра Медведова бр. 20, 18000 Ниш

сужавање саобраћајних трака, присуство радне снаге и активности које укључују грађевинску механизацију, недостатак хоризонталне сигнализације и др. Да би се правилно обезбедило одвијање саобраћаја у овим зонама, означавање и обезбеђивање градилишта би требало бити спроведено на начин који подразумева постојање области приказаних на слици 1, и извршено према Техничкој препоруци за означавање радова на путу [3]. Непотпуност обавезујуће правне регулативе у овој области ставља извођаче радова пред изузетно тежак задатак. Потребно је организовати извођење радова уз обезбеђивање одвијања саобраћаја и истовремено вођење бриге о безбедности, како радника који изводе радове, тако и самих учесника у саобраћају.



Слика 1. Подела радне зоне на области [4]

У зонама извођења радова на путу образује се следеће области [4]:

Област упозорења, где се врши упозоравање учесника у саобраћају да су у току радови на путу. У њој возачи само добијају информацију, и не захтева се од њих извршавање одређених радњи.

Област прелаза, у којој се од возача захтева прелазак из претходне путање у привремену путању.

Подужна и попречна заштитна област ("бафер" зона), која служи за физичко одвајање радника, механизације и опреме од привременог саобраћајног тока. Она обезбеђује заштиту радника од утицаја саобраћаја.

Радна област је област у којој се изводе радови на путу и у којој се користи грађевинска механизација и опрема. Она мора бити тако организована да обезбеди неометан рад радника, а да уједно буду сагледани и испоштовани сви аспекти безбедности на градилишту.

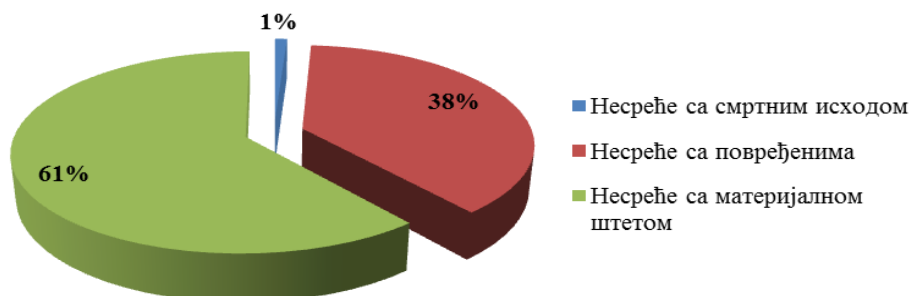
Завршна област је област у којој се успоставља нормалан режим саобраћаја, односно у којој се возила враћају у своју првобитну путању.

У националној регулативи [5,6] постоје одредбе које се се односе на безбедност у зонама извођења радова на путевима. Део пута на коме се изводе радови, мора бити обележен прописаном саобраћајном сигнализацијом, а учесници у саобраћају обезбеђени постављањем браника. За постављање привремене саобраћајне сигнализације, мора се израдити саобраћајни пројекат, осим у случајевима извођења хитних радова који не трају дуже од 24 сата. Извођач радова је обавезан да, пре почетка радова, постави привремену саобраћајну сигнализацију и обезбеди место на коме се изводе радови и да исту одржава у прописаном стању током извођења радова, и након завршетка радова уклони. Уколико је то потребно, регулисање саобраћаја могу да обављају најмање два, за то одређена радника извођача радова, односно управљача пута, заставицама црвене и зелене боје.

2.1. Несреће у зонама радова на путевима

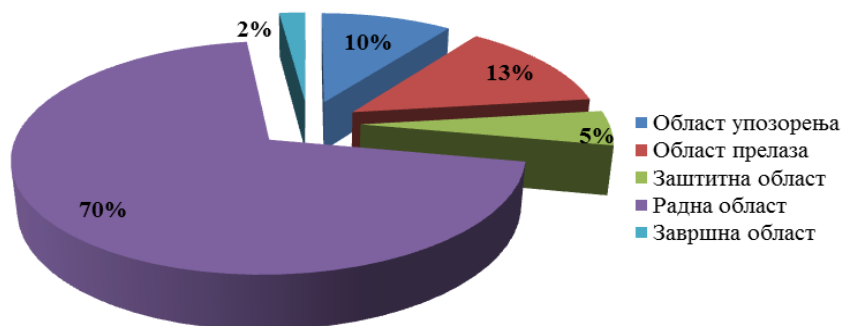
Битна карактеристика несрећа у зонама извођења радова на путевима је да је оне у великом проценту као последицу имају смртни исход или повређивање. На слици 2. је приказана расподела несрећа према последицама добијена на основу анализи несреће које су се десиле у овим зонама у Вирџинији (САД), у периоду од 1996. до 1999. године [7]. Анализиране су 1484

саобраћајне несреће, које су, према последицама, подељене на несреће са смртним исходом, са повређенима и само са материјалном штетом.



Слика 2– Процентуална расподела несрећа према последицама

Према бласти у којима су се дешавале, највише несрећа се десило у радној области, док се најмање несрећа десило у завршној области. Процентуална расподела несрећа према области у којима су се десиле је дата на слици 3.



Слика 3– Процентуална расподела несрећа према области

Велики проценат несрећа у области прелаза се може објаснити чињеницом да у овој области возачи морају предузимати одређене акције да би безбедно прешли из своје путање у привремену путању, као и да свако неблаговремена и неправилна радња у овој области може довести до опасности по безбедност учесника у саобраћају. У радној области је највеће присуство радника, механизације и опреме, па стога постоји и највећа опасност од дешавања несрећа.

Према подацима добијеним анализом карактеристика саобраћајних несрећа у зонама извођења радова на путевима у Канзасу (САД) у периоду од 1992. до 2004. год. [8], дошло се до закључка да су у највећем броју случајева изазивачи повреда и смрти возила која учествују у саобраћају, грађевинска механизација или опрема. У случајевима када су возачи били означени као главни кривци, узроци несрећа су подељени у 6 група (слика 4).



Слика 4 – Узрочници несрећа у којима су главни кривци били возачи

Примећено је да је су узроци несрећа са смртним исходом у највећем броју случајева непоштовање саобраћајних знакова, возња под утицајем алкохола и неприлагођена брзина, док је узрок у највећем броју несрећа са повређеним лицима неодржавање одстојања у односу на возило испред. Такође, битно је истаћи и да је и непажња била један од узрока у више од 50% случајева.

2.2. Опасности и ризици

У зонама извођења радова на путевима присутне су многе опасности и ризици по безбедност радника и учесника у саобраћају. У њима долази до сужавања пута и смањења дозвољене брзине, што доводи до повећања густине саобраћаја. У таквим околностима неопходна је повећана пажња возача да би се избегле ситуације које могу довести до саобраћајних несрећа.

Радници који изводе радове на путевима су изложени бројним опасностима и ризицима. Они су изложени константној опасности од саобраћаја који се одвија у њиховој близини. Ова опасност се може смањити додатним регулисањем саобраћаја, од стране радника специјално задужених за то. Ти радници су, по правилу, изложени повећаном ризику па и због тога су се нека истраживања у свету бавила посебно њиховом безбедношћу [9]. Осим постојања ризика од страдања у саобраћајним несрећама услед околног саобраћаја, они су изложени ризику од повређивања у току самог процеса извођења радова. Код њих се често јављају проблеми са слухом и дисајним органима, као и проблеми које са собом носи рад при високим температурама. Радови на путевима се од других врста грађевинских радова по технологији извођења радова, као и механизацији и опреми која се при томе користи. Коришћење грађевинске механизације и опреме, такође са собом носи ризике по безбедност радника. Оне, у односу на возила које учествују у околном саобраћају, представљају већу опасност по живот радника [10]. Грађевински аспект безбедности је уређен Уредбом владе о безбедности и здрављу на раду на привременим или покретним градилиштима [11], Правилником о заштити на раду при извођењу грађевинских радова [12], као и Законом о безбедности и здрављу на раду [13].

С обзиром да означавање и обезбеђење радова на путу већ дуги низ година представљају недовољно уређену област [4], неопходно је посебно обратити пажњу на утицај околног саобраћаја на безбедност у овим зонама. У прилог томе иде и чињеница да саобраћајне несреће у овим зонама могу довести до тежих последица, с обзиром на присуство радника који такође могу бити жртве. Зоне радова на путевима представљају критичне тачке у смислу безбедности саобраћаја, што показује чињеница да је на тим местима број саобраћајних несрећа повећан у односу на број несрећа на истом месту у периоду нормалног одвијања саобраћаја [14]. Широко је распрострањено мишљење да је брзина један од најзначајнијих фактора приликом саобраћајних несрећа. Самим тим, контрола брзине у овим зонама је један од главних задатака са циљем смањења броја несрећа. У српској законској регулативи постоје документи који се, између осталог, баве и овим питањем [5,6]. У њима су дате мере које подразумевају постављање саобраћајних знакова, браника, светлосне сигнализације и других средстава које имају за циљ контролу брзине, преусмеравање тока саобраћаја и стварање заштитне зоне између места на коме се изводе радови и саобраћајног тока. Међутим, искуство је показало да ове мере нису засноване на студијама понашања возача у овим зонама и недовољно смањују број несрећа [14].

3. МЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ

Мере безбедности у зонама извођења радова на путевима би се могле поделити у две групе. У прву групу спадају мере којих би се требали придржавати радници на градилишту и које се односе на повећање њихове безбедности и смањење утицаја штетних по здравље проистеклих из услова карактеристичних за рад на изградњи, одржавању и реконструкцији путева и пратеће инфраструктуре. У другу групу спадају мере безбедности којих би се требали придржавати учесници у саобраћају при проласку кроз зону извођења радова на путу.

Постоји низ мера безбедности које могу довести до повећања безбедности радника на извођењу радова на путевима. Оне укључују коришћење браника и чуњева за одвајање зоне извођења радова од саобраћајног тока, ручно регулисање саобраћаја помоћу заставица, коришћење саобраћајне сигнализације за смањење брзине и регулисање тока саобраћаја као и коришћење високорефлектујућих одела да би радници били што уочљивији у ноћним условима. Такође, повећање безбедности и смањење ризика би се могло постићи уз придржавање следећих мера:

- обука радника за рад у близини одвијања саобраћаја,
- регулисање саобраћаја помоћу заставица од стране одабраних радника,
- обука радника за рад уз коришћење тешке механизације и опреме,
- коришћење личне заштитне опреме (шлемова, чизама и др.),
- коришћење светлосно рефлектујуће одеће, нарочито ноћу,
- праћење нивоа буке да би се спречило оштећење слуха, као и стварање стреса услед повећаног нивоа буке - пожељно је и коришћење штитника за уши у случајевима повишене буке,
- постављање безбеднијег радног окружења при организацији градилишта,
- константно инсистирање послодавца на придржавању мера безбедности.

Један од најбољих начина да се смање опасности и ризици на путу услед извођења радова је претходно обавештавање о стању на путевима. Такође, пожељно је да, уколико добију информацију о извођењу радова на путевима, возачи предвиде додатно време за вожњу до жељене дестинације.

Ради смањења ризика возачи би се требали придржавати следећих мера безбедности:

- повећати опрез и смањити брзину при приласку зоне извођења радова,
- посматрати и придржавати се знакова упозорења пре уласка и унутар зоне радова, све док се не наиђе на знак који означава излазак из зоне радова,
- поштовати наредбе које дају радници који регулишу саобраћај,
- избегавати изненадне маневре у вожњи,
- одржавати безбедну удаљеност од возила испред,
- избегавати ометајуће активности: коришћење телефона, руковање радиом, читање и др.,
- обратити пажњу на присуство грађевинске механизације, опреме и радника.

4. ЗАКЉУЧАК

Извођење радова на путевима представља процес у коме су присутне многе опасности и ризици по безбедност радника и учесника у саобраћају. Радници су изложени опасностима које проистичу из природе самог техничког процеса, као и близине активног саобраћаја. Учесници у саобраћају су изложени повећаном ризику услед сужавања пута, повећања густине саобраћаја, као и присуства радника, грађевинске механизације и опреме. Приликом планирања радова морају се препознати све потенцијалне опасности и ризици, одредити мере безбедности и обезбедити њихово спровођење. Задатак послодавца је да обавести раднике о опасностима и ризицима, као и да обезбеди обуку за рад у таквим условима. Едукацијом учесника у саобраћају и редовним обавештавањем о присуству радова на путевима се могу смањити ризици по безбедност у овим зонама.

За радове који трају више од 24 часа треба обезбедити пре почетка радова пројекат привремене саобраћајне сигнализације, који треба да буде прихваћен од одговарајућег надлежног органа. Обавеза извођача радова је да стриктно примени сву пројектом предвиђену хоризонталну и вертикалну сигнализацију, као и осталу предвиђену опрему.

Држава преко одговарајућих органа, треба ефикасније да контролише возила која се крећу у зонама радова на путу, јер се показало да велики проценат возача не поштује постављену привремену саобраћајну сигнализацију.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: <http://www.arrivealive.co.za/pages.aspx?i=2881> (преузето децембра 2012.).
2. S. G. Pratt, D. E. Fosbroke, S. M. Marsh, *Building Safer Highway Work Zones*, National Institute for Occupational Safety and Health, Columbia, 2001.
3. ***: *Техничка препорука за означавање радова на путевима*, „Савезни завод за стандардизацију“, Београд, 1992.
4. Д. Богићевић, Д. Радосављевић, *Мере и средства за означавање и обезбеђење радилишта и привремених препрека на путу*, Безбедност и здравље на раду, књига 3, Висока техничка школа струковних студија у Нишу, Ниш, 2012., стр. 13-24.
5. ***: *Закон о безбедности саобраћаја на путевима* („Службени гласник РС“, бр. 41/2009, 53/2010 и 101/2011).

6. ***: *Правилник о саобраћајној сигнализацији* („Службени гласник РС“, бр. 26/10).
7. N. Garber, M. Zhao, *Crash Characteristics at Work Zones*, Virginia Transportation Research Council, 2002.
8. Y. Li, Y. Bai, *Comparison of characteristics between fatal and injury accidents in the highway construction zones*, Safety Science, Volume 46, Issue 4, 2008, pp 646-660.
9. V. R. Ganapthy et al., *Flagman and Risk Involved in Road Construction Site*, International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology, Vol. 1, No. 1 (2010).
10. S. Pegula, *Fatal occupational injuries at road construction sites, 2003-07*, Monthly Labor Review Online, Vol.133, Issue. 11, November 2010, pp 37-40.
11. ***: *Уредба владе о безбедности и здрављу на раду на привременим или покретним градилиштима* („Службени гласник РС“, бр. 14/2009 и 95/2010).
12. ***: *Правилник о заштити на раду при извођењу грађевинских радова* („Службени гласник РС“, број 53/97).
13. ***: *Закон о безбедности и здрављу на раду* („Службени гласник РС“, бр. 101/05)
14. ***: *Driving Speed Behaviour Approaching Road Work Zones On Two-Lane Rural Roads*.

СТРУЧНИ НАДЗОР НАД ДОНОШЕЊЕМ АКТА О ПРОЦЕНИ РИЗИКА

Драгослав Нешков¹
vtsns@edu.rs

РЕЗИМЕ

Акт о процени ризика поред формално – правних процедура за његово доношење, садржи и низ техничко – стручних мера и поступака и услов његовог доношења је примена одговарајућих правила струке и метода. Због тога је овај акт, акт посебне врсте.

Посебност акта о процени ризика, захтева и посебан надзор над законитошћу овог акта, не само у смислу сагласности са законом и прописима донетих на основу закона, већ и сагласно техничким и другим мерама, које се односе на безбедност и здравље на раду, као и проверу ефикасности примене овог акта. Због тога је нужно прописати законом и стручни надзор над доношењем овог акта, чиме би се побољшале процене ризика, а тиме и смањиле повреде на раду и професионална оболења.

Кључне речи: законитост, надзор, безбедност и здравље на раду, ризик, стручни надзор.

SUPERVISION OF BRINGING ACTS ABOUT RISK ESTIMATION

ABSTRACT

The act of risk assessment, in addition to its technical procedures for its adoption contains also a series of technical measures and steps and the condition for its adoption is the application of relevant rules in the relevant area of work and methods. This is why this act is “sui generis”.

The specificity of the act of risk assessment, requires special monitoring of the legality of this act, not only with regard to the accordance with the law and regulations passed based on the law but also with regard to technical and other measures which relate to safety and health in the work place, as well as verifying the efficiency of the appliance of this act.

Key words: legality, monitoring, safety and health at work, risk, supervision.

1. УВОД

У Европској унији, Стратегијом Заједнице 2007 – 2012. година о здрављу и безбедности на раду, као главни циљ је утврђено смањење несрећних случајева на раду и професионалних болести за 25%, између осталог и путем **законодавних мера**. У Србији, од доношења Закона о безбедности и здрављу на раду (2005. године), овај Закон се није темељније анализирао, а нити су предлагана новелирања датих законских решења.

Овај рад има за циљ да се путем допуне постојећег Закона, утврде и неке нове могућности које би допринеле и поспешиле остваривање утврђеног циља, тј. смањиле повреде на раду и професионална оболења.

2. ПРОЦЕНА РИЗИКА

Процена ризика заснива се на анализи вероватноће настанка повреде или оболења, применом одговарајућих метода процене ризика у односу на утврђене опасности или штетности, сходно техничким прописима, стандардима и процедурама. Процена ризика према наведеном,

¹ проф. др, Универзитет Сингидунум, Београд, Факултет за Европско правно-политичке студије-Нови Сад

подразумева правилну и квалитетну примену одговарајућег метода, правила техничке струке и науке, техничких прописа, стандарда и норматива.

У процени ризика на радном месту постоји велики број „признатих“ метода: *pilz, kinney, matrica 5x5, integralna metoda* и разне друге, као и многобројне њихове модификације.

О наведеним методама, њиховој упоредној анализи, усаглашености са међународним методама, стандардима и препорукама има доста стручних радова.¹

Према наведеном, процењивање ризика се врши за сваку препознату и утврђену опасност или штетност, упоређивањем са дозвољеним вредностима прописаним техничким прописима, стандардима и препорукама.

Шта је „одговарајући метод“ и коју ће методу користити процењивач, ствар је процењивача – лица одговорног за спровођење поступка процене ризика, односно послодавца.

Лице одговорно за спровођење поступка, предлаже између осталог и одговарајући метод за процену ризика а послодавац ово одобрава.

Значи, за избор одговарајућих метода и примену техничких прописа, стандарда и препорука, заједнички су одговорни стручно лице и послодавац.

Да ли ће изабрати „најбољу методу“ и да ли ће применити одговарајући стандард, преваходно је **стручно – техничко питање**, али и безбедоносно – здравствено, економско и правно. Питање целисходности, односно испуњавање сврхе закона избором одговарајућег метода, од интереса је за послодавца, али и од општег интереса, те треба у заједничком интересу и да се контролише.

3. ПРАВНА ПРИРОДА АКТА О ПРОЦЕНИ РИЗИКА

Акт о процени ризика према томе, није искључиво само правни акт. Овај акт има и изразито техничко–стручни садржај. Без учешћа стручних лица, правилне примене правила техничке струке, одговарајућих метода, снимања и описа технолошког и радног процеса, средстава за рад опреме за личну заштиту, препознавање и утврђивање штетности и опасности, односно упоређивањем са дозвољеним, прописаним вредностима у техничким нормативима, стандардима и препорукама, овај акт не би ни могао да постоји.

Услов исправног, према томе и законитог доношења овог акта, је адекватна и исправна примена техничких правила (стандарда, норматива, препорука) и одговарајућих метода. Због тога је у његовом доношењу потребно обезбедити и стручну контролу.

Закон о безбедности и здрављу на раду и Правилник о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини, регулишу све битне правне претпоставке за законито доношење и усвајање акта о процени ризика.

Према закону и наведеном пропису, утврђени су следећи **битни правни елементи**:

- **правни основ** (домаћи и међународни прописи, смернице, директиве и стандарди),
- **надлежност органа** (за покретање поступка, припрему, координацију рада, предлог и доношење самог акта),
- **процедура – поступак доношења** (покретање поступка, план, утврђивање циљева, препознавање и утврђивање штетности и опасности, процењивање ризика, управљање ризиком),
- **материјално – правни садржај** (обухвата утврђене начине и мере за отклањање, смањење или спречавање ризика и закључком акта сва радна места на којима је извршена процена ризика, радна места са повећаним ризиком, приоритете отклањања ризика, изјаву послодавца о прихватању свих мера за безбедан и здрав рад),
- **обавезност поступка измене и допуне** (потпуна или делимична измена у прописаним случајевима),
- **санкција за недоношење акта** (прекршајна новчана казна за правно и одговорно лице).

Према наведеном, акт о процени ризика је пре свега правни акт, јер се доноси на основу Закона и Правилника, тј. на основу правне норме (диспозиције о обавези послодавца да донесе овај акт и прописаној санкцији за недоношење). Овај акт има и све остале правно релевантне елементе: надлежност органа, прописану процедуру доношења и материјално – правни садржај. Но овај акт има и изразито техничко – стручни аспект. Без учешћа стручних лица, примене пра-

¹ Види: Зборник радова „Безбедносни инжењеринг“ Копаоник 2010.

вила струке, одговарајућих метода, снимања и описа технолошког и радног процеса, средстава за рад, опреме за личну заштиту, препознавање и утврђивање штетности и опасности, односно њиховим упоређивањем са дозвољеним прописаним вредностима у техничким нормативима, стандардима и препорукама, **не би ни могао да се сачини, па самим тим ни донесе овај акт.**

4. НАДЗОР ИЛИ КОНТРОЛА АКТА О ПРОЦЕНИ РИЗИКА

Надзор или контрола се састоји у праћењу, провери и оцени делатности, аката и рада, односно понашања субјеката контроле. Надзором се утврђује да ли су акти у сагласности са усвојеним прописима, односно да ли се делатност и рад врши у складу са законом. Надзор се врши на основу законом утврђених овлашћења (права и дужности) оног ко врши надзор и по законом утврђеном поступку.

Постоји више врста надзора, који се на различите начине могу класификовати. За наше питање најзначајнији је: **управни надзор** који обухвата надзор над законитошћу аката, надзор над законитошћу рада односно **инспекцијски надзор**, као и **надзор над стручним радом и технички надзор**.

Надзор у спровођењу закона и прописа, техничких и других мера које се односе на безбедност и здравље на раду, **као и над применом мера из ове области прописаним општим актима послодавца, колективним уговором или уговором о раду**, врши министарство надлежно за рад преко инспектора рада.

Инспекцијским надзором органи државне управе испитују спровођење закона и других прописа, непосредним увидом у пословање и поступање физичких и правних лица и зависно од резултата надзора изричу мере на које су овлашћени. Инспекцијски надзор се уређује посебним законом. За област безбедности и здравља на раду, тај посебан закон је Закон о безбедности и здрављу на раду. Министарство надлежно за рад преко инспектора рада, врши инспекцијски надзор над применом Закона о безбедности и здравља на раду, прописа донетих на основу закона, техничких и других мера које се односе на безбедност и здравља на раду, као и над применом тих мера, прописаних општим актом послодавца, колективним уговором или уговором о раду (чл. 61 Закона).

Члановима 63, 64 и 69 тачка 3 наведеног Закона, детаљно су наведена овлашћења инспектора у поступку надзора, између осталог и **да прегледа опште и појединачне акте**, дужности послодавца (да пружи на увид податке, акте и документацију) и **утврђена је новчана казна** за прекршај не доношења у писменој форми акта за процену ризика за сва радна места у радној околини.

Да ли су наведене законске одредбе довољне за ефикасно и делотворно спровођење надзора над применом овог закона и прописа донетих на основу њега, односно да ли начини и мере утврђене актом о процени ризика ефикасно отклањају опасности и штетности на радном месту и у радној околини, питање је за шире истраживање и анализу.

Према опште доступним подацима, извештајима инспекцијске службе, информацијама средстава јавног информисања, излагањима појединих службених лица и друго, може се констатовати, да у многим контролисаним правним лицима, **стање по овим питањима не задовољава:**

- акти о процени ризика нису уређени у складу са Правилником о начину и поступку процене ризика,
- у поступку израде акта, служба медицине рада не учествује у идентификацији и процени ризика,
- закључак акта о процени ризика не садржи прописане обавезне елементе (сва радна места, радна места са повећаним ризиком, приоритете у отклањању ризика и др.),
- акт не садржи довољан опис технолошког и радног процеса, опис средстава за рад и средстава и опреме за личну заштиту, не садржи снимање организације рада, не садржи постојеће стање безбедности и здравља на раду итд.
- акт о процени ризика код једног броја правних лица, непримењив је у делу отклањања опасности и штетности,
- циљ је само да се задовољи законска обавеза,

- квалитет извршених процена ризика је врло различит,
- код једног броја овлашћених правних лица за послове безбедности и здравља на раду комерцијализација и зарада једини је циљ и сл.

Из наведеног и другог, проистиче оцена „да је изостао очекивани резултат у смислу смањења броја повреда и оштећења здравља“ и „да стање у области безбедности и здравља на раду није на задовољавајућем нивоу“.

Акт о процени ризика из изнетог и других сазнања, **претежно се доноси формално**, а да се при том адекватно **не решавају суштинска питања** препознавања и утврђивања штетности и опасности, односно не утврђују одговарајуће мере за њихово спречавање и отклањање.

5. СТРУЧНИ НАДЗОР ПРОЦЕНЕ РИЗИКА

Акт о процени ризика како смо утврдили, није искључиво само правни акт. Овај акт **има и изразито техничко – стручни садржај**. Без учешћа стручних лица, правилне примене правила техничке струке, одговарајућих метода, снимања и описа технолошког и радног процеса, средстава за рад опреме за личну заштиту, препознавање и утврђивање штетности и опасности, односно упоређивањем са дозвољеним, прописаним вредностима у техничким нормативима, стандардима и препорукама, овај акт не би ни могао да постоји. Акт о процени ризика без ових елемената који чине његову садржину и предстаљају суштину, је само гола форма, љуштура која не обезбеђује његов циљ.

Услов исправног, према томе и законитог доношења овог акта, је адекватна и исправна примена техничких правила (стандарда, норматива, препорука) и одговарајућих метода. Због тога је у његовом доношењу, потребно обезбедити и **стручну контролу**. Није довољно само прописати учешће у његовом доношењу стручног лица или институције. Добро је и **треба имати поверење у струку, али је још боља контрола**.

Побољшање стања у доношењу акта о процени ризика у смислу утврђивања стварних – битних мера за спречавање настанка повреда на раду или оштећења здравља, односно начина и мера на њихово отклањање захтева **низ различитих комплексних мера** и активности, међу којима је и **институционално побољшање система надзора**.

Да ли су у доношењу акта о процени ризика, примењивана адекватна техничка правила и методе, може да утврди само одговарајућа стручна контрола. Надзор над стручним радом или стручна контрола, може се обезбедити прописивањем различитих облика и начина надзора, посебним законом.

Системски је ово питање могуће уредити законом слично као и у неким другим областима, па би се тако могао законом прописати и посебан надзор процене ризика, односно надзор над доношењем акта о процени ризика. Овакав надзор би се могао прописати само за неке области – гране, тј. делатности, у којима је утврђено да има највише повреда и несрећа на послу и то системом позитивне енумерације или негативне, тј. за све осим неких. Слично можда као у члану 37 Закона о безбедности и здрављу на раду, где се општи режим организовања послова безбедности и здравља на раду, не односи на делатности трговине, занатских и личних услуга, образовања, науке, здравља, и других делатности наведених Законом.

Надзор над доношењем акта о процени ризика би могао да обухвати следеће:

- обавезу послодавца да инспекцији доставља план спровођења поступка процене ризика (члан 19 Правилника),
- сагласност инспекције на план (позитиван, негативан, захтев за исправке), као и обавезу достављања решења у законском року (30, односно 60 дана),
- контролу и проверу поступка и процеса процене ризика, односно доношења акта о процени ризика,
- проверу закључка акта о процени ризика у смислу примене прописа, стандарда на које се технички прописи позивају и техничких норматива из области безбедности и заштите здравља,
- давање упутстава лицу ангажованом за обављање послова безбедности и здравља на раду,
- проверу ефикасности примене акта о процени ризика (сходно члану 20 Правилника) и у сарадњи са лицем за безбедност и здравље на раду код послодавца.

Наведени надзор, односио би се и на поступак измене и допуне акта о процени ризика у наведеним делатностима утврђеним законом.

Ако се приликом вршења стручне тј. техничке контроле, утврди да нису примењени или су неправилно примењени одговарајући стручни прописи, инспектор сачињава писмени извештај који садржи податке о утврђеним неправилностима, са предлогом корективних мера и роковима за њихово отклањање. Рок би морао да буде примерен врсти корективне мере. Уколико се у одређеном року не изврши корективна мера, инспектор предлаже Министру надлежном за рад, да решењем одузме лиценцу правном лицу, или предузетнику ангажованом за обављање послова безбедности и здравља на раду, а предузетнику који је сам вршио процену, инспектор решењем одређује на његов трошак, лице или предузетника који ће извршити процену ризика.

Против наведеног решења инспектора није дозвољена жалба, а може се покренути управни спор.

На овакав или сличан начин, путем допуне Закона о безбедности и здравља на раду, односно увођењем стручног надзора над доношењем акта о процени ризика у делатностима где су изражене опасности и штетности, сматрамо да би се доносиле квалитетније процене ризика, те би се и смањиле повреде на раду и професионална оболења, а самим тим и испунио наведени циљ стратегија о здрављу и безбедности на раду.

6. ЗАКЉУЧАК

Процена ризика заснива се на анализи вероватноће настанка повреде или оболења, применом одговарајућих метода, тако да подразумева правилну и квалитетну примену и правила одговарајуће техничке струке и науке, техничких прописа, стандарда и норматива.

Утврђивање законитости акта о процени ризика путем инспекцијског надзора, испуњава углавном само формално – правне захтеве, при чему се не обезбеђују у довољној мери и остваривање сврхе прописа – спречавање повреда, оштећења здравља или оболења запосленог.

Прописивањем и одговарајућег стручног надзора у поступку процене ризика, овај циљ би се у великој мери остваривао, односно прави смисао закона испунио.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Зборник радова "Безбедносни инжењеринг"*, Копаоник 2010, 2011, 2012.
2. Нешков Д., *Систем уређивања заштите*, Висока техничка школа стукловних студија, Нови Сад, 2011.
3. ***: *Закон о безбедности и здрављу на раду* „Службени гласник РС“ бр.101/05.
4. ***: *Закон о раду* „Службени гласник РС“ бр.24/05. и 61/05.
5. ***: *Закон о здравственој заштити* „Службени гласник РС“ бр.107/05.
6. ***: *Закон о здравственом осигурању* „Службени гласник РС“ бр.107/05, и испр. 109/05.
7. ***: *Закон о пензијском и инвалидском осигурању* „Службени гласник РС“ бр. 34/03, 64/04, 84/04, 85/05. и 101/05.
8. ***: *Закон о државној управи* „Службени гласник РС“ бр.79/05,
9. ***: *Закон о заштити од пожара* „Службени гласник РС“ бр. 111/09,
10. ***: *Правилник о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини* „Службени гласник РС“ бр.72/06 и испр. 84/06.

УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ПОЖАРА У САОБРАЋАЈНИМ ТУНЕЛИМА

Барбара Видаковић¹, Милош Бањац², Раденко Рајић¹
barbaravid@yahoo.co.uk

РЕЗИМЕ

Због великог броја саобраћајних тунела у Европи, који су све већих дужина и све комплекснији, а који се граде или планирају, сагледавање могућих сценарија развоја пожара и процена ризика су од кључне важности. Детаљно сагледавање овог проблема је битно за конструктивна решења тунела и безбедну евакуацију путника током интервенције ватрогасаца. И поред великог броја скуних научно – истраживачких пројеката пожара у тунелима, није разрешен проблем смањења ризика на прихватљиву меру до сада. У овом раду је дат кратак приказ могућих решења контроле ризика од пожара у тунелима.

Кључне речи: пожар, пожар у тунелу, управљање ризицима

MANAGING FIRE RISKS IN ROAD TUNNELS

ABSTRACT

Due to the large number of road tunnels in Europe, who are even longer and more complex, which are being built or planned, consideration of the possible scenarios of fire development and risk assessment are essential. A detailed understanding of this problem is important for constructive solutions of the tunnels and safe evacuation of passengers during the firefighters intervention. Despite the large number of expensive scientific and research projects of fire in tunnels, the problem to reduce the risk to an acceptable level is not resolved so far. This paper presents an brief overview of the possible solutions to control fire risks in tunnels.

Key words: fire, tunnel fire, risk assessment

1. УВОД

Велики број, по последицама катастрофалних пожара, који су се крајем прошлог и почетком овог века догодили у великим саобраћајним тунелима Европе, покренули су многе веома скупе и обимне научно-истраживачке пројекте. Започети пре више од 20 година, а и данас активни, ови пројекти у суштини су имали задатак да дају одговор на три основна питања. Прво се односило на дефинисање мера и поступака које је потребно спровести да би се спречили, односно максимално смањили ризици настанка пожара у тунелима, друго – знатно „скупље“ требало је да одговор на физичко-хемијску суштину процеса сагоревања и појава које се дешавају приликом настајања и током пожара у тунелу, као и да објасне динамику његовог ширења. Треће питање, било је усмерено на проналажење одговора, на могућности контроле пожара, односно поступака и начина његовог ефикасног гашења, као и поступака за брзе евакуације путника, робе и материјалних добара из зона захваћених пожаром.

Иако су највише пажње привукли пожари у тунелима са аутомобилским саобраћајем, не могу се занемарити ни пожари железничког саобраћаја или метроа. Детаљније информације о пожарима који су се десили у тунелима, са катастрофалним последицама у односу на број погинулих и висину материјалне штете, могу се наћи у литератури [1]. Из литературе се види да је у великом броју реалних пожара тунела постојао сценарио са неколико возила и са смртним случајевима.

¹ Висока инжењерска школа струковних студија - Техникум Таурунум, Београд

² Машински факултет Универзитета у Београду

Реализација научно-истраживачких пројекта текла је паралелно у неколико Европских и светских института. У намери проналажења одговора, а суочавајући се са недостатком елементарних података о процесима сагоревања типичним за пожаре у тунелу, започета су бројна експериментална истраживања. Ова истраживања била су вршена у већ постојећим тунелима, или за ту сврху специјално изграђеним и опремљеним тзв. експерименталним тунелима. Због зарађујућих последица које изазива пожар и изузетно великих трошкова, показало се да постојећи тунели нису погодни за обављање експеримената. Због тога, а и из разлога смањивања трошкова, новоизграђени експериментални тунели, обично су грађени тако да буду мањих димензија од реалних, али и да одговарају условима којима би се могли, у складу са теоријом сличности остварити услови „слични“ онима у реалним тунелима.

Током сагледавања проблематике, поједине лабораторије су одабрале одређене смерове истраживања:

- израда експерименталних тунела и експеримената у њима, и сагледавање развоја пожара
- теоретско сагледавање развоја пожара уз математичку симулацију
- стационарни системи за гашење пожара
- ватрогасна тактика током гашења пожара.

Основне идеје истраживања су биле:

- начини изградње тунела
- могућа пожарна оптерећења у тунелу, у зависности од транспорта
- које се количине дима и отровних гасова могу појавити у току пожара, као и систем контроле кретања димних гасова (вентилација)
- пожарна отпорност конструкције тунела
- линеарна брзина преноса пожара на друга возила у тунелу
- могући системи евакуације људи у тунелу
- ватрогасна тактика гашења пожара и одржавање контролисане температуре
- примена мобилне опреме потребане за гашење
- какав контролни центар за пожарне ризике мора да се инсталира у тунелу и где.

2. ОПАСНОСТИ У ТУНЕЛИМА

Неопходно је истаћи да су студије углавном фокусиране на почетну фазу развоја пожара. Само неколико студија се посебно бави режимом потпуно развијених пожара. Ово је разумљиво, јер је приоритет заштита живота људи који се затекну у тунелу и њихова евакуација у току развоја пожара. Такође, да би се избегло зрачење топлоте у тунелу потребно је искористити прве тренутке од настанка пожара, почетну фазу, када је температура у пожару ниска да би ватрогасци могли да интервенишу. Код развијеног пожара топлотно зрачење постаје битан фактор током гашења пожара. Први тренуци захтевају само 1/3 расположиве воде за гашење пожара, хлађење и апсорпцију зрачења.

Ватрогасци су у борби са несрећама са или без пожара лимитирани њиховим физичким могућностима и ефикасношћу њихове технике, која је доведена до граница деловања. Само уз сагледавање свих фактора могу се одредити ефикасне методе.

На основу неких истраживања, да би ватрогасци могли ефикасно да се боре са опасностима које могу да се појаве у тунелу, потребно је познавање следећег:

- која су основна ограничења ватрогасаца
- карактеризација неконтролисаног ризика
- могуће тактичке мере приступа пожару
- неопходна техничка опрема и алати
- лична заштитна опрема.

3. ОСНОВНЕ ПОСТАВКЕ

Највећи број саобраћајних несрећа у тунелима изазива понашање возача. Несреће без појаве пожара или експлозије представљају лакши проблем за ватрогасце и спасавање. Зато се прво поставља питање о типу, карактеристикама развоја и току догађаја. У складу са могућим догађајима по Коиниугу [2], предложена је табела 1. са следећим питањима.

Ако се током пожара стварају додатни проблеми, као што су хемијске и физичке реакције, тада могу радијус дејства и последице да буду промењени. Ток развоја пожара мења услове безбедности између осталог и због могућег испарења запаљивих материја. Као резултат концентрације испарења може доћи до експлозије.

Пожар и експлозија у тунелу представљају велики ризик. Ако је предвиђен сценарио прекорачен, или се десила непредвиђена експлозија, тада се реалне шансе за успех ватрогасаца смањују. Зато током превентивне процене развоја пожара, или појаве експлозије, треба могући сценарио детаљно размотрити.

Табела 1.: Појава, развој и карактеристике опасних догађаја

Развој	Критеријуми	Начин решавања
Начин појављивања	Паљење Пожар Експлозија	Системи за детекцију
Начини одређивања опасности	Хемијски Физички Техничка сигурност Техничка заштита од пожара	Провера у документацији за дати случај Опис произвођача опреме Искуство
Начин ширења	Земља Вода Баздух	Мапе околине Водотокови Метеорологија
Радијус дејства	Пожарно оптерећење У ком агрегатном стању је Начин ослобађања материје Време/ брзина сагоревања	Оцена начина ширења пожара Урбанистички услови Предвиђене табеле за дати случај
Околина	Топографија Насељеност Важни објекти	Испуњеност урбанистичких услова током градње Катестарски планови
Утицаји	На људе Екологију Инфраструктуру	Користити табеле предвиђене за дати случај

Према Плесу и Селигеру [3], дати су прегледи: Параметара и могућих утицаја при ослобађању неке од опасних материја – табела 2 и сценарија развоја пожара и експлозије после судара возила – табела 3.

Табела 2.: Параметри и могући утицаји при ослобађању неке од опасних материја

	Одређене вредности	Параметри који утичу
Начин ослобађања	Цурење Брзина истицања Величина локве Брзина испаравања	Стварање локве Које је стање материје Нагло испаравања
Реакција опасних материја у односу на услове око опасног догађаја	Концентрација опасних материја	Извор Концентрација Врста околиша Ваздушне масе Метеоролошки услови Остали услови Отровност материје Запаљивост Могућност експлозије
Утицаји појава опасних материја	На људе На околину	Насељеност Време боравка у близини Тип заштите Појава слојевите загађености

Табела 3.: Сценарио развоја пожара и експлозије после судара возила

Потенцијална опасност	Материје које горе или експлодирају			
Тип догађаја	Пожар и експлозија			
Агрегатно стање материје	Чврсте материје	Течне	Течно-гасовите	Гасовите
Дејство	Пожар чврстих материја Експлозија прашине Експлозивни	Пожар у локви Пожар резервоара Слободно зрачење током сагоревања	Сагоревање у облаку (лопти) Закаснило кључање Слободно зрачење- током сагоревања	Слободно зрачење-у фази флешовер Сагоревање гаса у облаку Пуцање посуде под притиском УВЦЕ (UVCE) сагоревање облака неиспарене течности ВЦЕ (VCE) сагоревање облака течности која је испарила

Сагледавање проблема урађено је на бази искуства [2]. Реално постоје само три групе ризика:

- пожар,
- ослобађање опасних супстанци и
- експлозија.

4. СЦЕНАРИО ДОГАЂАЈА

За процену штетног ризика у тунелима, развијене су специфичне методе, које су урађене на бази истраживачких експеримента, искуства, и реалних догађаја. Током процене основни проблем је био утицај великог броја параметара као што су [4]:

- смањење ризика за људе и њихово брзо и безбедно евакуисање из опасне зоне,
- повећање изгледа за безбедну евакуацију из тунела коришћењем пожарних излаза, паничног светла, пожарних апарати и адекватне прве помоћи
- аутоматски системи за безбедну евакуацију контролом притиска на путевима (пресуризација), који би повећали шансе за евакуацију лица и дали шансу ватрогацима за одржавање структуре тунела смањењем температуре,
- очување структуре објекта, као и смањење граничних вредности оптерћења на зидове, плафон и подлогу,
- побољшање техничке опреме тунела, посебно у односу на проветравање, контролу ширења топлоте од пожара и кретање токсичних гасова.

Експериментална истраживања су спроведена са различитим типовима возила. Студије су рађене као велики реални тестови и као експерименти рађени на умањеном моделу. Развој технике за тунеле условљава сложени сценарио ризика пожара и мора предвидети серију догађаја који су већином међународно усаглашени. Сценарио се користи да би се предвидели проблеми у постојећим и будућим тунелима за случај транспорта опасних материја. На бази квантитативне анализе ризика, током пројектовања, добила би се оцена величине ризика према ИТИГ-у [5]. Такозвани АЛАРП принцип (*ARLAP – As Low As Reasonably Particible*) описује ризик мултидисциплинарно сагледан са свих страна (социјални, индивидуални, окружење, имовина). Принцип АЛАРП разликује три категорије [4] ризика:

- Категорија занемарљивог ризика подразумева идеју да се ризик максимално смањи улагањима у техничка решења, што није увек економски и технички изводљиво.
- Категорија подношљивог ризика. У овој категорији, ризик може бити ублажен у мери прихватљивог, у функцији повећања трошкова технике за тунеле до разумне границе.
- Категорија неподношљивог ризика са минималним улагањем.

Увек треба да буде циљ да се достигне област бар подношљивог, односно прихватљивог ризика.

Да би се постигла квантитативна процена ризика (QRA) за саобраћајне тунеле OECD [6] предлаже 13 различитих сценарија (табела 4.).

Листа садржи два сценарија пожара за нормалне терете (1,2); Експлозивно ослобађање материја под притиском без пожара (13); Разматрана су два различита сценарија пожара (4,9); За случај експлозије су разматрана четири сценарија са ослобађањем токсичних једињења, такође кроз четири облика. Од (11) до (13) сценарија обрађени су транспортовани материјали са опасним садржајем.

На бази предложених сценарија могу се напарвити следеће шеме за степенасту класификацију ризичних појава у тунелима [3]:

- нормални пожари (не декларисане робе),
- мале експлозије облака испарења уз ограничена издвајања токсичних материја,
- велики пожари запаљивих течности и експлозије облака испарења (закаснило и одложено паљење),
- ослобађање отровних гасова из течности и велика физичка експлозија облака испарења без паљења и утицаја отровних гасова (незапаљиви и нетоксични гасови),
- велика реакција течних испарења (BLEVE, VCE, сагоревање у облику ватрене лопте са великим исијавањем енергије зрачења).

Табела 4.: Различити предложени сценарији

Сценарио	Опис	Количина	Величина локве(мт)	Брзина сагоревања(kg/s)
1	Пожар камиона 20 MW (чврсте, запаљиве)	-	-	-
2	Пожар камиона 100 MW (чврсте, запаљиве)	-	-	-
3	Облак и ТНГ гасови Течни гас, боца	50 kg	-	-
4	Погонско гориво у гасном стању (пожар резервоара)	28 t	100	20,6
5	VCE пожар Течност и гас	28 t	100	20,6
6	Ослобађање хлора Течност, гас	18 t	50	45
7	Сагоревање у облаку (лопти) резервора ТНГ гас, течност	18 t	-	-
8	ВЦЕ резервоар ЛПГ гас, течност	18 t	50	36
9	Пламен изнад резервоара ТНГ гас	18 t	50	36
10	Ослобађање амонијака у облику гаса, течности токсичан, запаљив	20 t	50	36
11	Акролин цистерена Течан токсичан запаљив	25 t	100	24,8
12	Акролин у боци	100 l	4	0,02
13	Угљен диоксид у облаку Токсичан	20 t	-	-

Објашњење табеле 4.

Тип транспорта	Пожар нормалних гасова	Опасност од пожара и експлозије Течни гасови	Ослобађање токсичне материје	Физичко ослобађање	Пожарно опасне материје
----------------	------------------------	----------------------------------------------	------------------------------	--------------------	-------------------------

Према АДР-у [7] (Европски споразум о међународном превозу опасних материја) сви тунели су морали да буду категоризовани до краја 2009. Ограничења су разматрана у односу на специфичности ризика, алтернативу, и контролу саобраћаја. Категорије ограничења транспорта опасних материја у тунелима могу се детаљније видети у АДР-у.

Веома је тешко да се постигне предпоставка о стварној учесталости могућих сценарија у пракси. Са једне стране најспектакуларнији догађаји су добро познати и обрађени из свих

углова, са друге стране је веома мало информација на располагању о свим осталим мање спектакуларним догађајима.

На основу података вероватноће догађаја могуће је проценити и одредити различите ризике. Најзначајније је међутим дефинисати, код процене ризика у тунелу, сценарио развоја пожара за исто пожарно оптерећење и могућу упоредну вредност реакције. Немачки закон о безбедности обухвата и законе који се односе на животну средину, закон о раду и закон о акциденту. Акциденти са бројним варијацијама [8] односе се на претпоставку о концепту ризика. Дефиниција опасности има два битна елемента:

- појаву штете и заштита јавног реда и безбедности и
- вероватноћу настанка штете.

5. ЗАКЉУЧАК

И поред вишедеценијског изучавања пожара у тунелима, бројних експеримената, студија и анализа, пожари у тунелима са катастрофалним последицама се и даље дешавају. Ово јасно показује да и поред смањења ризика у многим тунелима, он и даље није довољно низак.

Термин високе опасности (ризика), показује вероватноћу појаве ризика, на основу чега се треба припремити да се предупреди појава догађаја. За решавање овог проблема, мора да се анализира ризик, а на основу сценарија и градације ризика да се предвиде потребне мере. Поред тога се морају елиминисати утицаји на људе у односу на физичке и психолошке ефекте, узимајући у обзир границе које се смеју достићи.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. Видаковић, Б.: *Побољшање ЦФД модела развоја пожара у тунелу на основу експерименталних података, докторска дисертација*, Машински факултет Универзитета у Београду, 2012.
2. Koinig H., *Referenzszenarien zur Richtlinie 96/82/EG, erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie*, Wien, Allg. beeid.und gerichtl. zert. Sachverständiger, Technisches Büro für Technische Physik, Donaust. 101/1, 2344 Maria Enzersdorf, 1999.
3. Pleß, G., P., Seliger, U., *Untersuchung der bedingungen für die feuerwehren bei Der bekämpfung von bränden in verkehrstunneln unter Berücksichtigung der in den risikoanalysen der OECD-PIARC zugrundeliegenden brandszenarien für Verschiedene unfälle*, Teil 1 Forschungsbericht nr. 158, Institut der Feuerwehr Sachsen-Anhalt, Heyrothsberge, 2009 (Ständige Konferenz der Innenminister und senatoren der Länder, Arbeitskreis V, Ausschuss für Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung).
4. Georg P., Ursula S., *Untersuchung der bedingungen für die feuerwehren bei Der bekämpfung von bränden in verkehrstunneln unter Berücksichtigung der in den risikoanalysen der OECD-PIARC zugrundeliegenden brandszenarien für Verschiedene unfälle*, Teil 1 Forschungsbericht nr. 158, (Ständige Konferenz der Innenminister und senatoren der Länder, Arbeitskreis V, Ausschuss für Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung) Institut der Feuerwehr Sachsen-Anhalt, Heyrothsberge, Mai 2009.
5. ***: *International Tunnelling Insurance Group (ITIG): Richtlinien zum Risikomanagement von Tunnelprojekten*, Zürich Global Corporate, 2006.
6. ***: *Safety in Tunnels, Transport of dangerous Goods Through Road Tunnels*, Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France, OECD, 2001.
7. ***: *ADR, European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, Volume II, Chapter 8.6: Road tunnel restrictions for the passage of vehicles carrying dangerous goods*, from 1 January 2011, United Nations, 2010.
8. Wietfeldt, P.: *Zur Bedeutung der Begriffe "Gefahr", "Risiko" und "Vorsorge" im Störfalrecht*, Technische Überwachung: Anlagensicherheit - Arbeits- und Gesundheitsschutz - Umweltschutz. - 43, H. 4, S. 39-46, 2002.

УТИЦАЈ БЕЗБЕДНОСТИ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА НА РИЗИК ПОСЛОВАЊА

Љиљана Ружичић-Димитријевић¹
vtsns@edu.rs

АПСТРАКТ

Ово је један од првих радова из серије радова насталих као резултат истраживања у пројекту који се бави ризиком пословних система. У раду је анализирано управљање ризиком пословних система и компоненте које су значајне у том процесу, са посебним нагласком на информационе технологије. Истакнути су елементи управљања ризиком и Стандарди који се тиме баве. Повезаност пословања и информационе технологије је приказана описом методологије процене ризика информационе технологије (GAIT) развијене да идентификује критичне аспекте ИТ који су значајни за управљање пословним ризиком.

Кључне речи: ризик, пословни систем, информациона технологија

INFLUENCE OF INFORMATION SYSTEM SAFETY ON BUSINESS RISK

ABSTRACT

This is one of the first papers in the series of papers resulting from the research project dealing with the risk of business systems. The paper analyzes the risk management of business systems and components that are important in this process, with particular emphasis on information technologies. The elements of risk management and related standards are pointed out. The connection between business and information technology is presented through the description of the risk assessment methodology of information technology (GAIT) developed to identify critical IT aspects important for the business risk management.

Key words: risk, business system, information technology

1. УВОД

Овај рад је настао као део почетка научно истраживачког пројекта покренутог од групе наставника Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду (ВТШ). Део запослених у ВТШ већ дужи низ година учествује у изради акта о процени ризика за радна места и радну околину многих предузећа у Србији.

Процена ризика је изузетно осетљив и одговоран посао који захтева праве експерте из области у којој се ради, а како у ВТШ постоји много различитих студијских програма, имамо и наставника стручњака из разних области који су применили знања и стекли нова искуства у овој области. Тако су се стекли услови да Школа са својим капацитетима приступи изради пројекта под називом *Процена ризика пословних система*. Управљање ризиком треба да обухвати целу организацију, све њене делове и нивое, као и специфичне активности Сматрајући да је то мултидисциплинаран пројекат формиран је тим експерата из различитих области.

Управљање ризиком омогућује организацији да повећа вероватноћу постизања циљева тиме што ће идентификовати опасности и штетности и усагласити унутрашње норме и захтеве са околностима. На тај начин ће се створити поуздана основа за доношење одлука и планирање и побољшати сви важни елементи рада, као што су ефикасност, безбедност и здравље, заштита околине, спречити инциденти, минимизирати губици...

¹ мр, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Школска 1

Организација треба да постави циљеве и дефинише спољне и унутрашње параметре који су значајни за управљање ризиком (слика 1). Спољашњи могу бити социјални, културни, политички, правни, технолошки, економски, природно и конкурентско окружење. Унутрашњи параметри могу да укључују организациону структуру, политику, циљеве и стратегију којом се остварују, капацитети (у смислу ресурса и знања), култура организације, информациони систем, ток података и процес доношења одлука, стандарди, правилници усвојени у организацији, облик и степен комуникације итд. Водећи рачуна о претходно поменутом учесници на пројекту су наставници економије, права, система квалитета, информационе технологије, безбедности и здравља на раду, комуникологије.

2. УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ

Стандард ISO 31000:2009(E) даје принципе и општа упутства о управљању ризиком. Може се применити на било коју организацију и њене активности: стратегију, одлуке, операције, процесе, функције, пројекте, производе, услуге, добра. Стандард је општи и може се применити на било који тип ризика, али се наравно мора водити рачуна о специфичности организације и њених активности. Овај стандард треба да хармонизује процесе управљања ризиком у различитим секторима.

Управљање ризиком би требало да предвиди:

- дефинисање циљева које треба постићи управљањем ризиком
- додељивање одговорности у том процесу
- одређивање подручја и нивоа на којим треба вршити активности управљања ризиком
- дефинисање активности и процеса временски и просторно
- одредити међусобне везе између појединих активности, процеса и пројеката
- дефинисање методологије и методе процене ризика
- рутине и њихову ефективност у управљању ризиком
- одлуке које треба донети
- и идентификује подручје на коме треба применити ревизију, њене циљеве и изворе који су неопходни за такву ревизију.

Јако је важно усвојити критеријум који ће се користити да би се оценио значај ризика. То може да зависи од вредности ресурса организације и критеријум се може поставити на основу разних околности и захтева, али је битно да критеријум буде резултат политике управљања ризиком организације и да га треба дефинисати на почетку процеса и стално га пратити.

Процена ризика је, наравно, целокупан процес који идентификује ризик, анализира га и оцењује. Организација мора да идентификује све могуће изворе ризика. То значи да они могу бити спољни, унутрашњи, без или са утицајем организације, али се морају сви идентификовати и препознати могуће последице.

Анализа ризика је посао за експерте, јер треба разумети ризик, оценити га и ако га треба третирати, предвидети третман за његово спречавање, елиминисање или смањивање. При томе треба видети и поједначне елементе и целину, јер треба разматрати и међусобну зависност разних ризика и њихових извора. Ова анализа може бити мање или више детаљна, али оно што је битно јесте да се морају у складу са политиком управљања ризиком донети одлуке како третирати ризик и на ком нивоу је он прихватљив, тј. докле се он може толерисати. Опције третирања ризика треба добро размотрити у смислу трошкова њихове примене и ефекта који постижу. У неким областима ови трошкови не би смели да доведу у питање примену мера (БЗНР), јер је вредност угроженог ресурса немерљива.

Усвојене мере треба имплементирати и вршити сталан мониторинг и поновни преглед. То исто треба да је планирани део управљања ризиком и он може бити периодични или повремени. Најважније је да се тиме осигура спровођење предвиђених мера заштите, да се добијају информације које ће унапредити процену ризика, да се прате догађаји, да се детектују промене и да се идентификује будући потенцијални ризик

Посебно је важно документовати процес управљања ризиком одговарајућим писаним документом. Повезаност ризика са циљевима организације је важна, јер ако се циљеви јасно искажу, онда се управљање ризиком заснива на тестирању остваривања истих.

Треба одредити природу, извор, или тип утицаја ризика. Ризик треба класификовати да би се идентификовале акумулације сличних ризика. Ова класификација се базира на подели ризика на оне који су повезани са финансијама, оперативом, репутацијом и комерцијалним активностима.

Следећа слика показује пример спољашњих и унутрашњих покретача (извора) ризика. Неки системи класификације посматрају стратегијски ризик као посебну категорију.

Овај приступ идентификује стратегијске ризике (и тактичке и оперативне) преко наведене 4 ризика дата у заглављима на слици 1.



Слика 1

3. БИЗНИС И ИТ РИЗИК

Јасно је да се пословни ризик односи на ризик постизања постављених пословних циљева, а да многи елементи утичу на тај ризик, а свакако је значајно учешће у томе информационе технологије. Сваки пословни процес има потребу да барата са подацима који се размењују између разних учесника, и који имају изузетно важну улогу у пословању. Значај података у пословним системима захтева високу безбедност, а кад говоримо о безбедности података, мислимо на доступност, неповредивост и поверљивост. Како је данас је незамисливо чување, обрада, пренос и размена података без информационе технологије, онда је јасно да је ризик пословних система тесно повезан са ризиком ИТ-а.

Идентификација ризика у ИТ је процес који је повезан са пословним процесима онда у њој треба да учествује тим сачињен од бизнис и ИТ експерата, јер ниједни од њих сами не могу да препознају и разумеју све ризике и њихову повезаност и ширину утицаја.

Иако је аутор досад вршио процену информационих система на различитим нивоима, користећи методу развијену у ВТШ, која се показала примењивом и дала прихватљиве резултате, ипак су те процене биле изоловане, тј. нису спроведене и процене ризика пословних система. Метода је семиквантитативна и аутор је формирајући описе штете водио рачуна о томе да информациони систем није изолован и да делује као елеменат пословног система, па је штете дефинисао у контексту пословања. То значи да није највећа штета неповратни губитак значајних података, или неотклоњив квар сервера, већ финансијски губитак компаније који је са значајним последицама, све до оних које компанија не може преживети.

GAIT методологија

Амерички институт унутрашње ревизије је формирао фамилију водича изведених из GAIT (*Guide of Assessment of IT risk* – водич за процену ИТ ризика) методологије. GAIT је методологија за дефинисање општих контрола ИТ које треба укључити у процену унутрашње контроле за постизање пословних циљева и достигнућа. Она је примарно развијена за унутрашње ревизоре, а може се користити за управљање информационом технологијом и ИТ ризицима.

Заснива се на 4 принципа:

1. Идентификација ризика и потребних мера у ИТ треба да се добије приступом процене пословног ризика одгоре-надоле. Овај приступ почиње са идентификацијом пословних циљева и процеса, опасности за њихово извођење и мера заштите, а GAIT методологија наставља процес идентификацијом ризика ИТ-а
2. Идентификовати опасности које утичу на ИТ функционалност у значајним апликацијама и подацима. Грешка технологије ће се сматрати ризиком који треба проценити само ако она представља ризик за бизнис. Овај принцип показује повезаност и међусобни утицај ИТ-а и пословног ризика. ИТ не треба посматрати изоловано, без утврђивања како се њене грешке или слабости рефлектују на пословни систем, јер ће се добити неефикасне оцене. (Пример са студентом специјалистом који је проценио губитак података као највећу штету, једнаку губитку људског живота на нивоу БЗНР, односно престанка постојања компаније, што се сматра највећим губитком у пословним системима). Исто тако, не може се проценити пословни ризик без разматрања информационе технологије, јер она прати и даје подршку свим процесима пословног система.
3. Идентификовати ризике у општим процесима контроле ИТ-а на различитим нивоима апликације. Опште контроле могу бити скенирање мреже, одржавање рутера, тестирање промена у апликацији. Нивои апликације на којима се идентификују ризици су: програмском коду апликације, базама података, оперативном систему и мрежи. Ови нивои наравно не морају бити исти за сваку ИТ апликацију
4. ИТ ризици се могу ублажити испуњавањем циљева предвиђених мера, а не индивидуалним мерама.

Процена пословног ризика системом одгоре надоле изводи се у више корака:

- идентификују се пословни циљеви за које треба проценити контролне мере на нивоу целе организације и оцена њихове ефективности
- идентификују се значајни пословни процеси и слабе тачке у њима, где се може јавити опасност, као и оцена постојећих мера заштите
- идентификује се рањивост информационог система и за њих предвидеђене контролне мере
- одређују се значајне апликације, где треба тестирати опште контроле ИТ
- одређују се ИТ ризици процеса на сваком нивоу значајном за апликацију ИТ
- у апликацијама се при процени ризика врши раслојавање на више нивоа: програмски код апликације, база података апликације, оперативни систем и мрежа (унутрашња и спољашња).

Овај систем процене ризика омогућује да резултати добијени на највишем нивоу, нивоу организације, компаније могу да се разматрају у оцени ризика на нижим нивоима. На пример

квалификовано особље и едукација кроз разне тренинге може да се предвиди као мера и на нижим нивоима. Слично је и са ризиком ИС-а.

Постоје две широке групе контролних активности које треба спровести на информационом систему, а то су опште контроле које треба примењивати вероватно на свим апликацијама система и осигурати њихов континуитет и исправност, а поред тога постоје контроле апликација које укључују компјутеризоване кораке у софтверу апликације.

При томе треба оценити свеобухватност општих контрола, што значи да неке од њих имају утицај на више апликација, или на више слојева, нивоа једне апликације. Тако се добија идентичан ризик при оцени ризика разних апликација, ако оне рецимо користе исти оперативни систем или базу података. Некад се не може одредити кумулативан ефекат који се јавља када грешка у поједином процесу контроле утиче на апликације различитог значаја и јављају се појединачни ниски ризици, који заједно делујући могу да доведу до високог ризика на вишим нивоима.

Ова методологија предвиђа образац у процени ризика који ће у прво делу обухватити: назив апликације, пословне процесе у којима се користи и опис апликације који обухвата све релевантне податке (функције, програмско окружење, да ли је наручена или развијана у фирми, фреквенција измена итд.)

Други део обрасца садржи слабе тачке, рањивост ИТ функционалности и аутоматске, као и мануелне мере заштите. Значи оцењује се постојеће стање заштите.

У следећем делу се процењује ризик по нивоима: апликација, база података, оперативни систем, мрежна инфраструктура. Поред тога разматрају се и додатни ризици који су свеобухватни, тј. заједнички за све апликације.

На крају се у закључку дају ризици и који су циљеви предвиђених мера и за сваку се одређују појединачни кораци спровођења.

Методологија потпуно одговара намени због које је и настала и одсликава повезаност ИТ са пословним системима, тј. даје добре инструменте за разумевање и спровођење процеса управљања ризиком пословних система узимајући у обзир све његове елементе.

Овај начин рада је развијен за ревизију безбедности информационих система, али може се користити за процену ризика информационих система или бар неких његових делова. Сличан начин рада је коришћен у радовима [4] и [5], али упоредна анализа би захтевала детаљније истраживање.

4. ЗАКЉУЧАК

Проучавање искуства у процени ризика пословних система и узимање у обзир свих фактора и анализа њиховог значаја и међусобне повезаности омогућиће квалитетнију процену ризика у појединим деловима и у целом пословном систему.

Даља истраживања на поменутом пројекту у области информационих система требало би да воде у правцу препознавања опасности узимајући у обзир све могуће утицаје на критичне тачке система када се посматра у ширем контексту окружење тог система. Са анализирањем ризика у осталим областима пословања доћи ће до нових елемената и резултат свега би требало да буде развијена метода која би требало да успешно одговори на постављени циљ пројекта: процена ризика пословног система.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *GAIT for Business and IT Risk (GAIT-R)*, The Institute of Internal Auditors, March 2008.
2. ***: *GAIT Methodology: A risk-based approach to assessing the scope of IT general controls*, The Institute of Internal Auditors, August 2007.
3. ***: *International Standard ISO 31000 First edition 2009-11-15*.
4. Nikolic, B., Ruzic-Dimitrijevic, Lj., (2009). *Risk Assessment of Information Technology System*, InSITE 2009, USA.
5. Nikolic, B., Ruzic-Dimitrijevic, Lj., (2010). *Information System and Risk Reassessment*, InSITE 2010, Italy.

6. Николић Б., Ружић-Димитријевић, Љ., (2012) *Значај процене ризика информацио-них система*, Међународна конференција, СЕД Ужице.
7. Ружић-Димитријевић, Љ., (2010) Ризик губитка поверљивости података у информа-ционом систему, Безбедносни инжењеринг, Међународна конференција Копаоник
8. ***: <http://www.e-finance.com/RaportyCIMA/6.pdf>.
9. ***: <http://www.airmic.com/guide/structured-approach-Enterprise-Risk-Management-ERM-requirements-ISO-31000>.

ПРОЦЕНА РИЗИКА ПРЕКО ОДРЕЂИВАЊА САДРЖАЈА БЕНЗЕНА И ПОСТОЈАЊА ЕКСПЛОЗИВНЕ АТМОСФЕРЕ У РАДНОЈ ОКОЛИНИ

Весна Маринковић¹, Весна Петровић¹, Саша Спаић¹, Божо Николић¹, Биљана Шкрбић²
marinkovicvesna@hotmail.com

РЕЗИМЕ

У раду су дати резултати мерења концентрације бензена (као и пратећих једињења: толуена, етил-бензена и ксилена) у радној околини симулирајући радно место точиоца горива на бензинској станици, за најгори могући сценарио максималне изложености. На истим мерним местима и у истим условима мерена је и концентрација лако испарљивих органских једињења. Добијени резултати мерења су коришћени за анализу претпостављене методе процене ризика точиоца горива у односу на штетност по његово здравље од присуства бензена и опасности од пожара.

Кључне речи: бензен, карциноген, мутаген, VOC, точилац горива, ризик, гасна хроматографија, експлозија, процена ризика

RISK ASSESSMENT THROUGH DETERMINATION OF BENZENE CONTENT AND EXISTENCE OF EXPLOSIVE ATMOSPHERE IN WORKING ENVIRONMENT

ABSTRACT

The paper presents the results of measurements of benzene concentrations (as well as related compounds: toluene, ethylbenzene and xylene) in the working environment simulating the workplace of the pump attendant at the petrol station, for the worst-case scenario of maximum exposure. Also, the concentrations of volatile organic compounds were measured at the same measuring points in the same conditions. The results of measurements were used to study the presumed risk assessment method concerning the pump attendant in relation to harms to human health from the presence of benzene and fire hazard.

Key words: benzene, carcinogen, mutagen, VOC, pump attendant, risk, gas chromatography, explosion, risk assessment

1. УВОД

Бензен је ароматични угљоводоник бруто молекулске формуле C_6H_6 ($M_r = 78,1$). То је прозирна, испарљива, високо запаљива течност карактеристичног мириса. Слабо се раствара у води, а добро у органским растварачима. Октанол/вода партициони коефицијент, $\log K_{ow}$, износи 2,13. Конверзиони фактор: $ppm = 0,313 \times mgm^{-3}$ [1].

Историјски, бензен се користио као: састојак штампарских боја; растварач за органске материјале; полазни материјал и интермедијер у хемијској и индустрији лекова (гума, лубриканти, боје, детерџенти, пестициди); антидетонатор у безоловним бензинима [1].

Бензен се данас примарно користи као сировина за производњу органских хемикалија. Бензен је природни састојак нафте и нафтних деривата али се, као што је већ споменуто, додаје и као антидетонатор у безоловне бензине. Концентрација бензена у оваквим горивима износи 1-2% запреминска [1,2].

¹ Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду

² Технолошки факултет Универзитета у Новом Саду

Професионално излагање бензену се дешава углавном путем инхалације или дермалне апсорпције. Општа популација је бензену највише изложена путем дуванског дима, преко издувних гасова аутомобила, пијењем загађене воде или конзумирањем загађене хране [1].

Најважнији токсични ефекат бензена је хематопоеична токсичност. Хронично излагање бензену може довести до оштећења коштане сржи, што се може манифестовати иницијално као анемија, леукопенија, тромбоцитопенија или њихова комбинација. Депресија коштане сржи је дозно зависна како код експерименталних животиња тако и код људи. Континуирано излагање може резултовати аплазијом и панцитопенијом коштане сржи, често са фаталним исходом. Они који преживе апластичну анемију често показују преднеопластично стање познато као мијелодисплазија, која може даље напредовати до мијелогене леукемије [2].

У Списку класификованих супстанци [3] бензен је, између осталог, класификован као карциноген категорије 1 и мутаген категорије 2 по DSD/DPD систему [4], односно, између осталог, као карциноген категорије 1А и мутаген герминативни ћелија категорије 1Б по CLP/GHS систему [5].

У Правилнику о ограничењима и забранама производње, стављања у промет и коришћења хемикалија које представљају неприхватљив ризик по здравље људи и животну средину [6], бензен се у Листи ограничења и забрана јавља појединачно под редним бројем 5, односно, заједно са другим канцерогеним супстанцама под редним бројем 28 и другим мутагеним супстанцама под редним бројем 29.

Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању хемијским материјама [7], у Прилогу 1, даје граничну вредност изложености (ГВИ) за бензен ($3,25 \text{ mgm}^{-3}$, односно, 1 ppm), и не предвиђа његову краткотрајну граничну вредност изложености (КГВИ).

У Правилнику о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању карциногена и мутагенима [8], у Прилогу 3, наведена је гранична вредност изложености за бензен ($3,25 \text{ mgm}^{-3}$; 1 ppm) идентична оној у Правилнику [7] уз додатну напомену да је могућ знатан допринос укупном телесном оптерећењу излагањем преко коже (ово је разлог због кога су на бензинским пумпама понуђене једнократне пластичне рукавице за употребу приликом утакања горива у резервоар).

Концентрације бензена, или било којег другог једињења у стању гаса, којима су изложени запослени односе се на директно мерене или на основу мерења израчунате вредности, у односу на референтни период од осам сати.

Начин израчунавања концентрација загађивача из индивидуалних аналитичких вредности приказан је у српском стандарду SRPS EN 689:2010 [9].

Треба нагласити да се осим бензена у бензину, поред осталог, такође, налазе толуен, етилбензен и ксилен (енг. *BTEX – benzene, toluene, ethylbenzene, xylene*), који се приликом узорковања заједно адсорбују, а затим и анализирају.

Толуен је у бензинима присутан у износу 5-7% масених процената, и његово примарно штетно дејство је на централни нервни систем (мучнина, главобоља, несветица, респираторна депресија и на крају смрт) [2]. Толуен је спада у категорију 3 репродуктивно токсичних супстанци по DSD/DPD систему [4], односно, у категорију 2 репродуктивно токсичних супстанци по CLP/GHS систему [5]. Срећна околност је да се бензен и толуен компетитивно метаболички инхибирају, тако да је ризик од леукопеније код радника који су изложени смеси пара бензена и толуена мањи него када је по среди само изложеност бензену [2]. Према Правилнику [7] ГВИ за толуен износи 192 mgm^{-3} , односно, 50 ppm.

Етилбензен и ксилен (који заправо представља мултиконституентну супстанцу састављену од *o*-, *m*- и *p*-изомера) практично не штете другим органима осим централног нервног система. Према Списку класификованих супстанци [3] етилбензен и ксилен немају канцерогених, мутагених нити репродуктивно токсичних својстава, ипак неки извори [2], спомињу канцерогени потенцијал етилбензена.

Према Правилнику [7] ГВИ за етилбензен износи 442 mgm^{-3} , односно, 100 ppm; ГВИ вредности код ксилена су 221 mgm^{-3} , односно, 50 ppm.

На основу приказаних опасних својстава BTEX супстанци јасно је зашто је посебан акценат стављен на излагање бензену.

2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДЕО

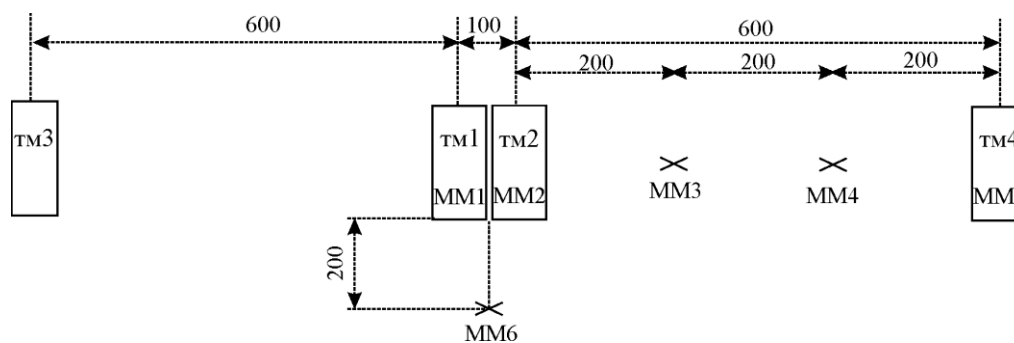
У овом раду извршена је симулација за радно место точиоца на бензинској станици (имајући у виду и опонашајући уобичајени дизајн и димензије бензинских станица), за најгори могући сценарио изложености радника при истовременомочењу на свим точионим местима, када не постоји систем повратних пара, узимајући узорке ваздуха радне средине у зони дисања запосленог.

Имајући у виду да су испарења горива потенцијални извор експлозивних атмосфера на овом радном месту, желели смо да искористимо погодне услове при извођењу експеримента да покушамо да проценимо ризик од експлозије. Идеја је била да мерећи сумарну концентрацију волатилних органских једињења (енг. *Volatile organic compounds – VOC*) и поредећи је са интервалом експлозивности за коришћено гориво, из безбедносног листа [10], дођемо до сазнања о ризику од експлозије при посматраним експерименталним условима. Волатилна органска једињења су према Правилнику [6] дефинисана као органска једињења са почетном тачком кључања мањом или једнаком 250°C на стандардном притиску од 101,3 kPa. Садржај VOC-а је мерен као просечна концентрација у току петнаестоминутног узорковања изражена у ppm. Интервал експлозивности за коришћено гориво износи 1–6,5% запреминских. Измерене вредности у ppm се претварају у запреминске проценте множењем са фактором 10^{-4} .

2.1 Поставка експеримента за одређивање концентрације ВТЕХ-а

Узорковање је спроведено на импровизованој бензинској пумпи (слика 1) помоћу уређаја *Apex Personal Air Sampling Pump*. Импровизована бензинска пумпа садржи четири точиона места (означено као тм на слици 1). Мерења су вршена на означеним мерним местима (означена као мм на слици 1). Узорковање је рађено 10 (мм 1, 2, 4, и 5) и 15 минута (мм 3 и 6), а проток ваздуха је био 1 l/min. Метеоролошки услови су били следећи:

- температура ваздуха $t = 3,3^{\circ}\text{C}$;
- влажност ваздуха $\phi = 77,3\%$;
- врзина струјања ваздуха $v = 0,32\text{ m/s}$;
- притисак $p = 102258,3\text{ Pa}$.



Слика 1. Положај точионих (тм) и мерних места (мм) током одређивања концентрације бензена на импровизованој бензинској пумпи

ВТЕХ су адсорбовани из ваздуха помоћу адсорпционих цевчица *Casella Cel. 226-09* и *226-01* са активним угљем, десорбовани са 1 ml угљендисулфида (CS_2) и анализирани помоћу гасног хроматографа са FID детектором. Такође су рађена мерења укупне концентрације волатилних органских једињења помоћу уређаја *VOC Pro Photovac* (табела 2).

За квантитативно одређивање коришћен је стандардни раствор *ВТЕХ*, концентрације 2000 $\mu\text{g/ml}$ сваке појединачне компоненте, произвођача *Supelco*, каталошки број 47993. Екстракти су анализирани на гасном хроматографу *Agilent 7890A* са FID детектором. За раздвајање је коришћена неполарна колона HP – 5, 30 m \times 0,32 mm, и азот као гас носач.

Температурни програм колоне: почетна температура 40°C , 2 минута; прва рампа $20^{\circ}\text{C/минуту}$; 230°C , 2 минута. Време трајања анализе 16,5 минута. Анализом хроматограма уочено је присуство бројних нечистоћа, али и пикови који су пореклом од бензена, толуена, етил-

бензена и ксилена. Коэффицијент корелације калибрационе криве за сваку појединачну компоненту износи 0,999.

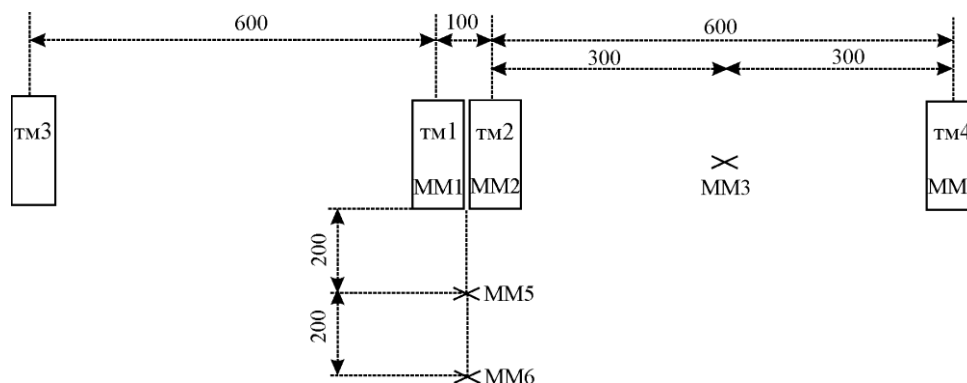
Резултати измерених вредности ВТЕХ су приказани у табели 1.

Табела 1 - Измерене вредности ВТЕХ гасном хроматографијом

Мерно место (ММ)	Бензен (mgm^{-3})	Толуен (mgm^{-3})	Етилбензен (mgm^{-3})	Ксилен (mgm^{-3})
1	1,70	1,41	0,02	0,10
2	1,21	0,64	0,09	0,11
3	0,33	0,15	-	0,01
4	0,21	0,20	-	0,01
5	0,27	0,41	-	0,01
6	0,21	0,08	-	0,01

2.2 Поставка експеримента за одређивање експлозивности

Мерење концентрације лако испарљивих органских једињења извршено је на шест места (слика 2).



Слика 2. Положај точионих (тм) и мерних места (ММ) током одређивања експлозивности на импровизованој бензинској пумпи

Мерење је вршено на мерном инструменту *VOC Pro VPAJ006*, произвођача *Photovac, UK*. Добијени резултати приказану су у табели 2.

Табела 2 - Измерене вредности *VOC* помоћу *Voc Pro Photovac*

Мерно место (ММ)	Просечан садржај <i>VOC</i> у петнаестоминутном интервалу (ppm)
1	38,4
2	82,2
3	4,1
4	2,1
5	17,5
6	4,3

3. НЕКИ МЕТОДОЛОШКИ ЕЛЕМЕНТИ У ПРОЦЕНИ РИЗИКА У ОДНОСУ НА ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ

У оквиру процене ризика на бензинској станици посматраће се само две, круцијалне, опасности и штетности и при томе извршити упоредна анализа теоријских поставки и практич-

них резултата добијених мерењем. Даће се коментар могуће процене ризика у односу на опасност од експлозије пара бензина и у односу на штетности по здравље точиоца од дејства бензена. У том циљу је неопходно успоставити неке основне методолошке кораке.

Усаглашеност изведеног стања са техничким нормативима. Усаглашеност изведеног стања са општим техничким нормативима је неопходна и односи се на све елементе како би се оценило стање објекта, постројења и слично. Оцена се односи на примену свих техничких правилника: почев од објекта и његове намене, уграђених пожарних система, загревања, приступачности и тако даље.

Овај део документа нуди могућност процене ризика неког од нивоа процене: објекта, просторија или предузећа. Величина ризика на овом нивоу ће указати на постојање мера и може помоћи да се већ тог тренутка наслуте лоши услови рада у експлозивној атмосфери и атмосфери у којој су присутни мутагени и канцерогени, као штетне супстанце по људско здравље.

Идентификација извора опасности. На основу познавања технолошког процеса и материјала присутних у њему могу се дефинисати могући извори опасности. Сви извори настали услед квара или присутни у нормалним радним условима морају се идентификовати јер ће се у односу на њих извршити и процена ризика.

Овде се прате опасности од експлозије запаљивих пара бензина и штетности по здравље запослених од бензена. Резултати о присуству осталих штетних једињења нису разматрани.

Зоне опасности самих извора. На основу већ успостављених података за поједине технолошке фазе, присутне супстанце, изворе опасности, степена вентилације, а према степену опасности, одређују се зоне опасности. За смешу запаљивих супстанци у облику гаса, паре или магле са ваздухом зоне су [12], Зона 0 (вероватноћа да је често или дуже време присутна експлозивна атмосфера), Зона 1 (вероватноћа да се понекад појави експлозивна атмосфера у нормалним оперативним условима) и Зона 2 (не постоји вероватноћа појаве експлозивне атмосфере у нормалним оперативним условима, а ако се и појави трајаће кратко).

За зоне штетности од бензена коментарисаће се ризици на мерним местима која су означена у плану експеримента, слика 1.

Границе зона опасности. Имајући у виду све наведене параметре, а који утичу на врсту и распрострањеност зона опасности, изворе опасности и њихов интензитет, локацију извора опасности, време трајања формирања смеше, величину и облик простора, природни систем вентилације, правилника и упутстава логичког дијаграма могу се дефинисати и одредити границе зона опасности. На слици 3 дат је изглед граница зона опасности при точењу горива.

Границе зона штетности биће дефинисане у зависности од измерених вредности о присуству, концентрацији бензена на појединим мерним местима.

Извори паљења. На основу познавања технолошког процеса и материјала присутних у њему могу се дефинисати могући извори паљења. Сви извори настали услед квара или у нормалним условима рада морају се идентификовати, јер ће се у односу и на њих извршити процена ризика.

Процена ризика и методе процене. Приликом процене ризика од експлозивне атмосфере треба извршити анализу постојећих извора опасних експлозивних атмосфера и појаве ефективних извора запаљења, јер експлозија ће се десити само у случају ако су истовремено присутни експлозивна смеша и извор паљења. Дакле, процењује се вероватноћа да су опасна експлозивна атмосфера и извор паљења присутни у исто време и на истом месту и врши се процена ризика. Комбинација ове две вероватноће даје укупну вероватноћу [13] експлозије приказане у табелама 3 и 5. Треба имати на уму да вероватноћа настанка експлозивне атмосфере и зоне опасности морају бити у некој логичној вези. При овоме се могу користити квалитативне или квантитативне вредност вероватноћа и ризика. Посматрајмо пример бензинске станице на којој се може очекивати вероватноћа настанка експлозивне атмосфере као „мала“ и постојање извора паљења као „велика“, што према табели 3 даје укупну квалитативну вероватноћу појаве експлозије као „мала“. Даље, овако мала вероватноћа у комбинацији са великим последицама неће дати ни висок ризик (табела 4), рецимо, биће неки „средњи“.

Посматрајмо слику 3 на којој су дате могуће зоне опасности на месту точења горива. Практично само кружни део простора око пиштоља, пречника 1 m, је у зони опасности 1 а остали простор, полупречника 6 m и висине 0,5 m у зони 2.

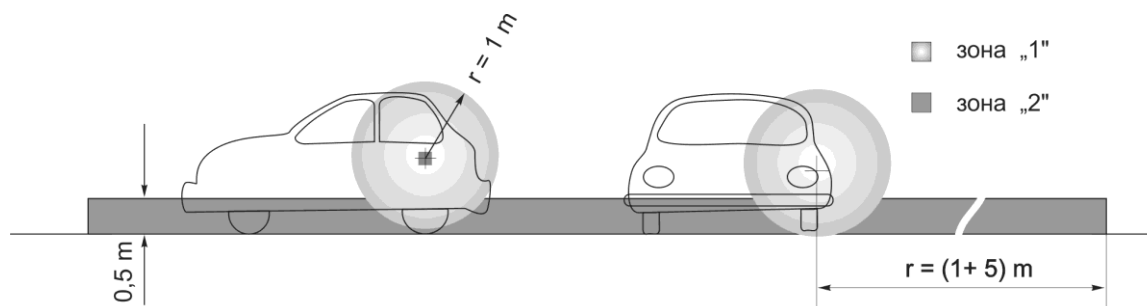
Табела 3 – Квалитативна матрица укупне вероватноће настанка експлозије

Вероватноћа настанка експлозивне атмосфере	Постојање извора паљења-вероватноћа		
	Мале	Средње	Велике
Мала	мала	мала	мала
Средња	мала	средњи	средња
Велика	мала	средња	велика

Табела 4 – Квалитативна матрица ризика настанка експлозије

Укупна вероватноћа настанка експлозије	Величина штете-последице		
	Мале	Средње	Велике
Мала	низак	низак	средњи
Средња	низак	средњи	висок
Велика	средњи	висок	висок

Ово нам указује да ће на различитим местима, у различитим зонама опасности, и ризици бити различити.



Слика 3. Зоне опасности при точењу горива

Уместо примена методе процене ризика са квалитативним показатељима може се применити метода са квантитативним показатељима. Једна од таквих је метода ВТШ [11]. У складу са њом матрица укупне вероватноће ће изгледати како је приказано у табели 5. Ризик се рачуна као производ укупне вероватноће настанка експлозије (V_I) и величине штете (\mathcal{S}). Утицај броја људи истовремено изложених ризику (B) може бити обухваћен овом проценом.

$$R = V_I \times \mathcal{S} \times B$$

Треба одредити величине ових чинилаца и израчунати помоћу дате формуле ризик.

За случај највеће величине штете, а за укупну вероватноћу из табеле 5, ризик ће у зони опасности 1 (а и у зони 2) бити:

$$R = 2,53 \times 15 = 37,9$$

повећан.

Овакав став о вероватноћи појаве експлозивне атмосфере и малом ризику може у првом тренутку изазвати коментаре, па и чуђење. Мерења граница експлозивности са резултатима у табели 2 указују да је максимално присуство запаљиве супстанце-концентрација бензина, у атмосфери (0,006%) далеко испод доње границе експлозивности (1%), чак и на најугроженијем месту, послуживање два аутомобила истовремено на блиском растојању. Практично, услов за остваривање експлозивне смеше није испуњен, па се ни већи ризик не очекује.

Табела 5 – Квантитативна матрица укупне вероватноће настанка експлозије

Вероватноћа настанка експлозивне атмосфере	Постојање извора паљења-вероватноћа							
	Скоро немогуће 0,06	Врло мало вероватно 0,39	Мало вероватно 1,16	Могуће 2,53	50% могуће 4,63	Вероватно 7,57	Врло вероватно 11,48	Ивесно – сигурно 16,46
Скоро немогуће 0,06	0,06	0,06	0,39	0,39	1,16	1,16	2,53	2,53
Врло мало вероватно 0,39	0,06	0,39	0,39	1,16	1,16	2,53	2,53	4,63
Мало вероватно 1,16	0,39	0,39	1,16	1,16	2,53	2,53	4,63	4,63
Могуће 2,53	0,39	1,16	1,16	2,53	2,53	4,63	4,63	7,57
50% Могуће 4,63	1,16	1,16	2,53	2,53	4,63	4,63	7,57	7,57
Вероватно 7,57	1,16	2,53	2,53	4,63	4,63	7,57	7,57	11,48
Врло вероватно 11,48	2,53	4,63	4,63	7,57	7,57	11,48	11,48	16,46
Ивесно - сигурно 11,48	2,53	4,63	4,63	7,57	7,57	11,48	16,46	16,46

Процена ризика у односу на штетности од присуства бензена се у потпуности може одредити према методи Школе. Питање је, иначе очекивано у процени ризика, колика је вероватноћа да се због присуства бензена озбиљно угрози здравље точиоца, ако је и у најнеповољнијим условима његовог присуства ($1,46 \text{ mg/m}^3$) далеко испод дозвољене границе ($3,25 \text{ mg/m}^3$). Ови резултати су дати у табели 1. Ризик се сада рачуна као производ вероватноће појаве потенцијално опасног догађаја (V), фреквенције или трајања опасности (F) и величине штете (\check{S}). Ако се из табела за процену ризика узме врло мала вредност за вероватноћу догађаја са фаталним исходом ($V = 0,39$), ($\check{S} = 10 - 15$) и учесталост излагању часовна ($F = 4$), добија се следећи ризик:

$$R = V \times \check{S} \times F = 0,39 \times 4 \times 15 (10) = 23,4 (15,6)$$

дакле, низак али значајан.

Место са повећаним ризиком се не може толерисати, па се не може ни очекивати, јер место са повећаним ризиком значи да и поред свих спроведених мера постоји опасност по живот и здравље. Сасвим је друга ствар предложити одређене здравствене мере, као што би била стална и дугорочна контрола, па и озбиљнији истраживачки рад процене утицај бензена на здравље при његовом дужем излагању.

Метода коришћења функција стања за вероватноћу постојања извора паљења и настанка експлозивне атмосфере, као и за прорачун ризика од штетности по здравље од бензена, овде није применљива.

Одржавање ризика на сталном – дозвољеном и прихватљивом нивоу. Одржавање нивоа ризика на прихватљивом нивоу се обезбеђује применом одређених врста мера. Ако ове мере не дозвољавају појаву ризика у будућности, онда би се оне могле сматрати превентивним мерама у тој будућности. Процена ризика врши се пре извођења процеса рада, а на основу техничке документације, дакле у циљу спречавања ризика, а не на његовом смањивању и отклањању.

4. ЗАКЉУЧАК

На основу гасно-хроматографског мерења види се да је и при нагорем могућем сценарију изложеност бензену готово дупло нижа од ГВИ, што значи да је реална изложеност много мања и веома далеко од ГВИ. У случају толуена, етилбензена и ксилена изложеност је занемарљива.

На основу предочених мерења VOC-а, може се сматрати да је на овом радном месту при описаној врсти активности, и наведеним радним условима, практично немогуће постићи експлозивну атмосферу.

Процена ризика за експлозивну атмосферу и у односу на штетности од бензена мора се вршити искључиво на основу техничке документације и пре почетка рада како би се спровеле превентивне мере. Испитивања слична извршеним у овом раду имају значајан допринос доношењу исправних одлука при управљању ризицима.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, Volume 100F, International Agency for Research on Cancer, Lyon, 2012.
2. Klaassen, C. D.: *Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons*, 6th ed.; The McGraw-Hill Companies, Inc.; International Edition, 2001, стр. 869.
3. ***: *Списак класификованих супстанци* („Службени гласник РС“, бр. 82/10).
4. ***: *Правилник о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа* („Службени гласник РС“, бр. 59/10, 25/11 и 5/12).
5. ***: *Правилник о класификацији, паковању, обележавању и оглашавању хемикалије и одређеног производа у складу са Глобално хармонизованим системом за класификацију и обележавање УН* („Службени гласник РС“, бр. 64/10 и 26/11).
6. ***: *Правилник о ограничењима и забранама производње, стављања у промет и коришћења хемикалија које представљају неприхватљив ризик по здравље људи и животну средину* („Службени гласник РС“, бр. 89/10, 71/11, 90/11 и 56/12).
7. ***: *Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању хемијским материјама* („Службени гласник РС“, бр. 106/09).
8. ***: *Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању карциногенима и мутагенима* („Службени гласник РС“, бр. 96/11).
9. ***: *SRPS EN 689:2010, Ваздух на радном месту – Смернице за процењивање изложености хемијским агенсима инхалацијом ради поређења са граничним вредностима и мерну стратегију (EN 689:1995)*.
10. ***: *Безбедносни лист за комерцијално доступни бензин од 95 октана*.
11. V. Nikolic, *A New Risk Assessment Method*, MESE journal, vol.2, No 1/2012, Novi Sad - Serbia, Sankt Petersburg – Russia, pp 5 – 23.
12. ***: *Уредба о превентивним мерама за безбедан и здрав рад услед ризика од експлозивних атмосфера*, Службени гласник РС, број 101/12, Београд, 2012.
13. Б. Николић, С. Косић; *Процена ризика од експлозије*, Међународно саветовање «Ризик и безбедносни инжењеринг», Процена ризика од експлозије, Копаоник, 2013.

DANGER OF MERCURY IN THE ENVIRONMENT

Iveta Marková¹, Marianna Mužiková²
iveta.markova@umb.sk

SUMMARY

In the end of the first decade of a new millennium, in Slovakia, there have been cases when mercury occurred in the environment. Mercury, as a liquid, represents a group of dangerous chemicals with negative effects on human health and environment. The article presents basic information about mercury, its manufacturing, sources, production, and negative effects on human body, i.e. health risks.

Key words: mercury, sources of mercury, toxic attributes.

ОПАСНОСТ ОД ЖИВЕ У ОКРУЖЕЊУ

РЕЗИМЕ

На крају прве деценије новог миленијума, у Словачкој је било случајева када се жива јављала у окружењу. Жива као течност представља групу опасних хемикалија са негативним ефектима по људско здравље и животну средину. Рад пружа основне информације о живи, њеном настанку, изворима, производњи и негативним ефектима на људско тело, односно ризицима по здравље.

Кључне речи: жива, извори живе, токсичне особине

1. INTRODUCTION

Between 2006 and 2008 public in Slovakia has experienced adverse incidents related to the occurrence of mercury with necessity of fire-fighters providing safe liquidation of the chemical [1]. Demonstrational example of an adverse occurrence of mercury in nature happened in February 2007 when Administration of National Park Slovak Paradise received a threatening letter. The writer declared that he had poured 4,5 liters of mercury into a water source Veľká Biela. The reason for that act was alleged protest against prepared moving of the Roma inhabitants from settlement in Letanovský Mlyn in Slovak Paradise to a new location Strelníky. Further news regarding this event is chaotic. Water sources in districts Spišská Nová Ves and Gelnica were observed by a long-run monitoring. It is questionable whether the anonymous writer realized danger of the act. The following information provides the most important facts about mercury as a dangerous chemical and description of its dangers.

2. CHARACTERISTICS OF THE MERCURY

Mercury is a volatile liquid as bright as silver. It is the only metal which occurs at a normal temperature and normal atmospheric conditions in a liquid state. Its name is derived from Greek hydor (water) and argyros (silver). Due to a high surface tension it does not soak into sole. Because of its strong consistence drops of a ball shape which are a bit flattened are formed. Its disadvantage is a low level of vaporosity, i.e. it can vaporize at a temperature of a room.

As well as other metals it is electrically conductible, glossy metal, as bright as silver, without a strong odor, and colorless while burning. It has catalytic features and therefore it is used for manufacturing of different chemical compounds, e.g. mercury fulminate, acetaldehyde etc. [2].

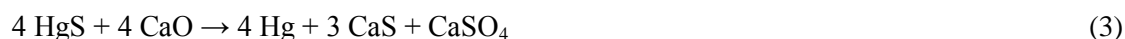
¹ Doc. RN Dr. University of Matej Bel, Faculty of nature science, Department of environment, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica,

² PhDr. - student of social work

Elementary mercury is prepared by warming of mercuric sulfide in an air flow which is characterized by the following chemical reaction (1):



It can be also prepared by influence of iron or calcium lime on mercuric sulfide which is described by the reactions (2 and 3):



Mercury reacts with inorganic and organic compounds.

Mercury is bound in combination with other chemical elements, e.g. chlorine, sulphur or oxygen and thus creates inorganic form or form of salts. In most of the cases they occur in a crystal form or eventually as a white powder. This fact is used during its collection and decontamination. The following are important inorganic compounds [3]: sodium chloride (Hg_2Cl_2), i.e. white powder insoluble in water and mercurous chloride (HgCl_2), i.e. corrosive sublimate, mercurous nitrate ($\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$), and mercuric cyanide ($\text{Hg}(\text{CN})_2$).

Other important compounds are alkyls methylmercury, ethylmercury, and phenylmercury alkoxyalkyl compounds.

Note

Mercury has been known to mankind for many centuries (it has been mentioned in work of Aristoteles, Theodoras, Plinius etc.). Its Latin name "hydrargyrum" given by a Greek doctor Dioscorides in the 1st century B.C. means "silver water". Doctors were dealing with characteristics of mercury because, in general, it was used as a remedy (e.g. twine of guts was cured with ¼ kg of mercury which was supposed to go through digestive system and thus untie the guts).

During the Middle Ages interest in mercury increased mainly because interest in alchemy. The alchemists were interested in mercury because of one of the most favorite and spread theory of "ultimate elements" (mercury, salt, and sulphur). Mercury was accredited with "maternal conception" which came from the presumption: "If ice melts into water then it comes from water, if metals melt in mercury then they come from it". Alchemists armed with this "serious scientific" hypothesis had only one thing left, i.e. find the "stone of the wise men" that would help to change mercury into gold [4].

3. MERCURY IN THE ENVIRONMENT

In nature it is spread in free droplets in rocks (Pict. 1a) like vermilion (mercuric sulfide – a nice rock covered with red spots) which is mined in Spain in Almadena. Mining was done there already in Ancient times, few decades ago 80% of the world mining was performed there and also nowadays it is also a dominant place in mining.

In Slovakia mercury is mined in town Vranov nad Topľou and village Rudňany. It is obtained as a side product during roasting of spathic ore. Its scientific application was spread after 1922 during polygraphist method of chemical analysis of Jaroslav Heyrovský.

Mercury is released into atmosphere by a natural vaporization. It can be released to the atmosphere by a volcanic activity. Mercury vapors are converted into water-soluble form and return to the ground in form of rain. Methylmercury, as a result of water-soluble form, gets into plankton and fish in water system. Methylmercury belongs to group of Hg-organic compounds which are also called organometallic compounds. They are highly toxic and bioaccumulative mainly in mollusks and fish [15].

Although mercury is released from natural sources (vulcanos) release of mercury from anthropogenic sources (combustion of coal, usage in products) has led to an enormous exposure of the environment to mercury and its accumulation. Mercury is a trace element in many minerals and its average concentration in continental rocks is 80 ppb. The most important industrial ore is vermilion (HgS – Pict. 1).

Presence of mercury in the environment is a big problem due to its toxicity but also because of its mobility in organic compounds. Fargašová [6] devoted her work to mobility in organic compounds. From point of view of distribution of metals into plants she suggests that it is necessary to pay attention not only to accumulation of metals in parts of the plant but also to their distribution which can be dependant on

transpiration vapors (evapotranspiration). Mercury belongs to the metals which have been proved to have a strong ability of reverse vaporization not only from the ground but also from a biomass [6,7].

Fargašová [6] shows that most of the data related to terrestrial atmospheric Hg sources are focused on emission from water or ground. Biogenous flows (release of HG from the plants) are often ignored or considerably undervalued despite the fact that surface of leaves covers 1 to 10 times the ground and vastly influences composition of trace elements in the atmosphere. By their root system the plants are able to assimilate organic and inorganic forms of Hg and transport them to the leaves. As Hg has a high speed of vaporization it volatilizes fast from the leaves. It is presumed that they are mainly function of concentration of Hg in transpiration vapor which is just in a small scale influenced concentration of Hg in tissue and/or soil. Models show two ways in which mercury can move in a system soil-plant-atmosphere. In more conventional biochemical model Hg is distributed in a static way between organs and its transport in system is measured in days or weeks [7]. Within parallel dynamic system which is based on transpiration vapor from roots to mesophyll cells of outer leaves and release into atmosphere through stomatas the time of transport is measured from minutes till few hours [6]. The cycle is more simply described in [8]. Emission of Hg in the past has also made "global stock" of mercury in the environment whose part is constantly mobilized, stored, and mobilized again. The emissions increase this global stock which circulate in air, water, sediments, soil, flora, and fauna [5,9, 10].



Pict. 1. a): Mineral vermilion is listed in triangular system but shape of rhombohedral crystals is shown only at temperature under -39°C (ore yard Rudňany) [11].

After inhalation the vapors of elementary mercury get via a blood system into brain where they paralyze normal metabolic activities. Cation Hg^{2+} harms kidneys. Toxic effect of mercury can be illustrated in Japan with 111 cases of poisoning with 43 deaths between 1953 and 1960. Secondary effects included 19 cases of congenital abnormalities at intoxicated mothers. In that time measured amount of Hg in sea fish was 5 – 20 ppm.

Toxic effect of Hg is in neurological damage and chromosomal disorders, milder effects include depression and psychopathological disorders. Toxic effects of some mercury compounds can be mild (e.g. in some pharmaceutical preparatives) and on the other side some organic compounds can be very toxic.

Even though there are many possible sources of Hg due to low solubility of most inorganic compounds mercury does not belong to standard pollutants in water. As a volatile substance it also becomes an atmospheric pollutant.

Industrial accidents present ecological risk, as well as creation of soluble organic compounds like CH_3Hg and $(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$ which are a result of anaerobic bacteria's activity in the sediments. Therefore it is supposed that in water where anaerobic decomposition occurs there are conditions for creation of these soluble organic forms of mercury [13]. During assessment of Hg effect on the environment there is an increasing interest and worries about Hg effect on sea ecosystems. One of the problems in assessing these problems is binding of Hg on alimentary transport which is firmly bound with other contamination and disorders. Besides Hg the main problem is increasing proportion of nitrogen in coastal areas and change of sediment on the bottom of the sea and in fish areas [16].

4. APPLICATION OF MERCURY IN PRACTICE

Mercury gets in the environment in many subjects and chemicals, e.g. batteries, thermometers, agrochemicals, pharmaceutical products, dental metal etc. Extended occurrence of mercury is related to industrial and mining activity and mainly with combustion of fossil fuels like coal which contains approximately 100 ppb of Hg.

The most common application of mercury in practice are measurers, manometers, barometers, vacuum pumps, and of course thermometers.

Fargašová [6] alleges presence of mercury in fluorescent lights, accumulators for households, energy light switch, and thermostats, and dyes for protection against moulds.

Mercury is used in production of chlorine gas and caustic soda, electrical switches and batteries, as a catalyzator (e.g. in production of polyurethane foam), in production of thermometers, barometers, and other measuring devices, electrodes, dyes, amalgam, bijouterie, electrotechnical devices, and in leather industry. Mercuric salts are used in preparation of lightening jigs (e.g. for lubricants for skis protection) [2]. Metallic mercury is used as an electrode in electrolytic production of chlorine, in laboratory vacuum equipment, thermometers, and electrical devices. Mercury in a form of organic compounds is used as a pesticide and fungicide.

Novácke chemické závody a.s. Nováky (NCHZ) is the only manufacturer of chlorine by mercurial chloralkalic electrolysis in Slovakia. [14]. Mercury in graphite tanks creates electrode there .

Contamination of the environment by mercury

Environment of Spišskogemerské rudohorie (Rudňany, Rožňava) [15] is contaminated by mercury.

Complete information about contamination of the environment by mercury offers organization Greenpace [14] which declares the following facts about Slovakia:

In Slovakia the problems with contamination by mercury have been researched very little. [6] However available studies show importance of this problem in surrounding of NCHZ Nováky. Greenpace SR supposes that inspite of the measures undertaken in NCHZ Nováky during transition to closed process of electrolysis the environment is strongly contaminated by mercury [16]. Geochemical air photos prove that area show a great contamination of the environment by mercury around Nováky and Zemianske Kostoliany. Samples taken by Greenpeace in February 2002 [16]. We have not had access to any latter researches.

The effects of mercury on human health (toxic effects of mercury)

Health risks are as follows [7]:

- Negative influence on human health (cumulative poison)
- Mercury enters organism by breathing and nutrition (bowels, fish, crops grown in contaminated soil)
- Very complicated excretion, it can last for decades (chronical poisoning)
- Disorders of central nervous system
- Acutely toxic (effect on kidneys and liver)
- Environmental carcinogen
- Extremely dangerous are organo-metallic compounds of Hg which easily enter into tissues (also in contact with skin), e.g. dimethylmercury.
- Toxicity of Hg compounds is dependant on their solubility in water. The most risky are compounds of bivalent Hg_{2+} .

Mercury has a long-term effect and in the environment it can change into methylmercury CH_3Hg which is its most toxic form. Methylmercury easily enters placental barrier and blood/brain barrier and thus restrains potential psychological development before birth. Therefore exposition of women in reproduction age and children to mercury is subject to a great interest [5].

For most of people in developed countries the biggest source of exposition to mercury is inhalation of mercuric vapors from dental amalgam [5].

Exposure to methylmercury is mostly performed through nutrition. Methylmercury is concentrated mainly in sea food chain; therefore the most vulnerable are populations with high consumption of fish and sea food [9].

Atmosphere which is highly contaminated by mercury can cause poisoning by inhalation of mercuric vapors. Short-term exposition to such an atmosphere has, depending on seriousness, these effects: headache, anorexia, insomnia, depression etc. More serious health damage can occur mainly at longer (chronic) exposition to mercury as a result of its cumulation in body [17].

The following are forms of poisoning by mercury are specified [18]:

- Acute poisoning: poisoning by elementary mercury was recorded in car accidents. Metallic mercury creates clumps in digestion system and it is badly absorbed. The symptoms are: metallic flavor, pain in abdomen, dizziness, vomiting, and defects on kidneys. Symptoms of acute poisoning are sleepiness, ataxia, markedly stenotic field of vision, lungs damage, increase of blood pressure, rash on skin, and irritation of eyes.
- Chronic poisoning: impairment of central nervous system (irritation, creation of tumors, changes in hearing and eyesight, problems with memory), psychical changes, insomnia, impairment of thyroid gland, and reproduction organs. US Environmental Protection Agency classifies inorganic mercury in class D „*Substances without carcinogenic effect on humans*“. Other forms of mercury can be potential human carcinogens.

The most vulnerable groups of population are newborns, little kids, women in reproduction age, and domestic animals. Mercury which is the most toxic for a developing brain is gradually accumulated in body and is transferred to fetus during pregnancy. Due to fact that many mothers are not aware of this issue and the sources of exposition to mercury the pregnant women and post-partum women can expose their children to a serious risk of severe brain damage and neurological disorders. Mercury is highly toxic mainly if metabolized into methylmercury which is accumulated in fish. It gets into a human body by a food chain through consumed fish [19]. These facts have been confirmed by latest researches done with pregnant women [20]. 15 per cent of all tested women had higher measured level of mercury than reference level stated by National research Council of USA, i.e. 1 $\mu\text{g/g}$ (1 microgram/gram). [20].

Study Szazmasa [21] has confirmed creation of mixture of mercury in carbon's surface. Consequently it deals with forms of sorbents which are able to stop mercury on their surface probably brominated. [21].

“Minamata“disease

It is caused by release of methylmercury $\text{H}_3\text{C-Hg}^+$ into waste water (Pict. 2) from chemical industry (Chisso Corporation, 1932 – 1968).

It was recorded for the first time in city Minamata, district Kumamoto (Japan) in mollusks and fish in Minamata Bay in 1956. The environment there had been contaminated due to a chemical technology, i.e. production of acetaldehyde in presence of HgSO_4 as a catalyzer. Chemical reaction produces a small amount of Hg chemical compounds like methylmercury.

Contamination of bottom sediments by mercury in Minamata Bay occurred up to distance of 50 km. Sea food is the main part of nutrition in the area. Due to the contamination of bottom sediments consequent poisoning of population occurred. Approximately 2300 people were stricken (1800 people died) in that time [15].

Jurković evaluates [15] disease „Minamata“, i.e. neurological syndrome caused by a severe poisoning by mercury [15]. Accompanying symptoms are as follows [15]:

- Dissymmetry of movements, desensitization of limbs, muscular weakness
- Disorders of eyesight, impairment of hearing and speaking
- Extreme cases involved madness, paralysis, even death
- Congenital disorders can lead to health effects on fetus in womb

5. HEALTH RISKS RELATED TO MERCURY IN ECONOMY LIGHT BULBS

Low effectiveness and high consumption of energy compared to economy light bulbs forced European Parliament and Council to prepare a legislation which would gradually reduce sale of classic bulbs with wolfram fiber from 1st September 2009. However, German Federal Bureau for Environment (UBA) issued in 2010 a report in which, based on the performed measures, warns about health risks related to mercury in economy light bulbs. Based on these facts Bureau of Public Health has issued a statement regarding economy light bulbs and related health risk [23]:

Regarding its content economy light bulbs contain just small amounts of mercury (cca 2 – 5 mg). It is supposed that health risk caused by their usage is much lower than by thermometers with mercury (with approximately 500 – 3000 mg of metallic mercury) which are not being produced anymore [22]. The fact is that when economy light bulb is damaged or broken its mercury can cause a short-term contamination of interior air. Scale of contamination depends on various factors, e.g. on way of ventilation, type of lamp and bulb, and whether broken or damaged bulb was on or off [23] and prevent its breakage (Fig. 2).

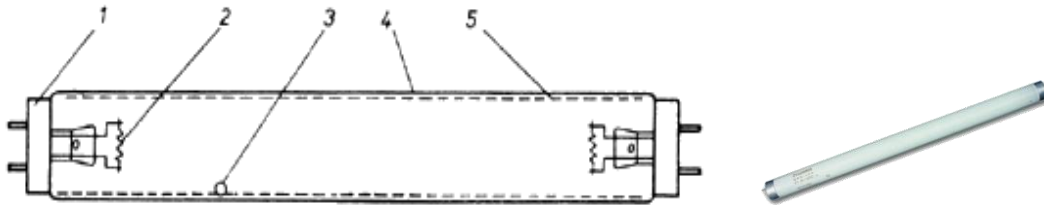


Fig. 2: Scheme of low-pressure linear light bipost bulb. [23].
Legend: 1. base, 2. electrode, 3. mercury, 4. tube, 5. luminescent coating.

6. BASIC SAFETY REQUIREMENTS IN ENVIRONMENT CONTAMINATED BY MERCURY

In the first place mercury is an important industrial poison. Therefore preventive safety measures in practice are related to the persons who are professionally exposed to Hg. These are hygienic regulations at work set by a competent authority of public health service, as well as general hygienic rules (do not drink, do not eat, do not smoke at work, take care of hygiene of hand, working clothes etc.).

Employers are obliged to follow the Act No.124/2007 Coll. on Safety and Health Protection at Work as amended and Act No. 355/2007 Coll. on Protection, Support, and Development of Public Health as amended. In premises where employees are exposed to mercury and its compounds level of Hg in atmosphere is measured, as well as in expulsion of mercury by employees' urine is observed. The employer provides for his employees preventive medical check-ups. Technical measures are the primary prevention of release of Hg into work and living environment.

7. CONCLUSION

Mercury and its compounds are highly toxic for people, ecosystems, and fauna. Contamination by mercury which was in the past perceived as an urgent and local problem is not being considered as a global, spread, and chronic problem [5].

High doses of mercury can be lethal for humans but on the other hand also small doses can have severe effects on nervous system and development. Lately they have been connected with possible harmful effects on cardiovascular, immune, and reproduction system. Mercury decelerates microbiological processes in soil. It belongs to most dangerous chemicals within frame Regulation on Classification of State of Inland Surface Waters (*Regulation of European Parliament and Council 2000/60/ES*). Based on these facts, in December 2002, the Commission submitted to the Council a report regarding mercury from industry of alkaline metals. In the report there is a recommend strategy which would decrease mercury in the environment and exposure of humans to its effects mainly to effects of methylmercury in fish [9,10].

In April 2007 EU Council has adopted a statement [24] for the purpose of adopting Regulation of European Parliament and Council which alters and amends Regulation of Council 76/769/EHS in relation to restrictions in release of some measuring devices with mercury into the market. It is stated there that metallic mercury should not be released into the market in any thermometers for measuring body temperature (for consumer, professional or other usage) and not in any other measuring devices intended for public sale (e.g. barometers, sphygmomanometers, other thermometers, and other thermometers than those intended for measuring body temperature). This statement has been amended with two exceptions from the ban, i.e. permanent exception for antique measuring devices (older than fifty years) and barometers within two years after the Regulation comes into effect.

8. REFERENCE

1. Marková, I.: *Hrozba ortuti v našem prostředí*. In: SPEKTRUM, r. 7 (1)/2007, s. 33-36. ISSN 1211-6920.
2. ***: <http://people.ksp.sk/~yoyo/prvky/prvok080.htm> (7.6.2011).
3. ***: <http://epa.gov.iris> (7.6.2011).
4. ***: http://kkmo.gjar-po.sk/studenti/chemia/chem_zaujímavosti/ortut.htm (6.6.2012).
5. ***: *Oznámenie Komisie Rade a Európskemu parlamentu „Stratégia Spoločenstva týkajúca sa ortuti“ /SEC (2005)101/*.
6. Fargašová, A.: *Distribúcia Kovov V Životnom Prostredí 2009*. UK, Prírodovedecká fakulta. Dostupné na internete: http://www.enviro-edu.sk/database/environmentalne_problemy/distribucia_kovov_v_zivotnom_prostredi/Enviro-edu_4012_Globalne_znecistenie_kovmi.pdf (22.5.2012).
7. Ouldboukhite, S.-E. 2012. *Characterization of green roof components: Measurements of thermal and hydrological properties Building and environment [0360-1323] rok:2012 ročník:56 strany:78 -85*.
8. ***: *Žiarivky a iný odpad obsahujúci ortuť*. Dostupné na internete: <http://www.separujodpad.sk/index.php/obcan/ako-separovat/ziarivky.html?showall=1> (8.8. 2012).
9. Šuta M.: *Evropská strategie eliminace rtuti*. Odpady: odborný časopis pro nakládání s odpady a životní prostředí. - Roč. 15, č. 7-8 (2005), s. 20.
10. Šuta M.: *Bliží se soumrak rtuti v Evropě - EU chystá strategii eliminace rtuti*. EKO - ekologie a společnost. - Roč. 16, č. 3 (2005), s. 2-3.
11. ***: <http://www.mindat.org/min-2647.html> (8.7.2012).
12. ***: <http://www.aktuality.sk/spravy/domace/anonym-avizoval-ze-v-slovenskom-raji-vylial-ortut> (8.7.2012).
13. Driscoll, C.T., Chen, C.Y., Hammerschmidt, C.R., Mason, R.P., Gilmour, C.C., Sunderland, E.M., Greenfield, B.K., Lamborg, C.H. *Nutrient supply and mercury dynamics in marine ecosystems: A conceptual model Environmental Research*, 2012.
14. ***: http://risk.lsd.ornl.gov/tox/profiles/mercury_c_V1.shtml (6.7.2012).
15. Jurkovič, L.: *Inovácia vzdelania a kľúčových kompetencií učiteľov geovedného zamerania*. Prírodovedecká fakulta UK Bratislava, Katedra geochemie. Dostupné na internete: http://www.geovzdelavanie.sk/pdf/6_2.pdf (17.7.2012).
16. ***: <http://www.greenpeace.org/slovakia/Global/slovakia/report/2006/7/novacke-chemicke-zavody-zne.pdf> (17.6.2012).
17. ***: *Ortuťové teplomery a ich zdravotné riziká*. Dostupné na internete: http://www.uvzs.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=358:ortuove-teplomery-anich-zdravotne-rizika&catid=103:ortu-a-jej-rizika (2.8.2012).
18. Štefanidesová V. - Lacný Z. - Otoupalíková H.: *Ohrozí rtuť naše zdravie? Odpady : odborný časopis pro nakládání s odpady a životní prostředí*. - Roč. 15, č. 7-8 (2005), s. 18-19.
19. Hegyi, L. - Vrábľová, K. - Šebo, M.: *Podrobnejšie informácie o problematike ortuti v tele*.
20. ***: *V telách testovaných žien sa našla jedovatá ortuť* 11. 1. 2007. Bratislava. dostupné na internete: [<http://zpravodajstvi.ecn.cz/index.stm?apc=zzgx1--&x=1958719>] (7.8.2012)
21. Sasmaz, E. 2012. *Mercury chemistry on brominated activated carbon*. Fuel [0016-2361] rok:2012 ročník:99 strany:188 -196.
22. Ouldboukhite, S.-E. 2012. *Characterization of green roof components: Measurements of thermal and hydrological properties Building and environment [0360-1323] rok:2012 ročník:56 strany:78 -85*.
23. ***: *Sú úsporné žiarivky s obsahom ortuti zdravie škodlivé?* Dostupné na internete: http://www.uvzs.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=1067:usporne-ziarivky&catid=62:ivotne-prostredie&Itemid=69 (14.7.2012).
24. <http://register.consilium.europa.eu/pdf/sk/07/st05/st05665-ad01.sk07.pdf> (12.1.2012).

ЕВИДЕНТИРАЊЕ ПОВРЕДА НА РАДУ У КЦС НАКОН ФОРМИРАЊА ОДЕЉЕЊА ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ

Милица Дрљевић¹, Маја Милошевић¹, Вукашин Живковић¹
drljevicm@gmail.com

РЕЗИМЕ

Повреде на раду заузимају високо место у морбидитету радника, што варира између појединих грана делатности или занимања. За повреду која се догодила на радном месту уколико је проузроковала губитак радне способности од најмање једног дана или смрт попуњава се образац Извештаја о повреди на раду. Са гледишта заштите на раду, главна сврха Извештаја о повреди на раду је да натера одговорна лица у предузећу на истраживање узрока повреда на раду и предузимање мера да се сличне повреде не понове. У раду су приказане повреде на раду према материјалном узрочнику (извор повреда) и према узроку повреда за 2011. и 2012. годину. У обе посматране године најчешћи извор повреде је радна средина, а узрок повреде нерационалан или несигуран начин рада појединца. На свим пословима на којима је дошло до повређивања услед нерационалног или несигурног начина рада појединца потребно је вршити повремене контроле начина рада и применити мере заштите. Тим стручњака у здравственој установи треба стално да прати и анализира професионални трауматизам и тиме доприноси бољем изналажењу узрока повредљивања и примени одговарајућих мера заштите и предлаже и спроводи мере заштите. Овај циљ је могуће постићи само детаљним евидентирањем свих повреда.

Кључне речи: Повреде на раду, узроци повређивања, ризик, превентивне мере, евидентирање повреда

RECORDING OCCUPATIONAL INJURES IN KCS AFTER THE FORMATION DEPARTMENT OF SAFETY AND HEALTH

АБСТРАКТ

Occupational accidents take high morbidity in workers, which varies between different branches of business or profession. For any violation that has occurred in the workplace if they caused the loss of earning capacity of at least one day or death shall be filled in the form report on work injury. From the standpoint of safety at work, the main purpose of the report on work injury is to force the responsible person in the company to explore the causes of accidents and the measures that similar violations do not happen again. The paper discusses the injuries to the material cause (the source of injuries) and injuries by cause for 2011. and 2012. year. In considering both the most common source of injury is work environment and cause injury irrational or unsafe operation of the individual. On all jobs on which the injury occurred due to irrational or unsafe modes of the individual is necessary to perform periodic monitoring mode and apply safeguards. A team of experts in the health institution should continually monitor and analyze professional trauma and thus contributes to finding the cause of injury and appropriate protection measures and propose and implement safeguards. This goal can be achieved only detailed records of all injuries.

Keywords: work injuries, causes of injury, risk, preventative measures, evidence of injuries

1. УВОД

Људи се повређују на сваком месту на коме испољавају своју активност. Повреде на раду су старе, може се слободно рећи колико и људско друштво. Са развојем технике и технологије у двадесетом веку, број повреда на раду није у опадању. Напротив, њихов број је знатан. Аутоматизација и компјутеризација производног процеса нису елиминисале негативан утицај радне средине на човека, већ је нарушавање човековог интегритета у радној средини добило само нове облике. Смањи-

¹ Клинички центар Србије, Пастерова бр. 2, 11000 Београд

ла се опасност по човеков физички интегритет, а порасла је опасност по његов психички интегритет. Повреде на раду су у читавом свету, па и код нас, велики медицински и економски проблем, тако да их многи аутори сматрају савременом епидемијом. Отуда је и проучавање професионалног трауматизма, а посебно њихових узрока, актуелан проблем, јер се на основу откривених узрока могу предузети директне и позитивне мере, које су у стању да спрече поновну несрећу.

2. ДЕФИНИЦИЈА ПОВРЕДА НА РАДУ

Дефиниција повреда на раду дата у Закону о пензијском и инвалидском осигурању (Службени гласник РС бр.34/2003.) у члану 22. гласи: „Повредом на раду, у смислу овог закона, сматра се повреда осигураника која се догоди у просторној, временској и узрочној повезаности са обављањем посла по основу кога је осигуран, проузрокованој непосредним и краткотрајним механичким, физичким или хемијским дејством, наглим променама положаја тела, изненадним оптерећењем тела или другим променама физиолошког стања организма.“

Из ове дефиниције повреде на раду види се да су за признавање повреде на раду битне две чињенице и то да је до оштећења дошло нагло, акутно, и да је настало оштећење везано за обављање професионалне делатности.

Повредом на раду у духу овог закона сматрају се и повреде које радник претрпи при обављању посла на који није распоређен, али који обавља у интересу послодавца код кога је запослен; при доласку на посао или повратку са посла; на путу предузетом ради извршавања службених послова и ради ступања на рад; у вези са коришћењем права на здравствену заштиту по основу повреде на раду; у акцијама спасавања или одбране од елементарних непогода или несрећа: у војној вежби, на радном кампу или такмичењу (производном, спортском и др.) и на другим пословима и задацима за које је законом утврђено да су од општег интереса.

3. ПРЕВЕНЦИЈА ПОВРЕДА НА РАДУ

Као што су узроци повреда на раду комплексни, тако је и њихова превенција веома комплексан проблем. У изради програма превенције треба да учествује тим стручњака различитих дисциплина: специјалиста медицине рада, инжењер заштите на раду, психолог, социјални радник, инжењер који води технолошки процес и др.

Да би се сачинио програм превенције професионалног трауматизма потребно је упознавање са комплетним проблемом повреда на раду. За то је потребно праћење повређивања у дужем периоду, обрада по свим елементима, анализа за формирање листе доминантних узрока повређивања и других битних карактеристика. Након упознавања са овом проблематиком може се размишљати о мерама превенције које би у датим условима биле најефикасније. Мере превенције зависе, осим од карактеристика повреда на раду, и од гране привреде, технолошког процеса, степена механизације производње, врсте машина, уређаја и алата који се користе, услова радне околине, карактеристика радне снаге итд.

Предложене мере заштите треба примењивати комплетно у дужем временском периоду, уз истовремено праћење и анализирање повређивања и процену успешности предложених мера. Уколико се предложене мере заштите не могу спроводити, предходни предлог треба кориговати и предложити адекватне мере заштите.

4. ЕВИДЕНЦИЈА ПОВРЕДА НА РАДУ

Као извор података за израду рада користи се образац Извештаја о повреди на раду (Службени гласник РС бр.72 и 84/06), примерак који се налази код послодавца. Наведени образац се попуњава за повреду која се догодила на радном месту, на службеном путу, уколико је проузроковала губитак радне способности за рад од најмање једног дана или смрт. Пријава се попуњава у пет примерака. Послодавац има обавезу да у року од 24 часа од часа сазнања да је дошло до повреде на раду упише све податке прописане Правилником о садржају и начину издавања извештаја о повреди на раду. Након што упише све податке прописане Правилником, послодавац најкасније у року од 24 часа од уписа података, свих пет примерака доставља здравственој установи у којој је извршен преглед повређеног ради уношења налаза и мишљења лекара. Лекар који је прегледао повређеног уписује у Извештај налаз и мишљење у року од два дана и попуњен Извештај доставља послодавцу. Такав Извештај послодавац доставља у року од два дана од дана пријема попуњеног Извештаја филијали Републичког завода за здравствено

осигурање код којих повређени остварује права утврђена прописима о здравственом осигурању. Филијала Републичког завода за здравствено осигурање оверава свих пет примерака Извештаја од којих задржава два за своје потребе, а остале примерке доставља послодавцу. Послодавац један примерак овереног Извештаја задржава за своје потребе, један примерак доставља запосленом раднику и један примерак преко Министарства рада, запошљавања и социјалне политике – Управе за безбедност и здравље на раду, доставља организацији надлежној за пензијско и инвалидско осигурање.

Извештај о повреди на раду има вишеструку сврху. За осигурање је то правни документ који, између осталог, повређеном даје право на одштету због повреде на раду. Извештај о повреди на раду је такође основа статистике повреда на раду. Са гледишта заштите на раду, главна сврха Извештаја о повреди на раду је да натера одговорна лица у предузећу на истраживање узрока повреда на раду и предузимање мера да се сличне повреде не понове. Због тога у Извештају о повреди на раду треба забележити све околности које су довеле до повреде као и последице повреде, с навођењем тока догађања повреде, њених извора, узрока и облика.

4.1 Карактеристике рада у здравству и професионалне штетности

Радници у здравству, првенствено здравствени радници, стално раде са болесним људима. Рад се обавља непрекидно у дневним и ноћним сменама, недељом и празником. Посао се обавља у веома различитим условима рада.

Микроклима на појединим местима одступа од оптималне и чини услове рада неконформним (операционе сале, патологија, стерилизација, итд.), а обавезан начин облачења доприноси отежаном прилагођавању тим условима. Ваздушни притисак повећан је у асептичним блоковима а смањен у хипербаричним коморама. Ту су још и бука и вибрације, различитост осветљености, влага, рад у води (вешернице). Присутна су јонизујућа зрачења (ренген апарати), ултразвук, ласерска, магнетна и друга микроталасна зрачења, нефизиолошки положај тела при раду и тежак физички рад, изложеност анестетицима и другим хемијским материјама и њиховим испарењима, као и лековима.

Здравствени радници изложени су мноштву биолошких агенаса. Највећа угроженост је од оних агенаса који се преносе са чпвека на човека, директно или преко биолошког материјала (бацил туберкулозе, вирусни хепатитиси, ХИВ и др.). Угроженост је највећа за оне профиле радника који долазе у контакт са крвљу и екскретима болесника, а раде у различитим лабораторијама, хирушким салама, просектури, на дијализи, у инфективним одељењима и на другим местима где се рукује шприцевима, скалпелима и другим оштрим предметима, где се ради са биолошким материјалом и културама живих бактерија.

Здравствени радници изложени су и стресогеним факторима емоционалне и физичке природе, психолошком оптерећењу због стручне, моралне, судске и медицинске одговорности. Најчешћа професионална обољења радника у здравству су обољења изазвана биолошким агенсима, а најчешће вирусом хепатитиса.

5. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Клинички центар Србије обавља високоспецијализовану специјалистичко-консултативну и стационарну здравствену делатност, као и образовно-наставну, научноистраживачку делатност, у складу са законом.

У оквиру здравствене делатности Клинички центар пружа превентивне, дијагностичке, терапијске и рехабилитационе услуге на терцијалном нивоу, а за становништво Београда обавља и делатност опште болнице. За обављање ове делатности у Клиничком центру Србије су образоване организационе јединице: 23 клинике, 9 центара и 9 служби и 8 217 запослених.

Клинички центар разматра стање и проблеме живота и здравља запослених и заштите и унапређења животне средине. У том циљу Управни одбор Клиничког центра на предлог директора доноси одговарајуће одлуке и мере заштите на раду и одлучује о обезбеђењу срдестава за те намене.

Одељење за безбедност и здравље на раду формирано је средином 2010. год. при управи Клиничког центра Србије. Ово одељење, поред осталих послова из своје надлежности, евидентира све повреде које су се догодиле на радном месту и анализира њихове изворе, узроке и последице. Посебна пажња се поклања евидентирању микротраума како би се обезбедила документација за инфекције професионалне етиологије.

5.1 Прикупљање података

Као извор података за године 2005 до 2009. коришћен је образац Извештаја о повреди на раду (Службени гласник РС бр.72 и 84/06), примерак који се налази код послодавца, а за период од 01.01.2011. до 31.12.2012. прописани Образац бр. 3., Образац бр.11 и образац Извештаја о повреди на раду (Службени гласник РС бр.72 и 84/06).

5.2 Обрада и анализа

У статистичкој обради података коришћени су релативни бројеви, проценти, просечне вредности и стопе.

Анализа евидентирања повреда урађена је по елементима: извор повреда и узрок повреда.

6. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

У посматраном периоду од 2005 до 2009. у Клиничком центру Србије било је 7 484 просечно запослених радника, а у периоду од 2011-2012 било је 8220 просечно запослених радника (табела 1.)

Табела 1. Просечан број запослених радника у клиничком центру србије у посматраном периоду

Р.Б.	Година посматрања	Немедицински радници		Медицински радници		Укупно	
		број	%	број	%	број	%
1.	2005-2009	2245	29,99	5239	70,00	7484	100
2.	2011	2349	28,56	5874	71,43	8223	100
3.	2012	2331	28,37	5886	71,63	8217	100

Однос просечно запослених медицинских радника и немедицинских радника је 70% према 30%, што се одржава са мањим осцилацијама у целом посматраном периоду.

У табели 2. приказане су повреде на раду према материјалном узрочнику повреда (извор повреда).

Табела 2. Приказ повреда на раду према материјалном узрочнику повреда (извор повреда)

Р. бр.	Материјални узрочник повреда	2005-2009		2011		2012		2011-2012	
		број	%	број	%	број	%	број	%
1.	Машине	5	6.02	-	-	-	-	-	-
2.	Сред. транс. (прев. средства)	4	4.82	-	-	-	-	-	-
3.	Радна средина	46	55.42	53	30,98	68	85	121	65,76
4.	Судови под притиском	1	1.20	8	7,7	10	13,33	18	9,78
5.	Течности и гасови	1	1.20	6	5,7	-	-	6	3,26
6.	Остало (прев. до посла и од пос.)	26	31.32	37	35,6	2	2,67	39	21,19
7.	УКУПНО	83	100	104	100	80	100	184	100

Под појмом материјални узрочник (извор повреде) повређивања подразумевају се предмет, материје и жива бића који су дошли у непосредни контакт са телом или делом тела радника и изазвали повреду.

У периоду пре формирања Одељења за безбедност и здравље на раду у КЦС (2005-2009. година) евидентирано је укупно 83 повреда, а најчешћи материјални узрочник повреда (извор повреда) била је радна средина (укупно 46 повреда или 55,42%), а затим превоз до посла и са посла (укупно 26 повреда или 31,32%).

Након формирања Одељења за безбедност и здравље на раду у КЦС евидентирани су 2011. године укупно 104 повреде, а 2012. године 80 повреда, односно за посматрани период од

две године 184 повреде што је знатно више повреда од броја повреда у петогодишњем периоду (2005. - 2009. година). Сматрамо да је овај податак последица ревноснијег евидентирања свих повреда према Законом прописаном евидентирању. Најчешћи материјални узрочник повреда била је и у овом посматраном периоду радна средина (укупно 121 повреда или 65,76%), а затим превоз до посла и са посла (укупно 39 повреда или 21,19%).

У табели 3. приказане су повреде на раду према узроку повреде. Узрок повреде на раду представља основне разлоге због којих се повреда догодила.

Табела 3. Приказ повреда на раду према узроку повреде

Р бр.	Узрок повреда	2005-2009		2011		2012		2011-2012	
		број	%	број	%	број	%	број	%
1.	Неисправност машина и уређаја	4	4,82	-	-	-	-	-	-
2.	неисправно изграђене, опремљене или неуредно одржаване радне просторије и радилишта	-	-	3	2,88	2	2,67	5	2,72
3.	закрченост радилишта, нарочито пролаза за људе	-	-	1	0,96	-	-	1	0,54
4.	неисправност транспортних путева	-	-	15	14,42	11	13,75	26	14,13
5.	нерационалан или несигуран начин рада појединца	-	-	32	30,77	50	62,50	82	44,56
6.	Лоша организација процеса рада	42	50,60	-	-	-	-	-	-
7.	замор због прековременог рада, брзог темпа рада, некоришћење одмора у току рада	-	-	3	2,88	-	-	3	1,63
8.	Недостатак одгов. проф. искуства	2	2,41	-	-	-	-	-	-
9.	Неисправност средстава за рад	2	2,41	11	10,58	6	7,50	17	9,24
10.	Остали разлози	-	-	8	7,69	9	11,25	17	9,24
11.	Остало - непажња у путу	33	39,75	31	29,81	2	2,50	33	17,93
	Укупно	83	100	104	100	80	100	184	100

У периоду 2005-2009. године најчешћи узрок повреда била је лоша организација процеса рада (укупно 42 повреде или 50,60%), а затим остали узроци – непажња у путу (укупно 33 повреде или 39,75%).

Након формирања Одељења за безбедност и здравље на раду у КЦС, односно у посматраном периоду од 2011-2012. године најчешћи узрок повреде био је нерационалан или несигуран начин рада појединца (укупно 82 повреде или 44,56%), а затим следи непажња у путу (укупно 33 повреде или 17,93%).

7. ЗАКЉУЧАК

Из презентираних података може се закључити да је број евидентираних повреда након формирања Одељења за безбедност и здравље на раду у КЦС већи него у периоду пре формирања, што је последица ревноснијег евидентирања свих повреда на раду по свим Организационим јединицама КЦС.

Са гледишта заштите на раду главна сврха Извештаја о повреди на раду је да натера одговорна лица у Установи на истраживање узрока и извора повреда на раду и предузимање мера да се сличне повреде не понове. Због тога у Извештају о повреди на раду треба забележити све околности које су довеле до повреде као и последице повреде са навођењем тока догађаја повреде, њених извора, узрока и облика.

На свим пословима на којима је дошло до повређивања услед нерационалног или несигурног начина рада појединца потребно је вршити повремене контроле начина рада и применити мере заштите.

Тим стручњака у Здравственој установи треба стално да прати и анализира повреде на раду и тиме доприноси бољем изналажењу узрока повређивања и примени одговарајућих мера заштите и предлаже и спроводи мере заштите. Овај циљ је могуће постићи детаљним евидентирањем свих повреда на раду што се и чини од формирања Одељења за безбедност и здравље на раду у КЦС.

8. ЛИТЕРАТУРА

1. Adams S., Stojkovic S.G., Leveson S.H., *Needlestick injuries during surgical procedures: a multidisciplinary online study*, *Occup Med (Lond)* 2010; 60(2): 139-44.
2. Дрљевић М., *Дипломски рад: Професионални трауматизам радника Клиничког центра Србије у периоду од 2005. - 2009. године*, Ниш, 2010. год.
3. Игњатовић С. : *Повреде на раду*, XI Конгрес медицине рада Србије, Копаоник 2009. године, Свет. рад бр.4/2009.
4. Јовићевић М.: *Психофизиологија рада*, Научна књига, Београд, 1980. год.
5. Миков М. : *Медицина рада* , Научна књига, Београд, 1980. год.
6. Naghavi S. H., Sanaki K. A.: *Accidental blood and body fluid exposure among doctors*, *Occup. Med (Lond)*. 2009; 59(2): 101-6.
7. Pimpei L.A., Lipscomb H.J., Schoenfisch A.L., Dement J.M., *Musculoskeletal injuries resulting from patient handling tasks among hospital workers*, *Am. J. Ind. Med.* 2009. 52(7): 571-8.
8. Савић М.: *Професионални трауматизам*. У.:Видаковић А., Ур. Медицина рада II. Београд: Удружење за медицину рада Југославије; 1997: 915-26.
9. Спасић Д., Црепуља Ј.: *Повреде на раду*, Први конгрес медицине рада и заштите на раду Србије и Црне Горе, Копаоник, 2005., Свет рада бр.4/2005. године.
10. Cheung W., Gullick J., Thanakrishnan G., Jacobs R., Au. W., Uy. J., Fick M., Narayan P. Ralston S., Tan J.: *Injuries occurring in hospital staff attending medical emergency team (MET) calls—a prospective, observational study*, *Resuscitation*. 2009; 80(12): 1351-6.
11. ***: *Закон о пензијском и инвалидском осигурању* (Службени гласник РС бр. 34/2003).
12. ***: *Закон о безбедности у здрављу на раду* (Службени гласник РС бр.101/2005).
13. ***: *Правилник о садржају и начину издавања обрасца Извештаја о повреди на раду*, професионалном обољењу, обољењу у вези са радом (Службени гласник РС бр.72 и 84/2006).

ПРИПРЕМА ШТАМПАРСКЕ ФОРМЕ И УТИЦАЈ НА РАДНУ И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Петра Тановић¹
tanovicp@vtsns.edu.rs

РЕЗИМЕ

Не постоји ниједна индустријска грана која није повезана са графичком индустријом. У свакој фази технолошког процеса радници су изложени штетном деловању хемикалија, које могу мање или више утицати на њихово здравље. При раду са хемикалијама свесно или несвесно се угрожава здравље, а и животна средина. У графичкој индустрији се користе разне хемикалије (развијачи, фиксирани, растварачи, боје, средства за влажење, лакови, лепкови, средства за чишћење), а све оне имају негативан утицај на здравље запослених, као и на животну средину. С обзиром на штетно деловање хемикалија предузимају се одређене мере да би се умањило ризик по здравље и њихово негативно дејство.

Кључне речи: испарљиве органске супстанце, штампарске форме животна средина, здравље људи

PRINTING FORM PREPARATION AND EFFECT ON WORK AND LIVING ENVIRONMENT

ABSTRACT

There is no industry that is not associated with the printing industry. At each stage of the technological process workers are exposed to the harmful effects of chemicals, which may more or less affect their health. When working with chemicals, they knowingly or unknowingly threaten their health, and the environment. The printing industry is using various chemicals (developers, fixers, solvents, inks, wetting agents, coatings, adhesives, cleaning agents), and they all have a negative impact on the health of employees and the environment. With regard to the harmful effects of chemicals, certain measures are undertaken to minimize health risks and their adverse effects.

Key words: volatile organic substances, printing forms, living environment, human health

1. УВОД

Сваки човек током свог живота проведе пуно времена на радном месту. Он је приликом обављања својих активности изложен разним утицајима који понекад штетно делују на здравље. Циљ свих запослених радника и руководећих органа, треба да буде стварање таквих услова који ће свим запосленим обезбедити очување како физичког тако и психичког здравља. У свакој индустрији запослени су изложени разним опасностима и штетностима. Тако поред осталих грана индустрије и графичка индустрија негативно утиче на здравље људи и животну средину. Према неким истраживањима графичка индустрија је била један од већих загађивача и радне и животне средине, међутим и у овој области све се више развијају зелене технологије. Штетност по здравље представљају хемикалије и испарљива органска једињења. Већина штампарија ради класичну израду штампарске форме. Међутим постоје нове технологије које ову фазу знатно скраћују, а рад чине много безбеднијим за здравље људи и мање загађују животну средину. Неке од великих штампарија великих штампарија ове технологије већ примењују.

На здравље неповољно утичу сировине, графички материјали, хемикалије које се користе у процесу припреме штампарске форме, боје у процесу штампе, растварачи, разни лепкови, средства за чишћење и прање машина и радног простора итд. За разлику од опасности које де-

¹ Висока техничка школа струковних студија Нови Сад, 21000 Нови Сад, Школска 1

лују у кратком временском периоду изазивајући повреде радника, претходно наведене штетности делују у дужем временском периоду и изазивају разна обољења. У раду ће бити анализирани технолошки поступци припреме копирног предлошка и израда штампарске форме на класичан начин и на савременији начин који је безбеднији за здравље људи, а и задовољавају строге еколошке критеријуме.

2. ХЕМИЈСКЕ ШТЕТНОСТИ

У графичкој индустрији запослени су највише изложени штетностима од лако испарљивих органских једињења. Хемијске материје могу да наруше здравље запослених и да загађују животну средину. Најраспрострањеније хемијске материје у штампаријама су: развијачи, фиксири, растварачи, боје, лакови, лепкови и средства за чишћење. Опасне материје у организам се могу унети: дисањем, конзумирањем преко хране и пића и контактом преко коже и очију.

Хемијске материје које се користе у штампаријама штете здрављу запослених, а могу и оставити дуготрајне последице на животну средину јер садрже испарљива органска једињења (VOC – Volatile Organic Compounds). Лако испарљива једињења су узрочници разних болести као што су канцер и мутагене промене при репродукцији. VOC се односи на присуство лако испарљивих органских једињења у ваздуху. Лако испарљива једињења емитована у атмосферу реагују са оксидима азота градећи озон и друга једињења која утичу на загађење атмосфере. VOC утиче и на квалитет воде и земљишта. Испарљива органска једињења су присутна код свих техника штампе: офсет штампе, дубоке штампе, сито штампе, тампон штампе, флексо штампе па чак и код дигиталне штампе.

2.1. Испитивање хемијских штетности

Испитивања хемијских штетности врше се на радном месту у радној околини где се у технолошким и радним процесима појављују хемијске штетности. Испитивања хемијских штетности врше се узимањем узорака на радном месту, најближем извору штетности: ако се утврди да је концентрација хемијских штетности на радном месту најближем извору штетности изнад дозвољених граница испитивања се врше и на радним местима на којима се оправдано очекује дејство тих штетности.

На радним местима на којима је у поступку испитивања концентрација хемијских штетности изнад дозвољених концентрација врши се континуално испитивање ради процене ризика и предузимања мера за смањење штетности и заштиту здравља запослених. Концентрације хемијских штетности се одређују на основу репрезентативних узорака узетих за време одвијања технолошког процеса. Приликом испитивања концентрације хемијских штетности узорци се узимају у зони дисања радника, односно најдаље до 5 м од извора штетности на висини 1,5 m до 1,8 m од нивоа пода. Од измерених вредности израчунава се средња вредност.

Испитивање хемијских штетности врши се у складу са методологијом испитивања хемијских штетности и квалитативном и квантитативном анализом, прописима у области безбедности и здравља на раду, техничким прописима и стандардима. Превентивна и периодична испитивања радне околине имају за циљ да се провери и утврди да ли су на радном месту применене мере безбедности и здравља на раду утврђене прописима у области безбедности и здравља на раду.

2.2. Испарења при обради филмова и офсет плоча

Деловањем светла на фотографски слој долази до фотохемијских промена које се манифестују стварањем зацрњења. Зацрњење потиче од елементарног сребра. Овај процес се назива фотолиза среброхалогенида. После осветљавања потребно је извршити обраду фотографског материјала. Под обрадом фотографског материјала подразумева се процес претварања латентне слике у видљиву и постојану слику. Обрада осветљеног фотографског материјала састоји се од следећих фаза: развијање, прекидање, фиксирање, испирање и сушење.

Развијање је редуccionи хемијски поступак код кога се среброхалогенид редукује у елементарно сребро. У овом процесу долази до претварања латентне слике у видљиву. Да би дошло до жељене хемијске реакције развијач мора бити комплексан и састоји се од развијачке супстанце, активатора, успоривача, конзерванса и воде. Као развијачке супстанце најчешће се користи хидрохинон, а некад се користе и пирокатехин, пирогалол, адурол, глицин, метол, родинал, амидол, фенидон и нека органска једињења као што су деривати бензена и нафтена (полифеноли) и ароматски полиамини у орто и пара положају.

Као активатори користе се супстанце са базним дејством. Од база најчешће се користе натријум хидроксид, калијум хидроксид, а од супстанци са базним дејством користе се натријум карбонат, калијум карбонат и боракс (натријум тетраборат).

Конзерванс минимализује ефекте оксидације кисеоником из ваздуха. Као конзерванс најчешће се користе натријум сулфат и натријум бисулфат.

Успоривач успорава процес развијања и спречава појаву мрене због формирања клица на неосветљеним деловима филма. Као успоривач се користи калијум бромид а у новије време бензотриазол.

Као прекидна купка (користи се само при ручном развијању филмова) најчешће се користи: 2% раствор сирћетне киселине, 4% раствор калијумдисулфата, 3% раствор натријум сулфата и 1,5% раствор лимунске киселине

Фиксирање – након развијања у фотографском слоју налази се редуковано сребро и неосветљени среброхалогенид. Фотографски материјал се одмах после процеса развијања подвргава процесу фиксирања. Супстанце које се користе за фиксирање: натријумтиосулфат и амонијумтиосулфат. Главни полутанти у купкама фиксира су тиосулфатни јон, амонијум јон, а за тиосулфате и сулфате је карактеристично да могу узроковати корозију. Амонијум из фиксира може учествовати у реакцијама нитрификације, денитрификације, док ће једињења кисеоника учествовати у процесу еутрофизације. Осим ових полутаната, искориштена купка се не сме пуштати директно у водотоке и због присутности сребра који има биоцидно дејство.

Из претходног текста се види да се при добијању копијског предлошка, односно филма, користе разне хемикалије које штетно утичу на здравље људи. Све ове хемикалије су врло тешко билошки разградиве, а неке од њих су и канцерогене. Међутим, мерењем концентрације испарљивих органских супстанци дошли смо до резултата из којих се види да у радној средини у висини дисајних путева нису детектована испарења. У следећој табели приказани су резултати мерења лакоиспарљивих једињења при обради фотографских филмова који се користе као копијски предлошки.

Табела 1: Вредности лакоиспарљивих компоненти при обради графичких филмова (ppm)

Ред. број	Време (минут)	Минимум	Максимум	\bar{X}
1	3	0	0	0
2	6	0	0	0
3	9	0	0	0
4	12	0	0	0
5	15	0	0	0
6	18	0	0	0
7	20	0	0	0
8	30	0	0	0
9	40	0	0	0
10	50	0	0	0
11	60	0	0	0

На основу резултата испитивања поменутих испарења може се закључити да у репродуцијима и фотографским лабораторијама испарења су испод граница које може инструмент да детектује, а самим тим су и знатно испод граничних вредности прописаних правилником о безбедном раду са поменути хемикалијама. Без обзира на одсуство испарљивих органских супстанци хемикалије које се користе при обради графичких филмова могу штетно утицати на здравље запослених, тако што ће у тело доспети на други начин (гутање, респиција преко коже).

Што се тиче испаравања у току процеса израде штампарске форме, односно хемијске обраде офсет плоча детектоване су врло мале концентрације и то сам код ручног развијања и фиксирања. Концентрације лакоиспарљивих компоненти присутних у развијачима и фиксирима су знатно испод дозвољених граница што се види у следећој табели.

Табела 2: Вредности лакоиспарљивих компоненти при ручној обради офсет плоча (ppm)

Ред. број	Време (минут)	Минимум	Максимум	\bar{X}
1	5	13	21	17
2	10	15	24	19.5
3	15	19	26	22.5
4	20	17	26	21.5
5	25	15	20	17.5
6	30	12	16	14
7	35	13	17	15
8	40	14	32	23
9	45	11	16	13.5
10	50	14	17	15.5
11	55	14	21	17.5
12	60	6	18	12
13	65	14	17	15.5
14	70	12	16	14
15	75	9	15	12
17	80	12	15	13.5
18	85	10	11	10.5
19	90	11	20	15
20	95	16	20	18

При машинској бради офсет плоча и при изради штампарске форме испарења су испод граница мерног уређаја. Резултати мерења су приказани у табели 3.

Табела 3: Вредности лакоиспарљивих компоненти при машинској обради офсет плоча (ppm)

Време (минут)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90
Мин.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Макс.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
\bar{X}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Сви приказани резултати показују да у процесу обраде филма и офсет плоча не постоји велики ризик по здравље запослених од испарења процесних раствора. Међутим процесне купке представљају велики еколошки проблем ако се недозвољено испуштају у водотокове.

Отпадне воде од обраде филмова и плоча садрже разне хемикалије: сребро, једињења азота, једињења сумпора, фосфате, силикате, сапуне, алуминијум, алкохоле, хидроксиде, средстава за регулисање рН и неке органске хемикалије.

Хемикалије - које се користе приликом обраде офсет плоча могу бити изузетно опасне здравље људи и за животну средину (нпр. развијач за сребро халогенидне плоче). У ту групу спадају развијачи и хемикалије за испирање. Како је једна количина развијача циркулише кроз систем и најчешће се „освежава” повећавањем рН вредности, али је то коначан процес, иза којег ипак остаје течни отпад. Друга врста хемикалија се користи за фотополимерне поступке. То су углавном базни растварачи који одстрањују неполимеризовани део слоја са плоче. Сличан поступак са растварачима постоји и за термалне плоче.

Вода - која се користи при изради штампарске форме може садржати остатке развијача а тиме и сребра. Такође, може садржати остатке полимера. За пречишћавање ових врста отпадних вода постоје комерцијални системи за пречишћавање, а могу да буду у виду затворених система са малим додатком свеже воде и адитива за отклањање материја, или нпр. систем са испаравањем, код кога се заправо врши дестилација воде а суви остатак безбедно одлаже као штетни отпад.

Због штетног дејства, а и дужег и компликованијег процеса требало би користити осветљиваче филмова без примене хемикалија. У поменутиим осветљивачима се користе филмови који не захтевају хемијску обраду након осветљавања. Примена ових осветљивача филма има неколико предности у односу на осветљиваче који осветљавају филмове код којих је неопходна хемијска обрада. Самим тим што не користе никакве хемикалије елиминисано је штетно дејство хемикалија на запослене у одељењима репроприпреме.

Штетно дејство при обради плоча је знатно умањено кад се сви процеси одвијају у машинама за развијање где је систем затворен и испарења су сведена на минимум. Боље опремљене штампарије поседују ЦтП системе (computer to plate) где филмови нису потребни већ се плоча осветљава директно са рачунара. Тако су штетности које потичу од развијача и фиксира потпуно елиминисане, али у овом процесу се користе хемикалије које служе за обраду већ осветљене плоче.

ЦтП технологија без конвенционалног развијања допринела је елиминисању једне фазе производње, фазе формирања штампајућих и нештампајућих елемената, а тиме и употребу хемикалија у процесу развијања. Ова комплексна фаза развијања замењена је једноставним поступком обраде плоче (прање водом или гумирање), или је у потпуности елиминисана.

Код других техника штампе, а посебно код бакроштампе налазе се хемикалије које су још штетније за животну средину и за човека.

Бакроприпрема обухвата следеће фазе рада: галванизацију и брушење, наношење фотосензитивног слоја, копирање, нагризање, испирање и хромирање.

Хемикалије које се користе овим процесима су следеће:

- за бакарисање – бакар-сулфат (CuSO_4) и сумпорна киселина (H_2SO_4)
- ферихлорид (FeCl_3) – за нагризање
- трихлоретилен – средство за испирање цилиндра
- као заштитни слој наноси се слој хром – (Cr_2O_3) хромтриоксид
- натријум-тиосулфат ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
- међуслој се израђује наношењем никл-сулфата (NiSO_4) – никловање
- за одмашћивање цилиндра се користи натријум-хидроксид (NaOH) и натријум-карбонат (Na_2CO_3)
- као растварач користи се ксилен (ксилол)

Код припреме штампарске форме за флексо штампу од хемикалија се најчешће користе тетрахлоретилен и бутанол, алифатски и циклични угљоводоници и др.

Осим што се у самом процесу производње стварају разне врсте отпада животна средина се може загадити неправилним руковањем материјалом, а то обухвата следеће: неприкладно одлагање и одвожење растварача и других материја, опасно мешање течних растварача од претходног чишћења, необележавање и непописивање отровних материја, цурење буради за одлагање отпада, цурења и мешања са другим супстанцама, бацање развијача, фиксира и других хемикалија у сливнике. Непотпуне или нетачне информације о одлагању могу довести до паљења.

У свим овим процесима постоје одређене опасности и штетности који су запослени изложени и животна средина. Међутим, да би се штетности по здравље смањиле на минимум а и заштитила животна средина тежи се увођењу нових технологија које ће многе технолошке процесе изоставити а коришћење хемикалија свести на минимум и тиме допринети већој безбедности на радном месту.

3. ЗАКЉУЧАК

Као и остале гране индустрије графичка индустрија може да угрози здравље запослених радника и животну средину. Хемикалије које се користе при обради фотографских материјала и офсет плоча могу негативно да утичу на здравље запослених радника и животну средину. Највећу штетност за здравље представљају лако испарљиве материје које потичу из хемикалија.

Очувати здравље радника и животну средину можемо применом нових технологија, где је хемијска обрада изостављена или сведена на минимум.

4. ЛИТЕРАТУРА

1. Helmut Kipphan: *Handbook of Print Media*, 2001.
2. Mitcuru Tabuchi, Hiroaki Ikeda, Fuminori Furuyachiki (Mitsubishi Heavy Industries): *From Dipocable to Reucable - New Plate Making System Lowerc Printing Coct with Reduced Impact on Environment*, 2005.
3. J. Zarwan Partnerc : *Environmental Impact of a Printing Plate*, 2009.
4. ***: International Paper Company: *Offcet Plate Technology*, 1999.
5. J. Zarwan Partners: *CTP Plate Making: Underctanding the Real Coctc*, 2003.
6. Heidelberger Druckmacchinen AG: *Expert Guide: Plate Imaging with Computer-to-Plate*, 2002.
7. Gudrun Baunach (Creo): *Thermal vs. Violet CTP technology*, 2004.
8. Print Me (A Canadian Printer publication): *Printing Greener ic Poccible: Suctainable Printing*, 2008.
9. Digital Dotc: *The Guide to CTP*, 2005.
10. ***: *Lacerc for Offcet Printing CTP*
11. Sandra Rothenberg, Rafael Toribio, Monica Becker, "Environmental Managing in Lithographic Printing» (Printing Industry Center), 2002.

МИНИМАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ПОБОЉШАЊЕ БЕЗБЕДНОГ РАДА У ЕКСПЛОЗИВНИМ СРЕДИНАМА

Верица Миланко¹, Бранислав Сантрач¹
milanko@vtsns.edu.rs, santrac@vtsns.edu.rs

РЕЗИМЕ

Безбедност људи и опреме један од најважнијих захтева у индустрији и технолошким процесима. Основни захтеви безбедности дефинисани су европском директивом 1999/92/ЕЗ. У раду је дат приказ основних захтева за унапређење безбедности и здравља запослених који су изложени могућем ризику од експлозивне атмосфере. Циљ рада је да упозори на важност и неопходност примене свеобухватне и целовите процене ризика како научне тако и стручне дисциплине која значајно доприноси побољшању сигурности на раду а која узима у обзир и техничку и економску оправданост примене сигурносних мера.

Објашњен је нови приступ заштити и спречавању експлозије, и предузимању заштитних мера након претходне процене потенцијалне опасности од запаљења експлозивне атмосфере.

Кључне речи: рад у експлозивним срединама, безбедност на раду, Директива 1999/92/ЕЗ, , сигурносна заштита

MINIMUM REQUIREMENTS FOR IMPROVING THE SAFE OPERATION IN EXPLOSIVE ENVIRONMENTS

ABSTRACT

The safety of people and equipment is one of the most important demands in the industry and technological processes. Basic safety requirements are defined by the European Directive 1999/92/EC. The paper presents the basic requirements for improving the safety and health of employees exposed to potential risk from explosive atmospheres. The aim of this paper is to draw attention to the importance and necessity of applying a comprehensive and complete risk assessment, which is both a scientific and professional discipline significantly contributing to the improvement of safety also taking into account the technical and economic appropriacy of the application of safety measures.

A new approach to the prevention of explosions and taking protective measures after prior assessment of the potential risk of ignition of flammable atmospheres is explained.

Keywords: work in explosive environments, safety, Directive 1999/92/EC, security protection

1. УВОД

Опасности од експлозивних атмосфера се јављају код многих процеса и операција. Примери који говоре о овим опасностима су нажалост бројни и догађају се сваке године.

У ЕУ сваке године догоди се око 2000 експлозија у погонима где се ради са материјама у облику прашина а просечно штета је око 25 000 € по несрећи. Анализа на око 600 случајева у Немачкој показала је, да је у 31% експлозију изазвала дрвена прашина, 25% потиче од прашине при производњи сточне хране, 13% од прашине пластике и 9% од угљене прашине [1].

Амерички Одбор за хемијску безбедност је известио да су између 1980 и 2005 идентификовали 281 инцидент са запаљивом прашином и да је при томе погинуло 119 радника, а повређено је 718 [2].

¹ проф. др., Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Школска 1

Велике катастрофе могу да постројења за прераду па и целу фабрику зауставе недељама, месецима или на неодређено време. Овакве застрашујуће статистике су наметнуле потребу за спровођењем правилне одбрамбене стратегије којом ће се штити процеси производње, опрема и људи и минимизирати губици. Неки случајеви експлозија се чак пореде са нуклеарним експлозијама.

2. СТУДИЈЕ СЛУЧАЈЕВА

У УСА, држави Џорџији, 7. фебруар. 2008, десила се огромна експлозија и пожар у државној рафинерији шећера Imperial у Савани, узрокујући смрт 14 и рањавање 38 особа, укључујући 14 са тешким и по живот опасним опекотинама. Експлозију је проузроковала веома велика количина шећера у праху које је била широм зграде за паковање. Услед експлозије и пожара уништени су објекат у којем се паковао шећер, простор за палетирање, силоси, и тешко су оштећени простор вагона за утовар и делови производње шећера. Одбор за хемијску безбедност и опасности (CSB) је утврдио да је експлозија покренута у затвореном делу транспортера који се налазио испод силоса шећера. Унутар система шећерна прашина је била у експлозивно опасним концентрацијама. Примарну експлозију је вероватно изазвао преграјани челични транспортер, а секундарне експлозије су довеле до даљњег разарања. Услед лоше пројектованог система за аспирацију и његовог неодржавања, у радном простору је акумулирана велика количина шећера и шећерне прашине. Шећер је услед лошег заптивања опреме био расут по околном простору (по поду, радним површинама, уређајима, електромоторима) што је изазвало секундарну експлозију. Велики експлозивни притисак, сторио је ударни талас који је довео до рушења бетонских подова и зидова од опеке, и дошло је до блокаде излазних путева. Накнадни пожар је уништио силосе и зграду за паковање. У шећерани ни организационе мере нису биле одговарајуће изведене, наиме нису постојали добро изведени евакуациони планови за хитне случајеве, нису вршене вежбе евакуације у нужним условима, за хитна обавештења особље је користило само мобилне телефоне и радио везу и многи су се обавештавали само лице у лице [3]. Последице ове трагедије су приказане на слици 1.



Слика 1: Последице експлозије у рафинерији шећера



Слика 2: Последице пожара у текстилној индустрији

24. новембра 2012. избио је пожар, у Тазрин фабрици одеће у округу Асхулиа у предграђу града Дака, Бангладеш. Око 117 људи је пронађено мртво у пожару, а најмање 200 је повређено. Ово је најсмртоноснији индустријски пожар у историји нације. Фабрика је отворена 2009. г., и било је запослено око 1.630 радника. Они су производили мајице, поло мајице и јакне и разну одећу. Туба група, чији је део Тазрин, је велики извозник одеће из Бангладеша у САД, Немачку, Француску, Италију и Холандију итд.

Ватра, изазвана електричним кратким спојем, почела је на приземљу деветог погона фабрике, заробивши раднике. Због велике количине тканине и предива, ватра се брзо проширила и на друге спратове. Операција гашења се закомпликовала, па је пожар трајао више од седамнаест часова пре него што су ватрогасаца успели да га угасе (слика 2).

Већина жртава пронађена су на другом спрату, где је нађено 69 тела. Сведоци кажу да многи радници нису били у стању да побегну кроз уске излазе. Дванаест жртава умрло скачући

са прозора. Неки од њих умиру од задобијених повреда након што су одведени у локалне болнице. Радници који су побегли на кров зграде успешно су спашени. Руководилац операције гашања пожара је рекао да фабрика није имала адекватне евакуационе излазе. Од три степеништа у згради, сва три су водила ка приземљу у којем је био пожар [4].

У овом случају је јасно, да иако правилници НЕ предвиђају Ех опрему за овакве зграде, то би у овом случају било спасоносно. Наиме, текстилна индустрија није сврстана у групу која треба да има повећан степен заштите, као и неке друге индустрије, а пракса показује да би то требало преиспитати.

3. ДИРЕКТИВЕ ЕВРОПСКЕ УНИЈЕ ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА РАДУ

Како би се уредила област сигурности рада и могућност настанка нежељених догађаја свела на минимум или искључила, израђена је једна кохерентна стратегија за превенцију експлозија са захтевима да се предузму превентивне и организационе мере на радном месту. Тако је 1989. године, донет као општи оперативни документ, оквирна Директива Савета 89/391/ЕЕЗ [5], која на европском нивоу унифицирано третира проблематику безбедности на раду. Она захтева од корисника (послодавца) да примени мере неопходне за безбедност и здравље запослених, укључујући превенцију од професионалних ризика, и пружање информација и организовање обуке, као и обезбеђивање неопходне организације и средства.

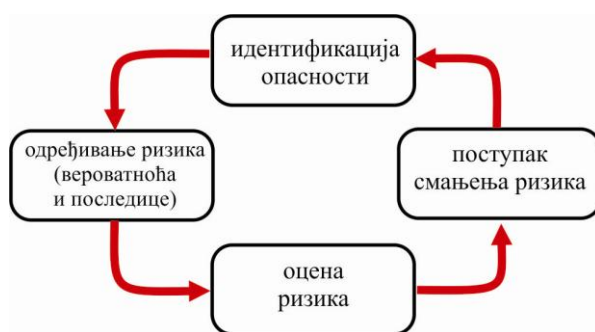
На основу члана 16(1) Директиве 89/391/ЕЕЗ, а према члану 137 Уговора о оснивању Европске Уније, донета је 1999. године Директива 1999/92/ЕЗ, која се односи на минималне захтеве за повећање безбедности и заштите здравља радника који су потенцијално изложени ризику од експлозивне атмосфере [6]. Директива је позната је и као Директива АТЕХ 137 (скраћено од: *Atmosphere explosible*).

Директива АТЕХ 137, као појединачна директива, која произилази из опште Директиве 89/391/ЕЕЗ и надовезује се на Директиву 94/9/ЕЗ, и практично је њихов функционални и технички продужетак. Она је део целовитог, глобалног регулисања сигурности и једна од најважније компоненте безбедности на раду и заштите од експлозије. У земљама, које их користе, Директива 94/9/ЕЗ се односи на опрему и системе заштите који су намењени за употребу у потенцијално експлозивним атмосферама.

Директива 1999/92/ЕЗ, се своди на успостављање организације и спровођење активности за спречавање услова настанка експлозије преко процене ризика од експлозије, познавања места где могу да се јаве експлозивне атмосфере, класификацију угроженог простора, предузимање превентивних и заштитних мера од опасних експлозивних атмосфера, примену организационих и координационих мера и израду докумената о заштити од експлозије.

4. ПРОЦЕНА РИЗИКА ОД ЕКСПЛОЗИЈА

У радним средима које су угрожене експлозивном атмосфером ризик је готово увек присутан и често га није могуће потпуно елиминисати, али уз правовремену анализу, у већини случајева је предвидив и њиме се може управљати. Процена ризика је интерактиван поступак који полази од идентификације опасности, одређивања ризика (вероватноће и последица), оцене ризика и поступака за смањење ризика (слика 3).

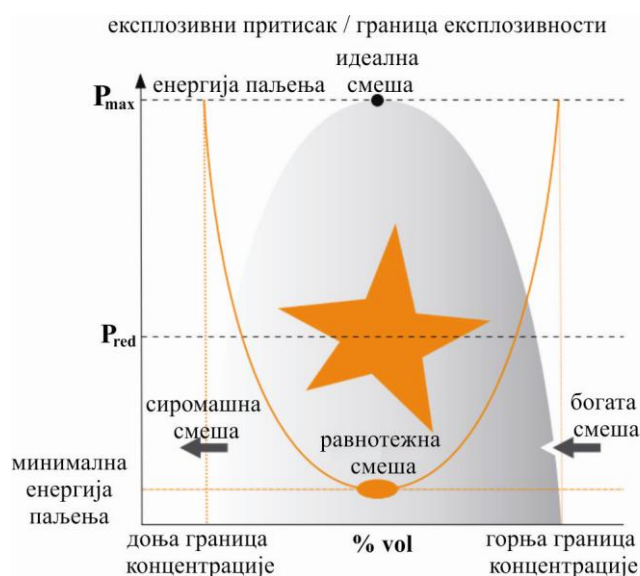


Слика 3: Основна структура поступка процене ризика

Како би се спречиле појаве експлозивне атмосфере, према Директиви 1999/92/ЕЗ, први корак у процени ризика је да се одреди да ли опасне експлозивне атмосфере могу да се јаве у датим околностима. Наиме, до експлозије ће доћи само ако су присутне запаљиве супстанце у радном или производном процесу као сировине, помоћни материјали, међупроизводи, готови производи, отпад или настају при неком оперативном квару. У експлозивној атмосфери се запаљиве материје налазе у облику гасова или гасних смеша, пара запаљивих течности или прашина запаљивих чврстих материја. Да би дошло до експлозије, неопходно је да запаљива супстанца формира експлозивну атмосферу са ваздухом (оксидатор реакције кисеоник) и да је присутан извор паљења одговарајуће енергије (слика 4).



Слика 4: Троугао експлозије



Слика 5: Граничне концентрације експлозивне смеше

Осим тога, концентрација запаљиве супстанце мора бити у оквиру граница експлозивности, између доње (минималне) и горње (максималне) граничне вредности (слика 5).

Доња граница експлозивности (ДГЕ) је најмањи проценат гаса или паре, односно најмања концентрација запаљиве прашине у ваздуху изнад које је експлозивна атмосфера.

Горња граница експлозивности (ГГЕ) је највећи проценат гаса или паре, односно највећа концентрација запаљиве прашине у ваздуху испод које је експлозивна атмосфера.

У концентрацији изван ових граница не може доћи до експлозије због премале количине запаљивог гаса (паре) прашине или због премале количине кисеоника. Што је код неког запаљивог гаса ово подручје између ДГЕ и ГГЕ шире, то је могућност настанка експлозије већа, посебно у случајевима ниских вредности ДГЕ. Температура и притисак такође утичу на границе експлозивности. Са повећањем температуре или притиска, подручје експлозивности се шири, тј. смањује се доња граница (ДГЕ), а расте горња граница експлозивности (ГГЕ).

Постојећу експлозивну смешу треба иницијално запалити да би, уз испуњење других услова, дошло до експлозије. За ово паљење, узрочник мора да има: енергију изнад минималне енергије паљења, температуру изнад најниже температуре паљења те смеше.

Уколико могу да се образују експлозивне атмосфере, мора се одредити где се јављају на радном месту или у постројењу јер само на тај начин могу да се правилно поставе уређаји за детекцију опасних концентрација, и да се изврши ефикасно проветравање/вентилација у циљу спречавања њиховог формирања.

Идентификација простора у којем је присутна опасна материја је важан део оцене код одређивања безбедног радног простора. Опасна места су класификована по зонама на основу учестаности и трајању појаве експлозивне атмосфере. Ова класификација пружа обим мера које треба предузети према Анексу II одељка А у Директиви 1999/92/ЕЗ и у спрези је са Анексом и Директиви 94/9/ЕЗ. Поступак којим се то спроводи назива се класификација простора те се за гасове и паре темељи на стандарду EN 60079-10, а за прашине на стандарду EN 61241-10.

Простори у којима се појављује експлозивна атмосфера гасова и пара класификују се у три зоне опасности:

Зона 0: Простор у коме су стално присутне експлозивне супстанце, или су присутне у дужим периодима у концентрацијама између максималне и минималне.

Зона 1: Простор у коме се могу појавити експлозивне супстанце чија концентрација може вероватно бити узрок експлозије.

Зона 2: Простор у коме се само у поремећеним условима може појавити концентрација експлозивних супстанци, али само кратко.

Остали простори у којима се не очекује присутност експлозивне атмосфере у количини која изискује посебне мере у погледу конструкције, уградње и употребе опреме називају се неугрожени простори.

Простори у којима се појављује експлозивна атмосфера запаљиве прашине класификују се такође у три зоне опасности:

Зона 20 - простори у којима је експлозивна атмосфера у облику облака запаљиве прашине у ваздуху присутна стално, или у дугим временским интервалима, или често, у краћим временским интервалима. Редовно се појављује и таложјење прашине уз врло отежано контролисање дебљине слоја наталожене прашине.

Зона 21 - простори у којима се експлозивна атмосфера у облику облака запаљиве прашине у ваздуху може појавити повремено у нормалном раду. Постоји могућност контролисања таложјења прашине те ограниченог распрострањања облака прашине око извора запрашивања.

Зона 22 - простори у којима се експлозивна атмосфера у облику облака запаљиве прашине у ваздуху не појављује у нормалном раду, односно уколико се појави, постоји само краткотрајно. Првенствено су то простори мање запрашености. особито ако је таложјење прашине могуће контролисати повременим чишћењем.

Прије класификације зона опасности, потребно је утврдити или оценити:

- количину испуштања или интензитет испуштања запаљиве и експлозивне материје
- брзину истицања
- концентрацију
- ДГЕ
- температуру паљења
- густину у односу на ваздух
- препреке и њихов карактер
- радни притисак и температуру
- кретање ветра.

Разлог за велики број улазних података који су потребни за класификацију, лежи у чињеници да и квалитет и квантитет експлозивне зоне веома зависи од услова средине, извора опасне супстанце, присуства вентилације итд. Тиме мале промене ових услова могу изазвати битне промене у особинама експлозивне зоне, што опет директно утиче на избор уређаја и опреме као и начин њиховог пројектовања.

У досадашњој пракси заштите од експлозије највећа пажња је посвећивана анализи електричних уређаја као извора паљења експлозивне атмосфере. Међутим, Директивом 1999/92/ЕЗ стандардом EN 1127-1 препознаје се тринаест врста извора паљења: вреле површине, пламен и врели гасови, механички изазване варнице, електрични апарати, расејани електрични токови и заштита од корозије, статички електрицитет, осветљење, електромоторна поља са учесталошћу од 9 kHz до 300 GHz, електромагнетно зрачење са учесталошћу од 300 до 3×10^6 GHz, јонизујуће зрачење, ултрасонично, адијабатска компресија и таласни шокови, течни гасови, хемијске реакције.

Предузимањем одговарајућих контролних мера, као што су нпр. спречавање загревања површина које су у контакту са запаљивим супстанцама изнад њихове температуре запаљења, рад са отвореним пламеном (што се спречава организационим мерама, уземљењем проводника и инсталације, ношењем одговарајуће одеће и обуће итд).

За рад у потенцијално експлозивним атмосферама, безбедносна мера које се у тим радним условима примењују је коришћење опреме са посебним конструкционим захтевима који морају омогућити да таква опрема у нормалном раду не буде узрочник паљења. Захтеве за дизајном као и сертификацијом такве опреме дефинише Директива 94/9/ЕС.

Директивом послодавац мора да класификује места, на којима може доћи до настанка експлозивне атмосфере, према зонама и да одреди које групе и категорије опреме и система треба користити у свакој од тих зона.

Уколико се не може у потпуности спречити формирање опасних експлозивних атмосфера (одржавањем концентрација ван граница експлозивности, инертирањем, усисавањем наслага прашина, проветравањем) и ефективних извора запаљења, предузимају се техничке мере заштите којима се спречава да се експлозивна атмосфера запали као и мере које ублажавају ефекте експлозије како би се заштитило здравље и безбедност запослених.

Ако постоји потенцијални ризик од експлозије на радном месту, организација рада мора да буде у складу са одређеним захтевима. Организационе мере се морају предузети тамо где техничке мере саме не могу да обезбеде и одрже заштиту од експлозије на радном месту. Организационе мере треба да тако организују радне процедуре да запослени не могу да се повреде у случају да дође до експлозије. Такође морају да се успоставе процедуре ради инспекције, сервисирања и поправке како би се осигурало да техничке мере остану оперативне. Организационе мере морају да узму у обзир могућу интеракцију између мера заштите од експлозије и радних процедура што омогућава да запослени обављају своје задате задатке без опасности по њихову безбедност и здравље или других.

Рад на опасним местима мора се изводити у складу са писаним инструкцијама које издаје послодавац, а запослени се морају обучити о заштити од експлозије и потребно је обележити опасна места одговарајућим знаком упозорења (слика 6).



Слика 6. Знак упозорења за места где могу да се јаве експлозивне атмосфере

Након анализирања свих утврђених чињеница доноси се одлука о могућем решењу за смањење ризика. Та одлука зависи од економских, технолошких, техничких чињеница а такође и од могућег степена смањења ризика применом одабраних заштитних мера.

5. ЗАКЉУЧАК

Примена и захтеви Директиве 1999/92/ЕС уводе додатне захтеве које мора да примењује корисник (послодавац) како би безбедност и здравље радника били очувани. Процена ризика од експлозије се пре свега фокусира на вероватноћу да може да се оформи експлозивна атмосфера, а затим и на вероватноћу да ће извор паљења бити присутан и да ће се активирати. Разматрање ефекта у процесу процене ризика од експлозије је секундаран, пошто се увек при експлозији може очекивати велика штета, од материјалне штете до повређивања и смртних исхода. Квалитативни приступи ризику у заштити од експлозије су секундарни у избегавању појаве опасних атмосфера.

Процедура процене ризика мора бити свеобухватна и мора да води рачуна о изграђености и конструктивним особинама објекта, уређајима и опреми за рад, условима рада и процеса, о особинама и количинама супстанци које су присутне, могућој међусобној интеракцији претходних фактора и радне средине.

Градњом нових и реконструкцијом старих објеката, у којима се јављају потенцијално опасне експлозивне атмосфере, уколико се недовољно дефинишу обавезе послодаваца, не предузимају организационе мере, површна је едукација и неуређено одржавање, раста ће и опасности од могућих експлозија.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: www.malux.fi/fi/uploads/Dust_flyer_Malux_eng.pdf, новембар 2012.
2. ***: *Dust Explosions*, Protection, Prevention and Mitigation <http://cvtechnology.com/>, децембар 2012.

3. ***: *Dust Explosion at Imperial Sugar*, http://www.csb.gov/videoroom/videos.aspx?cid=1&F_All=y
4. ***: http://en.wikipedia.org/wiki/2012_Dhaka_fire
5. ***: *Директива Савета 89/391/ЕЕЗ од 12. јуна 1989., о увођењу мера за подстицање унапређења по питању безбедности и здравља запослених на раду*
6. ***: *Directive 1999/92/EC of the European Parliament and the Council of the 16 December 1999, on the minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres*, O.J. No L 23 of 28/01/2000, page 57)

ВРСТЕ ПОВРЕДА И ЊИХОВА ПЕРИОДИЧНОСТ КОД МАШИНСКОГ РЕЗАЊА ДРВЕТА

Сулејман Мета¹
metas59@yahoo.com

РЕЗИМЕ

Врсте повреда као и њихова периодичност које су приказани у раду, односе се на различитим врстама машина за резање огревног дрвета, које се користе и употребљавају на територији Македоније. Повреде које настају на покретним машинама за резање и цепање огревног дрвета, често представљају изузетно тешке повреде које остављају последице по радника, доводе до трајног инвалидитета, понекад и са смртним исходом. Да би се указало на учесталост и периодичност повређивања приликом рада, у првом делу овога рада, дат је кратак приказ типова покретних машина које се сусрећу на терену и местима где се обавља резање дрвета. Описно су изнете карактеристике самих машина, ризици који најчешће доводе до страдања као и врсте повреда које настају приликом рада код наведених машина. Изнети су и опасности који се јављају приликом транспорта машина до места где се обављају радови. У другом делу рада дат је приказ најчешћих повреда на раду, њихова периодичност и бројност која је истраживана у три највећа града на северо-западу Македоније. Приказ података о врстама повреда као и њихов број односи се за период од 2006 до 2012 године. Резултати истраживања указују на перманентно повећавање броја и учесталост повреда у анализираним периодима што налаже потребу промена у више сектора рада. На основу добијених података, да би се променило тренутно стање, на крају рада дат је предлог техничких мера као и препоруке које би се требало спроводити како би се смањило број повреда и повећала сигурност рада на покретним машинама за резање дрвета.

Кључне речи: повреде на раду, покретне машине, резање дрвета.

INJURIES TYPES AND THEIR PERIODICITY FOR MACHINE CUTTING WOOD

SUMMARY

Injuries types and their periodicity, that are reported in the paper, are related to different kinds of cutting machines for firewood used in the territory of Macedonia. Injuries that occur on movable machines for cutting and chopping firewood, often give very serious injuries that leave consequences to workers, leading to permanent disability, sometimes with fatal results. To indicate the frequency and periodicity of injury when working in the first part of this paper gives a brief overview of types of mobile machinery encountered in the field and places of cutting wood. Are presented descriptive characteristics of the machine, the risks which leads to suffering and the types of injuries that occur when working with these machines. The work presents hazards that occur during the transport machinery to the site of work. The second part gives an overview of the most common injuries, their periodicity and abundance that is explored in the three largest cities in the north-western Macedonia. See information about the types of injuries and the number refers to the period from 2006 to 2012. The results indicate the continuous increase in the number and frequency of injuries in the analyzed period, which dictates the need for changes in multiple sectors of work. Based on the data obtained, it would change the current situation at the end of the paper is proposed technical measures and recommendations that should be implemented to reduce the number of accidents and improve the safety of work on movable machines for cutting wood.

Key words: injuries, moving machinery, wood cutting.

1. УВОД

Поред осталих енергената, за добивање топлотне енергије, у Македонији користи се и огревно дрво, углавном за загревање јавних и приватних објеката, као и за загревање дома-

¹ Факултет Примењених Наука, Државни Универзитет у Тетову, Македонија

ћинстава. Повећање цена нафтених деривата, електричне енергије и гаса, довеле су до све веће потрошње огревног дрвета, које се углавном припрема резањем облица и цепаница које на тржишту долазе са дужином од једног метра. Из године у годину дошло је до перманентног повећања потрошње огревног дрвета, при чему статистичке податке указују на то да је задњих пет година дошло до повећања потрошње за 37%.

Резање огревног дрвета искључиво врше приватни предузетници који за ову сврху користе покретне машине, док сам рад је углавном теренски и врши се у свим временским периодима и приликама. У оваквим приликама и производним процесима где се врши резање огревног дрвета (облица и цепаница), као и код скраћивања крајака, отпадака и ћутука, употребљавају се разни типови покретних машина са кружним тестерама, трачним тестерама као и комбиноване машине код којих поред резања врши се и цепање дрвета. На сликама које следе (сл. 1; 2 и 3) приказани су најзаступљенији типови машина који се сусрећу на терену и користе се за резање огревног дрвета.



Слика 1- Разни типови машина за резање, паркиране и спремне за рад

Најбројније су два типа покретне машине које се користе за резање огревног дрвета, први тип као радни алат користи кружну тестеру и у раду је именован као тип А (сл. 2-лево), док код другог типа- тип Б као радни алат користи се трачна тестера (сл. 2 десно):



Слика 2- Маchine са кружном тестером-тип А (лево) и са трачном тестером-тип Б (десно)



Слика 3- Маchine резање дрвета са кружном тестером прикључене на погон трактора

Извршен је попис броја машина у три највећа града на западу Македоније и то у Скопљу, Тетову и Гостивару, при чему утврђено је да су најзаступљеније машине типа А и то преко 95% од укупног броја свих машина. Укупан број машина типа А које су у функцији у истраживаном временском периоду је 102. Ако се има у предвид да је укупан број становника наведених градова нешто више од 1 милион или око 50% од укупног броја становника Македоније, долази се до податка да једна машина типа А просечно опслужује 10 хиљада становника.

Производња тестере типа А, које су и најбројније, изводи се у локалним ковачко-браварских радионица, сама израда врши се занатски и без никакве контроле, код истих уочавају се бројни недостатци, посебно у делу обухваћен заштитом на раду што и доводи до тога да врло често страдају послуживици ових машина. Повреде које настају приликом рада на свим машинама које су наведене, представљају изузетно тешке повреде, неке остављају трајни инвалидитет а могу се завршити и смртним исходом. Покретне тестере типа А имају рамовску заварену конструкцију на коју су монтирани: дизел мотор који служи као погон радне осовине; затим радна осовина са кружном тестером; покретни стол-козлић на коме се постављају дрвене облице и цепанице и који има за задатак да води дрво ка тестеру која се окреће; мењач брзина као и точкове које служе за кретање возила.

2. ОПШТИ РИЗИЦИ

Да би се сагледале а затим и спречиле повреде, потребно је да се анализира машина и алат, операције које се на њој изводе као и услове рада, затим идентификовати ризике у раду, управљање, подешавање и одржавање машине [2, 4].

Код покретних машина за резање огревног дрвета, ризик од повреда у раду машине појављује се код следећих зона и делова :

- део машине где се изводи резање,
- делови које преносе енергију-делови трансмисије машине,
- остали делови машине као што су систем за управљање и кочење приликом транспорта саме машине, светлосна сигнализација и др.

Као потенцијални извори повреда јављају се и делови машине који врше покретне функције као што су:

- радно вратило са кружном тестером,
- радни точкови са трачном тестером,
- механизми за вођење-козлић,
- потискивачи и секачи цепљења и
- ломови радног алата или његових делова.



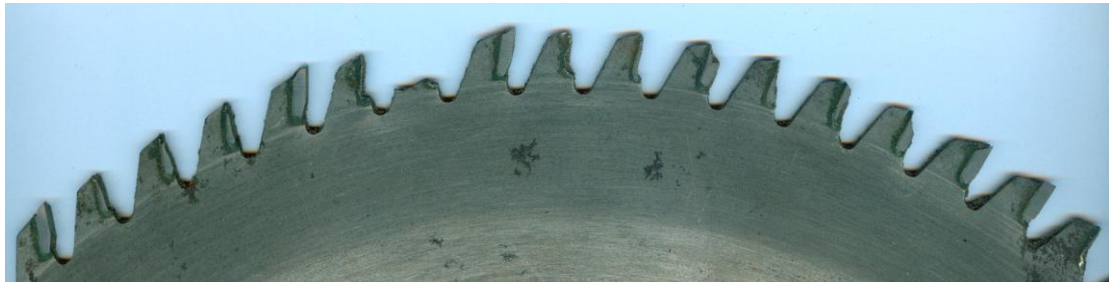
Слика 4- Употреба кружних тестера које су испуцале по ободу

У пракси употребљавају се кружне тестере које су претрпеле оштећења, и како би се могле и даље употребљавати покушава се са бушењем на напрелинама да се исте зауставе (сл. 4 и 5), међутим ризик се повећава и касније долази до одкидање зубаца или тотални лом тестере што доводи и до тешких повреда (чак и са смртним исходом). Оштрење тестера у већину случајева обавља се ручно (сл. 5-десно), што доводи до тога да резни зубци промене геометрију и постану неуједначени као по димензији тако и по форми и сопственој маси, а ово је и главни разлог који доводи до појаве центрифугалних сила приликом рада тестера, стварање додатних вибрација и буке, а све заједно и до нових ризика за ломљење алата и повреде на раду.



Слика 5- Кружна тестера која има вишеструке дефекте, ручно оштрење радног алата

У задње време за попречно резање огревног дрвета почело се и са коришћењем такозваних “видија тестера”, које уствари по ободу имају заварене зубце од тврдог метала. Тестере које долазе на тржишту су сумњивог квалитета и исте немају атест, а због ниске набавне цене прикладне су и много се употребљавају. При резању дрвета због непознаница код материјала[4, 5, 6] и у раду, често долази до одлемљивања или лома целог зуба (сл. 6), тако у многим случајима долази и до повреда на раду.



Слика 6- Кружна тестера са поломљеним зубцем од тврдог метала

3. ДРВЕНИ МАТЕРИЈАЛ ЗА РЕЗАЊЕ

Дрво као материјал који се реже због анизотропности и хетерогености, као и због других фактора, представља и доноси потенцијалне ризике које доводе до непредвидљивих ситуација и повреда.

Облице и цепанице огревног дрвета (понекад и окрајци, одпадци, старе греде и сл.) пре свега су са неправилном геометријом, ствар која доводи до тога да дрво које се реже да се не може правилно базирати на столу-козлићу, при чему исто се “љуља” приликом потиска и резања што доводи до неправилног и неуједначеног резања а са тиме и до нове опасности од повреда.

Делови дрвеног материјала који се реже имају различиту влажност а са тиме и различиту тврдоћу, и приликом резања сваки дрвени комад даје различити отпор на резање тако да имамо и различито оптерећење резних зубаца што понекад доводи до пуцања или лома истих а ово до потенцијалност од повреда.

Честа је појава да се у унутрашњост дрвета налазе метални делови као што су шрапнели експлодираних граната, зрна бојеве и ловачке муниције, делови оградних жица, ексера, делови камена као и друга страна тела. Страна тврда тела приликом резања доводе до тупљење резног алата, често до загревање, пуцање, до одкидања делова или до тоталног лома самог алата. Због незаштићености опасних и радних зона, врло често делови страних тела или радног алата приликом излета или лома доводе до тешке повреде радника.

4. ПОВРЕДЕ НА МАШИНАМА

Иза сваке повреде на раду стоје узроци, што значи да се оне не дешавају случајно. Узроке настанка повреда на раду могу се поделити у три групе: грешке, мане и пропусти људи; недостатци заштита машина, уређаја и радног амбијента; као и узроци везани за вишу силу. У судској медицини [11], повреде су класификоване према свом изгледу и особинама, односно средству (оруђу, етиолошком фактору) којим су нанесене.

Издвојене су следеће групе:

- механичке
- физичке
- асфиктичке
- хемијске
- нутритивне
- бактеријске и
- психичке повреде.

Као интересна сфера у овоме раду појављују се механичке повреде, које су најбројније код машина за резање огревног дрвета и исте настају дејством механичке силе односно механичког оруђа. Механичке повреде класичном поделом класификоване су у две основне групе:

- озледе и
- ране.



Слика 7- Пробојна-, „устрелна“ рана на шаци од пробоја зубца тестере (горе)
и санирана- сашивена убодна рана на колелу (доле)

Озледе су неспецифичне механичке повреде, на основу чијих се карактеристика не може утврдити којом врстом механичког оруђа су нанесене.

У озледе се убрајају:

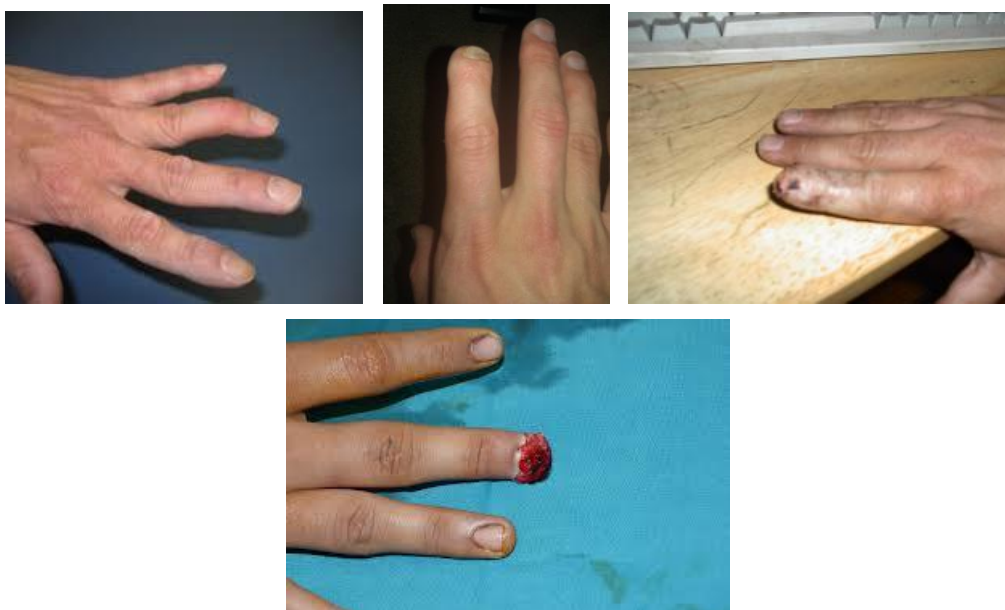
- крвни подлив
- крвни излив
- огуљотина
- нагњечина
- расцеп, продор, пробој, провала
- разорина и раскомадина
- прелом и ишчашење.

Ране су специфичне механичке повреде, код којих је прекинут континуитет коже и чије особине указују на врсту механичког оруђа односно дејствени приступ механичког оруђа којом су нанесене. Ране се класификују као:

- раздерине - нанесене дејством тупине механичког оруђа
- убодине – нанесене шиљком механичког оруђа
- секотине – нанесене оштрицом механичког оруђа
- устрелине – нанесене пројектилом испаљеним из ватреног оружја.

Код повреда које су настале приликом резања дрвета, заступљене су све врсте озледа и рана осим устрелине, међутим било је повреда налик устрелина када су откинута зубци кружних тестера пробали шаку и других делова људског тела.

Код резања дрвета повреде се дешавају на свим деловима тела, често су само мале повреде попут забијања дрвених иглица и иверка у подкожно ткиво рука-убодине, неке повреде су у виду крвног подлива, огуљотине нагњечине, секотине а дешавају се и преломи и ишчашења као и ампутације појединих делова, најчешће прстију, рука или шаке.



Слика 8- Санирани прсти после прелома - трајне последице (горе) и ампутирани врхови прстију (доле)

Истраживања која су вршена по односу повреда на раду у периоду од 2006. - 2012. године, указују на то да су повреде бројне и разноврсне, исте су систематизоване по повређеном делу тела и њихова бројност и процентуалност приказана је у табели 1:

Табела 1- Повреде на раду код машина за резање према повређеном делу тела

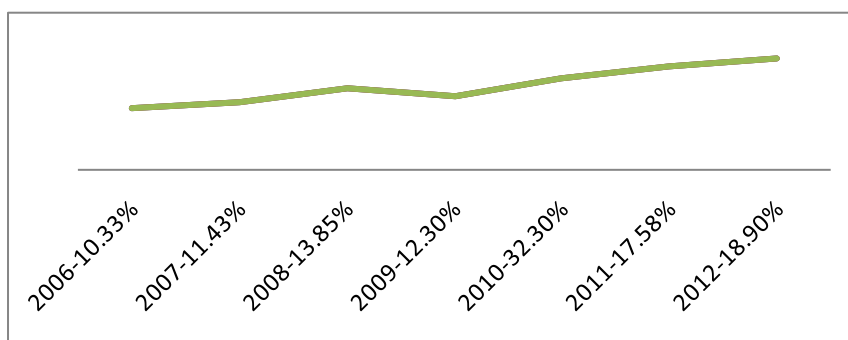
Ред. бр.	Повреда на раду према повређеном делу тела	Број повреда	%
1	Глава (глава, око, уста, ухо, нос, лице, врат, вишеструка повреда главе, део главе који није наведен)	80	17.58
2	Тело (леђа, грудни кош, стомак, карлица, вишеструка повреда и повреда трупа која није наведена)	97	21.32
3	Рука (прсти руке, шака, подлактица, лакат, надлактица, раме, вишеструка повреда руке)	186	40.87
4	Нога (кук, надколеница, колено, подколеница, скочни зглоб, стопало, прсти ноге, вишеструка повреда ноге)	67	14.73
5	Остало	11	2.42
6	Без података	14	3.07
Укупно		455	100.00

Из података табеле 1, јасно се види да је бројност повреда велика и у истраживаном периоду износи 455. Уочава се да од делу тела највише је било повреде на рукама и то 40.87% од укупно свих повреда. Као други део где су повреде бројније појављује се тело-21.32%, где повреде настају због повратног дејства машине и удара који настају од дрвених комада, у овим случајевима углавном страдају предни делови грудног коша. На трећем месту по броју налазе се повреде главе 17.58%, где су забележене бројне повреде, посебно очију, због неупотребе заштитних наочара и маске. Ноге страдају са 14.73%, углавном од пада пререзаних трупчића као и удара и пробијања која настају као последица страног тела у дрвету и лома резних зубаца.

5. ПЕРИОДИЧНОСТ ПОВРЕДА

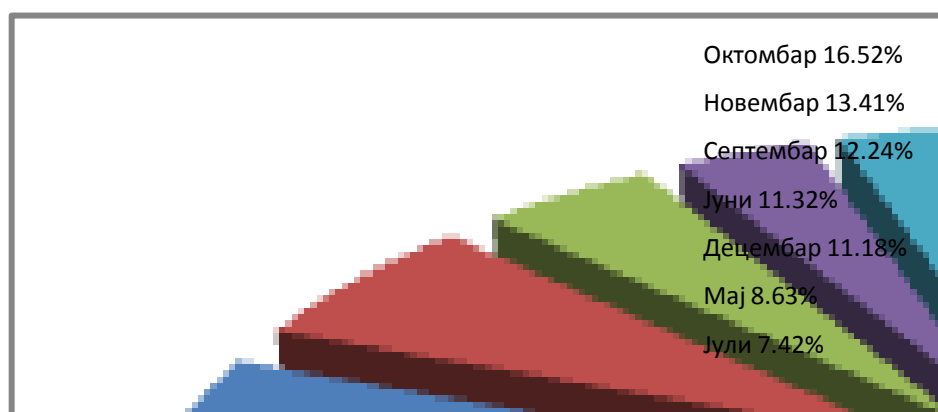
Повреде на раду које су се дешавале у истраживаном и посматраном периоду могу се представити на више начина, пре свега, оне се могу посматрати са становишта апсолутних величина према томе када и како су се дешавале. И аналитички прилаз сагледавања ове проблематике је битан како би се приказао кретање повреда на раду и у релативним бројевима, путем укупног броја повреда које су се десиле у посматраном периоду и индексирање истих, при чему јасно се може уочити периодичност односно учесталост повреда у датом временском периоду.

Повреде које су се десиле у посматраном периоду од 7 година и које су приказане графички на слици 9, јасно указују на то да њихов број перманентно расте из године у годину, што даје до знања да се нешто мора подузети како би дошло до смањења и елиминисања истих. Битан моменат који утиче на повећање броја повреда је сигурно и већи обим посла, који нагло је повећан због промене енергената за грејање јер електрична струја и остали енергенци су вишеструко поскупели у односу на огревно дрво.



Слика 9- Графички приказ динамике повреда на раду у периоду од 2006 до 2012 године

Анализирајући по месецима у години када су се дешавале повреде на раду (слика 10), уочава се да највећи број повреда или преко 64% десиле су се у пет месеца (од јула до децембра), а највише је повреда било у месецу октомбру 16,52%. Повреде које су се десиле у априлу, фебруару, јануару и август су биле испод 5%.



Слика 10- Приказ повреде на раду по месецима настанка

Према данима рада у седмици и повређивања радника, код резања дрвета са покретним машинама, резултати истраживања показали су да од почетка седмице па све до завршетка, односно од понедељка па све до недеље имамо динамику повреда која има рапидан успон, од 4,52% у понедељак до 23,56% у недељу. На дијаграму слике 11, јасно се види да од укупног броја повреда само у три радна дана, од петка до недеље имамо укупно 62,56% повреда на раду. Анализирајући узроке насталих повреда, можемо закључити да због специфичности рада и резање огревног дрвета на терену, дрво се реже тамо где се и транспортовало, у двориштима објеката и наручиоца, обично се овај посао обављао у данима викенда, суботом и недељом као и у пазарним данима: Скопље-петак/уторак, Тетово-четвртак и Гостивар-уторак, када се у ствари и набављало и резало огревно дрво.



Слика 11- Динамика повреде на раду по данима у седмици

6. ЗАКЉУЧАК

Изнети податци истраживања повреда на раду које су се десиле код покретних машина за резање огревног дрвета, указују на потребу да се и даље истражују други моменти који нису обухваћени овим радом и да се предузму одговарајуће мере заштите на раду, утврђивање свих ризика и узрока који доводе до повреда, као и да се предузму мере за усврставање целокупног радног система резања дрвета у институције система. Сви подузетници који раде посао резања дрвета, уствари, нису пријављени као делатници који обављају легалну делатност и зато мора и треба да подлежу свим законским прописима и Закону о заштити на раду.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Borislav Kršljak, *Mašine i alati za obradu drveta I-III*, Beograd, 2002.
2. Delan Nevenko, *Sigurnost pri radu na strojevima za obradu drveta*, Zagreb, 1970.
3. Meta. S, *Nekvalitetne drvene konstrukcije i njihova opasnost po okolinu - iskustva iz prakse*, Međunarodno Savetovanje: Rizik i Bezbednosni Inženjering, str. 581-589, Kopaonik, 2011.
4. Meta. S, *Bezbednost kod pokretnih mašina za rezanje oревног дрвета*, 7. Međunarodno Savetovanje: Rizik i bezbednosni inženjering, str. 405-411, Kopaonik, 2012.
5. Meta. S, *Bezbedan rad kod primarnih mašina u malim kompanijama drvne industrije*, 6. Međunarodno Savetovanje: Rizik i Bezbednosni Inženjering, str.153-159, Kopaonik, 2011.
6. Meta. S, *Povrede kod pokretnih mašina za rezanje i cepanje oревног дрвета*, 9 Nacionalna Konferencija sa međunarodnim učešćem, 02-06 oktobar, Tara, 2012.
7. Momčilović D.: *Najčešća povreda prilikom mašinske berbe kukuruza - mogućnost prevencije*, Med. Pregled LXIV (3-4) 148-151, N. Sad, 2011.
8. ***: *Pravilnik za zastita pri rabota pri mehanicka obrabotka i prerabotka na drvoto i slicni materiali*, Sluzben vesnik na SRM br.1/1989.
9. Vlado Goglia, *Strojevi i alati za obradu drva*, Zagreb, 1994.
10. ***: *Work equipment. Provision and Use of Work Equipment Regulations 1992. Guidance on Regulations L22 HSE Books 1992 ISBN 0 7176 0414 4*
11. ***: www.scribd.com/doc/91455655/Klasifikacija-i-Kvalifikacija-Povreda

ПРОЦЕСИ КАШИРАЊА ШТАМПАНЕ ФЛЕКСИБИЛНЕ АМБАЛАЖЕ - БЕЗБЕДНОСНИ И ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ

Петра Балабан¹
balaban@vtsns.edu.rs

РЕЗИМЕ

У овом раду се укратко наводе резултати студије, који су произашли на основу стручне сарадње аутора са наведеним штампаријама, као и литературних и других података.

У првом делу дат је преглед и карактеристике материјала за каширање (фолије и лепила), који се најчешће користи у домаћим штампаријама.

Затим следи кратак опис система за каширање и њихово поређење с посебним акцентом на безбедносно-еколошке аспекте. Резултати поређења јасно указују на предност система каширања са лепилима без растварача.

На основу провизорног мерења количине заосталих растварача у краћем периоду након каширања фолија, дат је осврт у вези безбедности на радним местима.

Кључне речи: каширање, лепила, фолије, безбедност и екологија

LAMINATING PROCESSES OF THE PRINTED FLEXIBLE PACKAGING - SAFETY AND ENVIRONMENTAL ASPECTS-

SUMMARY

This paper briefly outlines the results of the study, which are derived on the basis of the technical cooperation by the listed printing houses, as well as literature and other data. The first section provides an overview of the characteristics of the material for laminating (foils and adhesives), which are commonly used in home printing houses. Then follows a brief description of the systems for laminating and their comparison with a special emphasis on security and environmental aspects. Comparing results clearly indicates the advantage of the laminating adhesives with solvent. Based on the provisional measurement of the amount of the residual solvent shortly after film laminating, a review of the safety at the workplace is given.

Keywords: laminating, adhesives, foils, safety and ecology

1. УВОД

За паковање осетљивих производа као што су животне намирнице, често се користе комбиноване каширане фолије, које оптимално испуњавају многе захтеве појединих садржаја амбалаже.

Израда комбинованих фолија представља комплексан задатак у коме значајну улогу имају штампарски и каширни процеси.

Познати су процеси каширања (суво и мокро), код којих се користе лепила која се растварају помоћу растварача. У нашој земљи се ти процеси све више замењују еколошки повољнијим процесима који не захтевају неугодне, енергетски интензивне и често проблематичне раствараче.

Поред миграција супстанци из самих амбалажних фолија и боје, штетне миграције или негативни ефекти на мирис могу проузроковати и лепила за каширање. Та штетност се може одразити на садржај амбалаже (храну), те на радни простор и околину, као резултат технолошког процеса каширања вишеслојне штампане амбалаже.

¹ Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Школска 1

У овом раду се разматрају безбедносни и еколошки (али не и једини) аспекти при коришћењу та два наведена система каширања фолија, с посебним акцентом на процес каширања без растварача.

2. МАТЕРИЈАЛИ

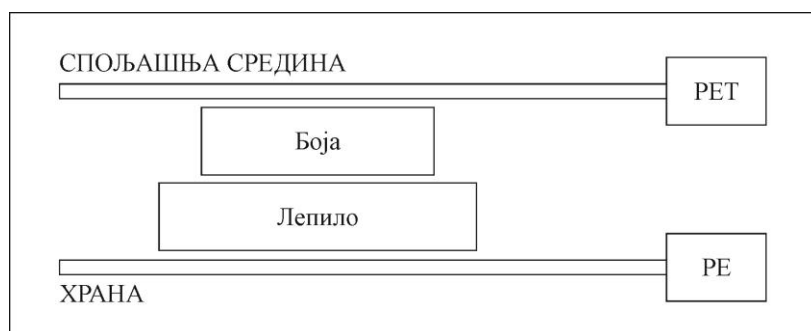
2.1 Каширане фолије

Иако постоји велики број полимерних материјала, код разматраних система каширања амбалаже се поред осталих, највише користе пластомери: полиетилен (PE-LD, PE-HD), полипропилен (PP), полиетилентерефталат (PET).

Поред могућег утицаја лепила, постоји такође потенцијална опасност по здравље људи и од полимерних материјала. Полимерне фолије се користе за лепљење на бази растварача као и за лепљење без растварача, али уз одређена ограничења, која се пре свега односе на садржај клизних средстава у полимерним фолијама, која не смеју прећи количину од 300 ppm. Поред наведених полимерних материјала користе се алуминијумске фолије као и папир који је пододобан за једнокомпонентна лепила за каширање у комбинацији са полимерним или алуминијским фолијама. Папир има у себи одређену влажност која је потребна за умрежавање лепила.

Алуминијум се употребљава као баријерни слој, јер је непропустљив за светло, кисеоник, угљен-диоксид, азот и остале гасове и паре, као и ароматичне материје.

Комбинацијом различитих мономатеријала могу се добити ламинати побољшаних и жељних карактеристика за паковање производа.



Слика 1: Приказ кашираног споја PET и PE

2.2 Лепила

За спајање монофолија се користе различита лепила, у зависности од поступка лепљења, материјала који се спајају и жељеног квалитета споја.

У штампаријама чији је технолошки процес био основа за оцене и закључке у овом раду, као и у другим штампаријама, користе се лепила фирме COIM, чије најважније карактеристике су следеће:

Табела 1: Карактеристике коришћеног лепила на бази растварача

<i>Полиуретанско једнокомпонентно лепило на бази растварача Novacote NC-320</i>	
Тип/хем. карактеристике	NCO
Чврсти садржај %	75 +/- 1
Вискозитет на 25°C (mPas)	3.450 +/- 1.550
Растварач	етилацетат

Разређивачи: Погодни растварачи су уретанске групе етилацетата, МЕК (H₂O, мање од 0,05%) или ацетона (H₂O мање од 0,1%).

За мешање са етилацетатом се препоручују односи 15 – 40% чврсте компоненте и вискозитета 13 – 20 s/DIN – 4 – посуда на 25 °C.

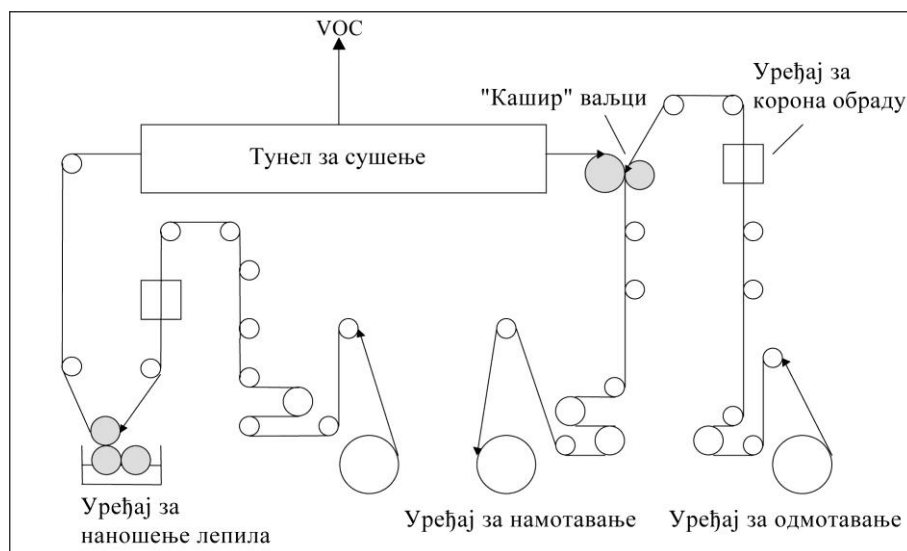
Табела 2: Карактеристике коришћеног лепила без растварача

Полиуретанско једнокомпонентно лепило без растварача Novacote SF-724-A-са кореактантом СА-324		
Тип/хем. карактеристике	SF-724-A	СА-324
		NCO
Чврсти садржај %	100	100
Вискозитет на 25 °C (mPas)	3.500 +/- 1.000	1.400 +/- 400
Стандардни однос мешања		
- (масени %)	100	60
- (волумни %)	100	58

Битан напредак у односу на прве генерације, код лепила без растварача треће и четврте генерације постигнут је напредак с обзиром на низак садржај преосталих мономера. Код тог система се јављају више проблеми миграције и негативног ефекта код заваривања, што такође може представљати ризик за животне намирнице. Све доскора код тих лепила није била потребна декларација о опасности, међутим, у задње време се и то тражи.

3. ПРОЦЕСИ КАШИРАЊА

Код коришћења лепила са растварачем се примењују поступци тзв. Сувог (слика 2), и мокрог каширања (слика 3).



Слика 2: Поступак сувог каширања лепилом са растварачем

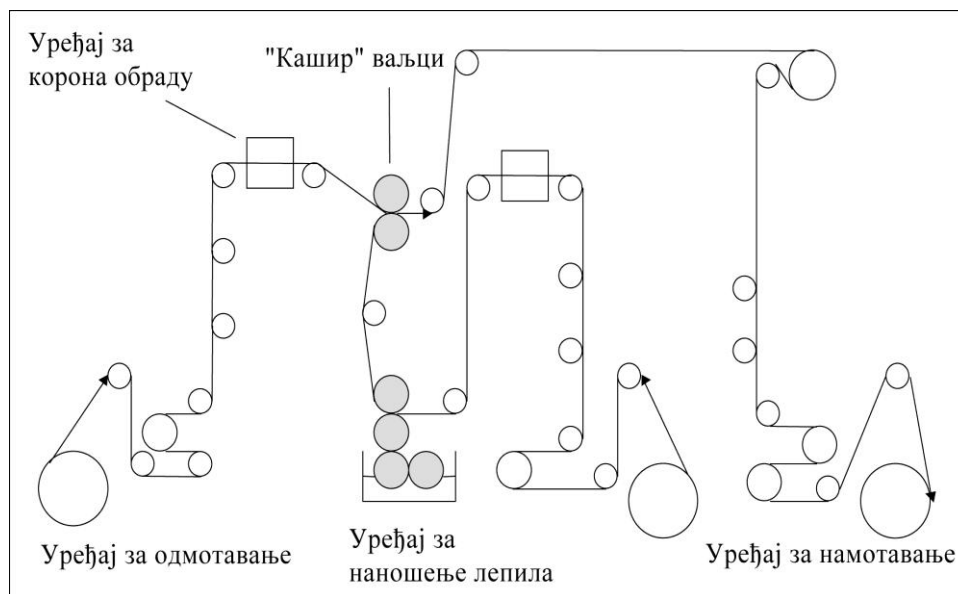
Код система према слици 2 се лепило суши пре спајања фолија. Фолија са нанешеним лепилом се спаја са другом фолијом у процепу између два ваљка. Након тога се каширана фолија намотава.

Код мокрог каширања се материјали спајају директно након апликације лепила. Код обе варијанте се све више користе лепила без растварача. Спајање обе траке фолија за лепљење се врши између ваљака, уз повећану температуру и притисак.

Код каширања фолија са папиром и метализованим фолијама, код лепила са растварачем наноси се количина лепила $2,5 - 4,5 \text{ g/m}^2$. Код сувог каширања се могу користити лепила без растварача за све фолије. Ограничење примене тих лепила постоји због мање дебљине наноса, па се ти системи лепљења не могу користити код агресивних садржаја.

Код поступка мокрог каширања се користе водена дисперзиона лепила или лепила на бази растварача. Каширају се алуминијумске фолије и папири. У поступку каширања се папирна трака, која упија воду, ослојава са лепилом и потом спаја са другом траком.

Материјали који се спајају штампају се пре или после каширања, а понекад и у *in-line* поступку.



Слика 3: Мокро каширање без растварача

Каширање без растварача је, што се вођења фолија тиче, слично каширању са растварачем. Основна разлика је у механизму очвршћивања лепила (физички и хемијски принцип). Физички принцип спајања се базира на процесу очвршћивања испарењем растварача сушењем. Хемијски принцип спајања се базира на хемијској реакцији очвршћивања. Код лепила без растварача се захтевани вискозитет постиже одговарајућом температуром (40 – 90 °C).

Према [1] највећи прелаз на коришћење система каширања без растварача је евидентан код каширања амбалаже за неагресивне суве садржаје.

Мало мања је супституција код мање агресивних садржаја (течних и пастозних), а најмања код агресивних садржаја и садржаја за које се постављају високи захтеви у вези заштите и трајности производа.

Не може се генерално говорити о замени поступка каширања на бази растварача са поступком каширања без растварача само из еколошких разлога. За захтевне и агресивне садржаје је посебно значајна чврстоћа кашираниог споја, а она је већа код поступка са каширањем на бази растварача.

Лепила без растварача имају, генерално узевши, релативно ниску почетну чврстоћу споја, чему је узрок низак вискозитет. Ту чињеницу је, такође, потребно узети у обзир при избору система каширања.

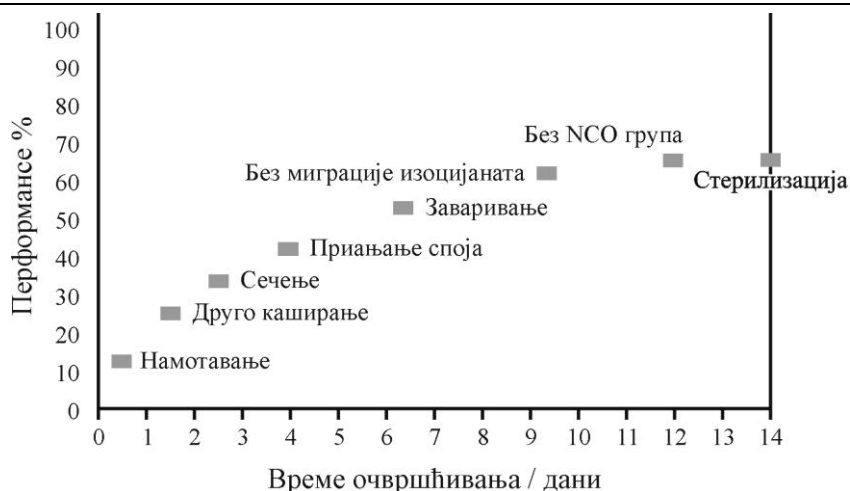
Лепила, штампарске боје са мономерима и адитивима су материје које могу, такође, да изазивају забринутост код амбалаже за храну.

Унутар амбалажног система долази до интеракције између производа и материјала амбалаже и околине. Те интеракције се могу проматрати као транспорт масе, размена енергије и биолошка међудејства. Изражавају се у виду пермеације (транспорт молекула мале молекулске масе дифузијом између производа и околине кроз стенке амбалаже) и миграције (прелаз компоненти мале молекулске масе из амбалаже у намирницу). Потенцијални мигранти из полимерних материјала могу, поред осталог, бити остаци мономера, адитива и др.

Пошто се овде разматра каширање амбалаже за животне намирнице, то каширани спој мора, поред довољне чврстоће, бити без миграције.

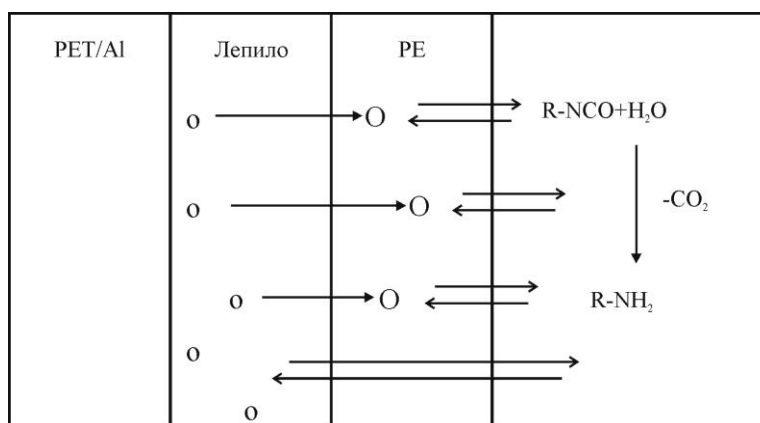
За миграцију је значајан процес очвршћивања кашираниог споја. На тај процес утичу многи фактори (механизам очвршћивања, садржај мономера, однос изоцијаната и ОН групе, релативна влажност за време каширања, температура за време умрежавања, дебљина наноса лепила, пермеациона сколоност фолија), који се овде неће детаљније разматрати.

Из слике 4 [7] је видљиво да се спој ослобађа од миграната изоцијаната након ца. 9 дана.



Слика 4: Однос времена очвршћивања и перформанси код PUR лепила за каширање

Ако лепило пре потпуног очвршћивања дође у контакт са течним садржајем, онда због реакције између преосталих мономера у лепилу са вишком воде, може доћи до стварања амина, тј. миграната – слика 5 [7].



Слика 5: Миграција ароматичних амина

4. ПОРЕЂЕЊЕ СИСТЕМА КАШИРАЊА ЛЕПИЛОМ СА И БЕЗ РАСТВОРАЧА

На основу доступне литературе и података [12,13], у табели 3 је приказано поређење лепила с обзиром на њихове особине, услове обраде, те предности и недостатке.

Табела 3: Поређење система каширања лепилом са и без растварача

Систем каширања без растварача	Систем каширања са растварачем
Ниска молекуларна тежина лепила	Висока молекуларна тежина лепила
Температура обраде 20-90 °С	Температура обраде у радном простору
Каширна машина са специјалним уређајем за наношење лепила	Каширна машина са каналом за сушење
Предности	
Нема емисије растварача	Виша почетна чврстоћа приањања
Нема загађења ваздуха растварачима	На раствор лепила се може наносити боја
Нема опасности од пожара и експлозије	Добра постојаност производа

Нема преосталих растварача	Висока флексибилност с обзиром на нанос и тип лепила
Не треба трошити енергију за сушење	
Нижи погонски трошкови (лепила, растварачи)	
Не треба уређај за поновно искоришћавање Растварача или њихово сагоревање	
Недостаци	
Ниже почетно приањање	Емисија растварача
Ограничења код наношења лепила	Заостатак растварача у амбалажи
Мале дебљине, ограничење клизних средстава	
Не може се преко лепила штампати	
Мењање система за лепљење је захтевно	
Опасност од стварања мехурића и пар-Цијалне деламинације	

5. БЕЗБЕДНОСНО-ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ КОД ПРОЦЕСА КАШИРАЊА

Код примене лепила са растварачем, јављају се емисије лако испарљивих једињења у следећим подручјима:

- као преостали растварачи у готовом производу
- у подручју наношења лепила
- при сушењу
- при мешању, односно припреми лепила за наношење
- при чишћењу уређаја
- на местима одлагања отпадног лепила

5.1 Мере заштите

У овом делу рада се неће наводити опште организационе и личне, него само следеће техничке мере заштите:

- користити аутоматске уређаје за мешање и довођење растварача преко система цеви
- код процеса каширања се са данашњим стањем технике ипак не могу избећи VOC емисије, јер део растварача брзо испари у радном простору, пошто се из техничких разлога уређај за наношење лепила не може потпуно затворити због прилаза.

Потребно је у највећој мери уређаје за каширање затворити, а предајна места опремити са аспираторима за одвођење испарења:

- тунели за сушење кашираних трака, односно сакупљање испарљивих једињења требају бити у максимално затвореној изведби
- пошто се дифузне емисије у ваздух односно радни простор јављају код мануелног додавања растварача у посуде на самој машини, треба избегавати мануелно мешање и материјале за мешање доводити по рецепту из посуда у уређај за мешање помоћу цеви
- у случају истовремене примене лепила за каширање са растварачем и штампарске боје са растварачем, могу се јавити знатна повећања емисије испарљивих једињења. Из тих разлога би било препоручљиво одвајање простора машина за штампање од машина за каширање

Код апликације лепила водити рачуна о следећем:

- због садржаја мономерних изоцијаната (изнад 2%), у циљу избегавања удисања изоцијанатних пара, насталих из компоненте за очвршћивање, нарочито изнад температуре 40 °С, нужно је потребно одсисавање изнад уређаја за наношење лепила, јер су могуће здравствене сметње, посебно код сензибилних особа. Код примене растварача може због неодговарајућих услова доћи до повећаних ретенција растварача.

Услови сушења лепила се морају подесити према супстрату, количини наноса и брзини машине. Нарочито за време високих температура код каширања је потребно извести добру вентилацију и предузети потребне мере опреза

- производ треба складиштити на сувом и хладном месту. Предузети све мере опреза код високозапаљивих лепила.
- лепила у једном отвореним посудама се морају употребити у прописаном року, а неупотребљива лепила и растварачи еколошки збринути.

Код чишћења уређаја водити рачуна о следећем:

При застоју машине за каширање већем од 30 минута, као и након завршетка рада, морају се чистити уређаји за наношење и мешање лепила пре него што лепило постане нерастворљиво. При том се врући уређаји за наношење морају прво обрадити са омекшивачем. Код чишћења органским растварачима потребно је придржавање одговарајућих сигурносних мера, уколико уређаји нису у експлозивној заштити, који дозвољавају примену растварача као што су етилацетат, метилетилкетон и/или ацетон.

5.2 Пример одређивања садржаја заосталих растварача

У циљу одређивања количине заосталих растварача након каширања, а због могућег штетног утицаја у случају дужег одлагања кашираних фолија у близини радног места, извршено је испитивање на узорцима штампаних PET/PE фолија са једнокомпонентним PUR лепилом на бази растварача NC-320 [4].

Уређај за каширање је једноставне изведбе, са ниском температуром грејања ваљака, без аспиратора за одвођење испарења.

Узорци за мерење величине 10 x 40 cm су исечени и стављени у бочицу запремине 100 мл, која је потом стављена у сушницу 15 минута на 100 °C. Након тога је измерена количина укупних испарљивих једињења. Средња добијена вредност из мерења на 5 узорака је 5,64 mg/m².

Та вредност се разликује од нижих резултата добијених у [14]. Циљ овог испитивања је био да се грубо провери количина могућих испарења у случају дужег временског одлагања кашираних фолија у близини радног простора.

Због сигурности је свакако препоручиво држање кашираних фолија, поготово већих количина непосредно након каширања, у засебном простору.

Сензорном пробом могао се установити појачан мирис кашираних фолија.

Треба се овде напоменути да тај резултат садржи и удео заосталих растварача из отиска штампане боје који није познат, а не само из заосталих растварача у кашираном споју.

5.3 Еколошки аспекти

Лепила без растварача су повољнија за животну средину чак и у случају да се растварачи поновно искоришћавају помоћу посебног уређаја.

Претпостави ли се да је еколошко дејство лепила са растварачем 100%, онда би еколошко дејство лепила без растварача према грубом еколошком поређењу [2] било, према табели 4:

Табела 4: Поређење еколошког дејства растварача

Врста дејства на околину	% еколошког дејства лепила са растварачем	% еколошког дејства лепила без растварача
Еквивалент сирове нафте		
Ефект стаклене баште	100	50
Кисела киша		
Стварање смога		
Еутрофија	100	80
Отпад		

Према наведеним подацима у табелама 1-4, произилази дакле да лепила без растварача имају значајне еколошке предности.

6. ЗАКЉУЧАК

На основу резултата овог рада произлази јасна предност система каширања са лепилом без растварача, нарочито у безбедносно-еколошком погледу. Задњих година се ти системи све више користе и у нашој земљи.

Међутим, и код тих система је нужно придржавање наведених безбедносних мера, од којих је због могућих здравствених сметњи посебно значајно одвођење испарења изоцијаната са места наношења лепила.

У случају код којих тог одвођења нема, код дуготрајнијег и обимнијег каширања, те у случају инсталисаних уређаја за каширање и штампање у једној просторији, постоји могућност озбиљнијих здравствених сметњи особа у радном простору.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Erfassung diffuser VOC-Emissionen*, BAFU, 2009.
2. Walter Rudolf Jäger: *Vergleichende Ökobilanz für Liofol PUR Klebstoffe*, Düsseldorf, 1996.
3. Nentwig, J: *Kunststoff-Folien*, Herstellung, Eigenschaften, Anwendung, Wien, Hanser, 1997.
4. ***: *Coim Deutschland GmbH – Novacote Flexpack: Technical Data Sheet*, Hamburg, 2008.
5. ***: *DFIU- Umsetzung der IVU-Richtlinie: Lack-und Klebstoffanwendung*, Karlsruhe, 2002.
6. Балабан, П.: *Ризик од штетног утицаја полимерне амбалаже на здравље људи*, Ризик и безбедносни инжењеринг, Копаоник, 2012.
7. Балабан-Ђурђевић, П.: *Сигурност на раду у процесу флексо штампе амбалаже*, Процена ризика, Копаоник, 2009.
8. Henke, G. : *Kaschierklebstoffe–Wege zur Lösenmittelfreien Alternative*, Verpackungs-Rundschau, 2000.
9. Вујковић, И.: *Полимерна и комбинована амбалажа*, Поли, 1997.
10. ***: *Здравствена исправност амбалажног материјала - параметри и методе одређивања-искуство Србије*, Амбалажа и амбалажни материјали – савремени трендови у прехранбеној индустрији, Семинар организован у сарадњи са Привредном комором Србије, Београд, 27 Септембар 2010.
11. ***: [www.innoform-coaching.de/.../download_get...\(16.01.2013\)](http://www.innoform-coaching.de/.../download_get...(16.01.2013)).
12. ***: *Sipex амбалажа*, Ада, Техничка служба
13. ***: *Ситопласт-Ратково*, Техничка служба.
14. Вујковић, И.: *Изучавање метода за утврђивање утицаја растварача из комплексног амбалажног материјала на мирис и укус намирница*, Докторска дисертација, 1989.

АЛГОРИТАМ ЗА СИСТЕМСКУ АНАЛИЗУ БЕЗБЕДНОСТИ МАШИНА АЛАТКИ

Звонимир Букта¹, Душан Гавански
bukta@vtsns.edu.rs, gavanski@vtsns.edu.rs

РЕЗИМЕ

На машинама алаткама радник је првенствено угрожен због расипања струготине и захватања делова тела или одеће од обртних елемената, алата или предмета обраде.

Најважнији део Акта о процени ризика је избор превентивних и/или корективних мера за спречавање, отклањање и/или смањење ризика. Многобројне и разноврсне мере могу бити класификоване у пет основних типова: елиминација, замена, инжењерско управљање, административно/органizaciono управљање и лична заштитна средства.

У раду је дат и продискутован новоформиран алгоритам за системску анализу безбедности машина алатки.

Кључне речи: машине алатке, безбедност, алгоритам, системска анализа.

ALGORITHM FOR SYSTEMATIC SAFETY ANALYSIS OF MACHINE TOOLS

ABSTRACT

Machine tool worker is primarily threatened by waste chipping scatter and by catchment of body parts or clothing by the rotating elements, tools or workpiece.

The most important part of the act of risk assessment is the choice of preventive and/or corrective measures to prevent, eliminate and/or reduce risk. The plethora of different measures can be classified in five basic types: elimination, substitution, engineering, management, administrative/organizational management and personal protective equipment.

The paper discusses the newly-formed algorithm for systematic safety analysis of machine tools.

Keywords: machine tools, safety, algorithm, systematic analysis.

1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА

По изведеној дефиницији из стандарда SRPS EN ISO 12100: 2012 [1] „Машина је склоп међусобно повезаних делова или компонената од којих је барем један део покретан уз помоћ покретача (није људска или животињска снага) и намењен је за обраду различитих материјала уз помоћ алата“.

На радним местима у оквиру процеса производње могу да се користе разноврсне машине, које су најчешће намењене обради и преради метала, дрвета, пластике, папира и текстила. Машины за обраду метала резањем (даље у тексту: машине алатке) обухватају разне врсте: стругова, бушилица, рендисаљки, глодалица, тестера, брусница, провлакачица и машина за израду навоја и зупчаника.

На машинама алаткама може се извршити израда и обрада делова различитих облика и димензија и то од најједноставнијих (вратила, осовине, осовинице и слично) до најсложенијих (лопатице турбина, брегасте плоче и слично), [2].

Све машине алатке, на основу технологије која се на њима користи при обради, могу се сврстати у следеће две велике групе: класичне машине алатке и NU-машины алатке.

¹ Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Школска 1

На машинама алаткама радник је првенствено угрожен због расипања струготине и захваћања делова тела или одеће од обртних елемената, алата и предмета обраде. Анализирајући механичке опасности које су присутне у зони резања може се закључити да потенцијалне последице потичу од следећих извора, као што су предмет обраде, алат, струготина, обртни делови, прашина, течност за хлађење, уље за подмазивање и слично, [3,4].

Стругање и бушење су у свим обрадама резања заступљени са више од 50%, те је на основу истраживања [5,6] потврђена чињеница да је безбедност класичних машина алатка на незадовољавајућем нивоу.

Поузданост и готовост машине алатке су основне претпоставке за извршење пројектоване функције машине на безбедан начин. Релевантне потенцијалне опасности (опасне ситуације и опасни догађаји) на машини морају бити идентификоване и за сваку извршена процена ризика по унапред усвојеној методи.

У раду је дат и продискутован новоформиран алгоритам за системску анализу безбедности машина алатки.

2. МЕРЕ ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, ОТКЛАЊАЊЕ И/ИЛИ СМАЊЕЊЕ РИЗИКА

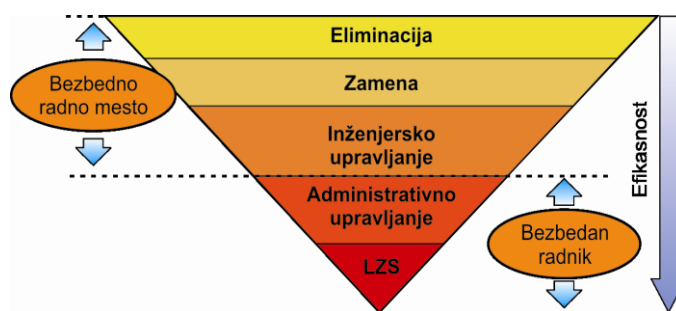
Најзначајнији и практично суштински део Акта о процени ризика је избор мера за спречавање, отклањање или смањење ризика. Ово је суштински део Акта о процени ризика и главна сврха целог посла.

Мере могу да буду разноврсне, али према Правилнику [7] морају да обухвате:

- преглед, испитивање и одржавање у исправном стању средстава за рад,
- обезбеђивање прописаних услова за безбедан и здрав рад,
- оспособљавање запослених за безбедан и здрав рад,
- обезбеђивање, одржавање и испитивање опреме и средстава за личну заштиту на раду и
- упућивање запослених на превентивне лекарске прегледе.

Веома је значајно којим ће се редоследом, односно хијерархијом поступака све предложене мере применити и спровести.

Према хијерархији приказаној на слици 1, препознаје се пет основних типова мера за отклањање, спречавање или смањење ризика, подељених у две групе, [8,9]:



Сл. 1. Хијерархија мера за смањење ризика [9]

- **безбедан дизајн радног места:**
 - **елиминација (E)** - потпуно уклањање опасности/штетности или опасне радне процедуре на радном месту редизајнирањем радног процеса или радног места, што понекад може бити једноставно а понекад чак и немогуће,
 - **замена (Z)** - замена високоризичних материјала, опреме, радних процеса или материја мање ризичним, чиме се спречава излагање потенцијалној опасности/штетности и
 - **инжењерско управљање (И)** - структурне/физичке/техничке промене радне околине, радног места, алата или опреме које треба да их учине безбеднијим (нпр. коришћење заштитника, модификација делова машине, аутоматизација процеса рада, обезбеђивање издувне вентилације, итд.).
- **безбедан радник на радном месту:**
 - **организационо управљање (O)** - увођење безбедних радних процедура, упутстава (за употребу, одржавање и безбедан рад), ознака за безбедност и/или здравље на

раду, организовано оспособљавање радника за безбедан рад; ограничење уласка радника у опасне просторе, контрола времена излагања радника одређеној опасности/штетности, преусмеравање радника на друге послове (ротирање послова); превентивно одржавање и редовно чишћење средстава за рад. Организационо управљање се спроводи након што су мере безбедног дизајна радног места већ примењене, а потребно је размислити и о увођењу адекватног надзора да ли се радници придржавају ових мера.

- **лична заштитна средства (Л)** - увођење потребних личних заштитних средстава и замена постојећих ефикаснијим; лична заштитна средства стварају препреку између опасности/штетности и радника и представљају последњу, уску одбрану која мора функционисати на радном месту.
- **употреба личних заштитних средстава** - као најмање ефикасне мере, не контролише опасност/штетност на извору - месту настанка и ослања се на измене у понашању запослених.

3. АЛГОРИТАМ ЗА СИСТЕМСКУ АНАЛИЗУ БЕЗБЕДНОСТИ МАШИНА АЛАТКИ

Алгоритам за системску анализу безбедности машина алатки, приказан на слици 2, поставља законитост извођења активности на спровођењу процене ризика. Новоформирани алгоритам представља логистичку подршку не само конструктору да конструише машину која обавља задате функције на безбедан начин, већ и кориснику машине да утврди да ли поседује машину која је безбедна за руковоаца.

Алгоритам се састоји из осам корака и то:

- **корак 1 - идентификација опасности на машини**

У првом кораку потребно је извршити идентификацију опасности на основу детаљне анализе: расположиве техничке документације, технолошког процеса рада и постојећих безбедоносних превентивних мера (инжењерско и организационо управљање) на посматраној машини алатки. Описна анализа фактора ризика (вероватноћа догађаја, фреквенција излагања и степен штете) се мора урадити за сваку препознату опасност (нпр. механичке опасности и опасности при коришћењу електричне енергије).

- **корак 2 - процена ризика**

Квантитативна процена ризика се врши на основу усвојене признате и познате методе и методологије. Уколико су примењене све инжењерске мере (нпр. коришћење заштитника и/или безбедносних уређаја) и организационе мере (нпр. оспособљавање запослених за безбедан рад, дневна провера исправности машине, обезбеђивање ознака за: упозорење, забрану и обавезу на машини, упутства за: употребу, одржавање и безбедан рад) ризик је прихватљив и поступак за системску анализу безбедности се прекида, јер је машина алатка безбедна за рад. У супротном, ако је ризик неприхватљив машина није безбедна за рад прелази се на корак 3, односно на избор одговарајуће инжењерске мере – пројектовање нових заштитника и/или безбедоносних уређаја.

- **корак 3 - пројектовање заштитника и/или безбедоносних уређаја**

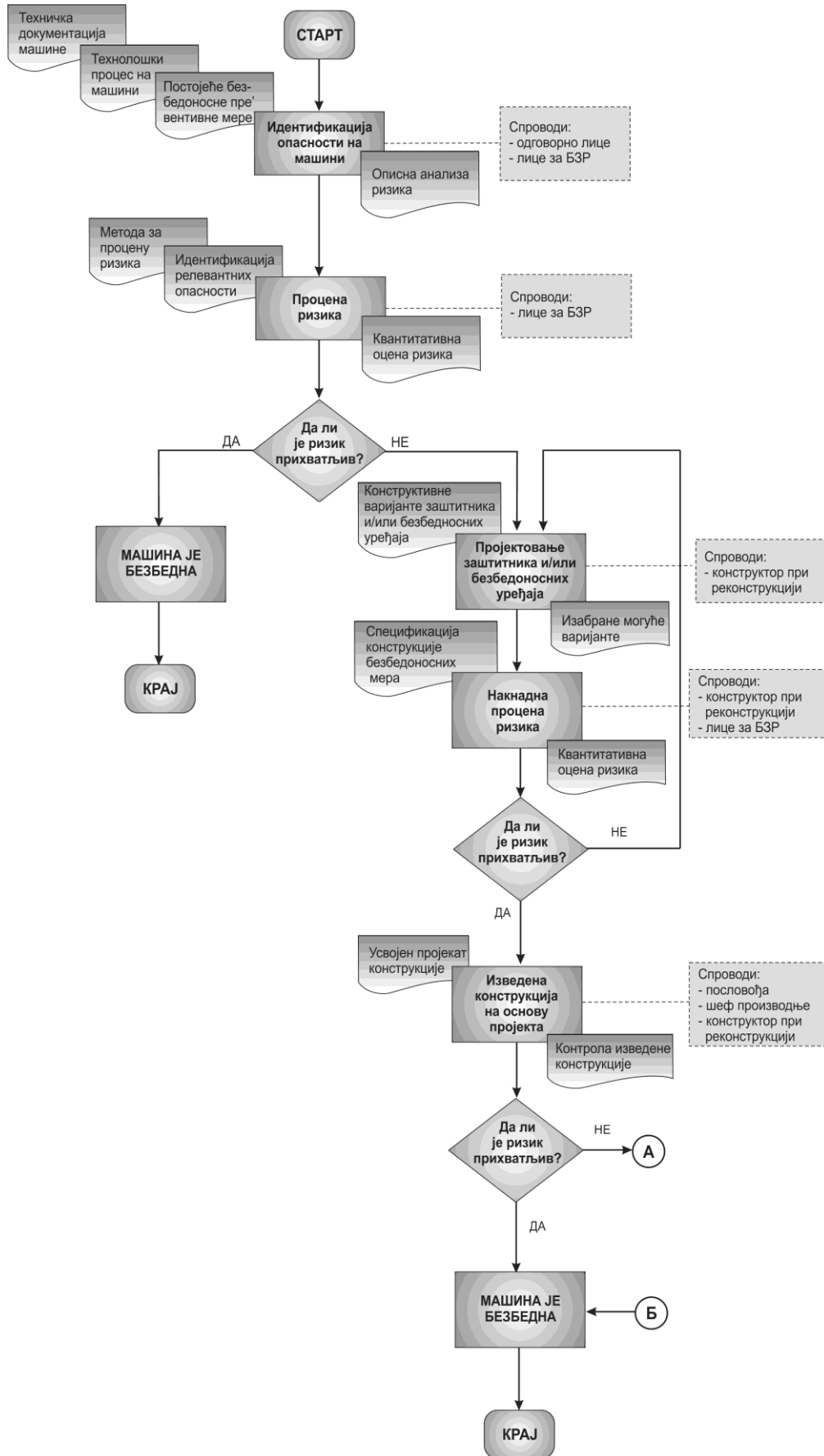
На основу анализе конструктивних варијанти заштитника и/или безбедоносних уређаја врши се избор могуће варијанте за конструкцију нових или реконструкцију постојећих, недовољно безбедних заштитника и/или безбедоносних уређаја. Након корака 3 прелази се на накнадну процену ризика.

- **корак 4 - накнадна процена ризика**

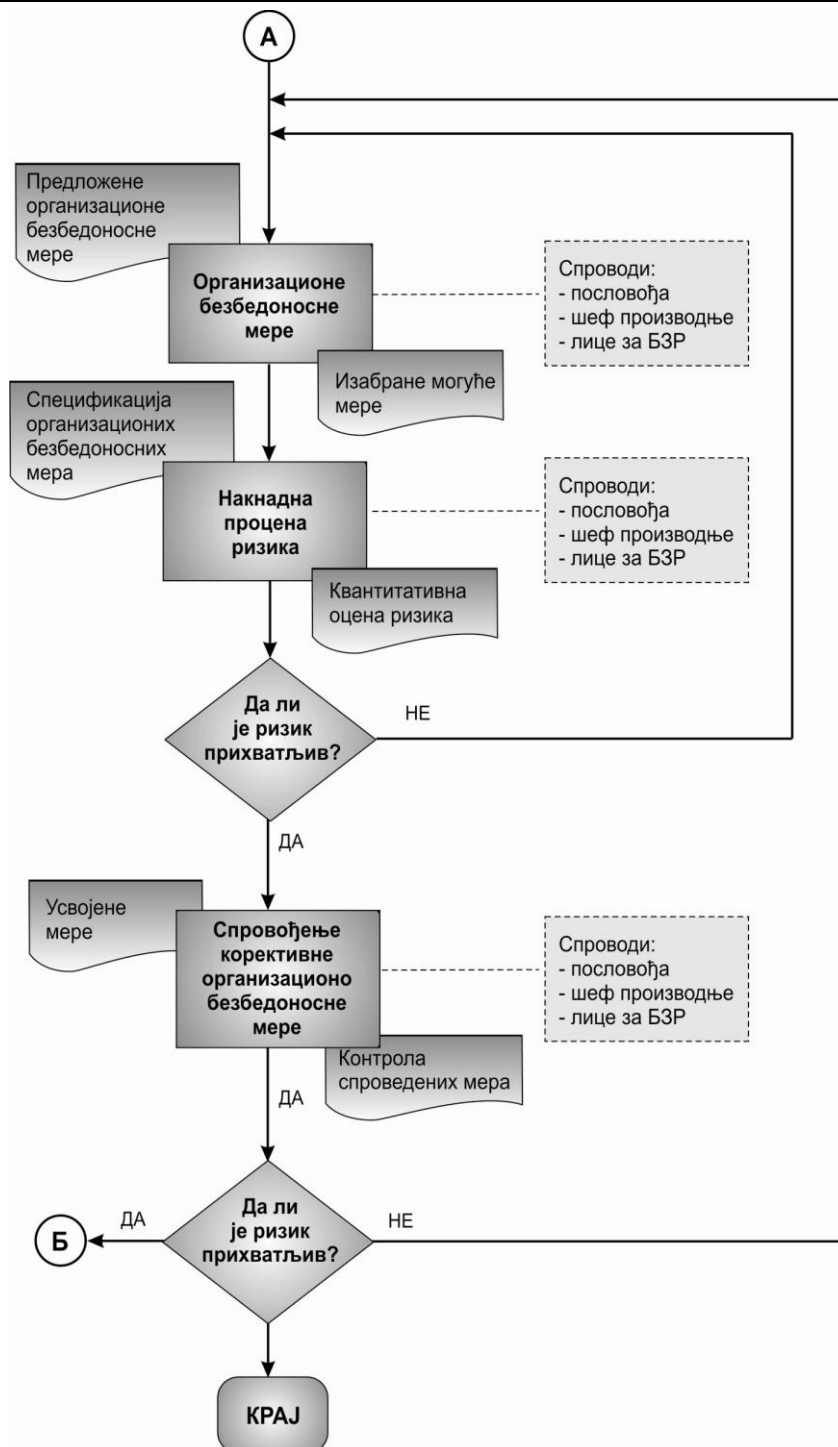
Уколико је ризик и даље неприхватљив и поред примењене инжењерске мере прелази се на накнадну анализу у циљу избора ефикаснијег заштитника и/или безбедоносног уређаја. На машину се имплементира изабрана конструкција или реконструкција заштитника и/или безбедносног уређаја која омогућава да се ризик смањи да буде прихватљив.

- **корак 5 – изведена конструкција на основу пројекта**

Неопходно је након имплементације усвојеног пројекта конструкције/реконструкције извршити контролу изведене конструкције/реконструкције.



Слика .2.а: Алгоритам за системску анализу безбедности машина алатки



Слика 2.б: Алгоритам за системску анализу безбедности машина алатки (наставка)

- **корак 6 – организационе безбедносни мере**

Уколико је ризик прихватљив након имплементације усвојеног техничког решења закључује се да је машина алатка безбедна за рад. У супротном прелази се на избор организационе безбедносни мере. Може се десити да на машини алатки имамо имплементиран заштитник и/или безбедносни уређај али да је ризик неприхватљив јер руковаоци нису оспособљени за безбедан рад нити врше дневну проверу исправности машине алатке.

- **корак 7 - накнадна процена ризика**

Ако је ризик прихватљив након примене организационе безбедносни мера тада је машина алатка безбедна за рад. У супротном ако је ризик и даље неприхватљив и поред примене







организационих безбедоносних мера прелази се на накнадну анализу у циљу избора ефикаснијих организационих мера.

• **корак 8 – спровођење корективне организационо безбедоносне мере**

Након спровођења усвојених корективних организационо безбедоносних мера утврђује се да је машина алатка безбедна за рад. Уколико је ризик и даље неприхватљив враћа се на активност увођења још неких организационих мера. Ова петља може да се активира неколико пута.

Добри инжењерски примери из праксе, који се односе на пројектовање заштитника и/или безбедоносних уређаја, приказани су у табели 1.

Табела 1. Примери пројектовања заштитника и/или безбедоносних уређаја

Р. бр.	Машина алатка	Постојеће стање	Спроведене корективне мере
1.	Универзални струг		
2.	Хоризонтална глодалица глодалица		
3.	Стубна бушилица		

4. ЗАКЉУЧАК

Алгоритам за системску анализу безбедности машина има могућност примене не само за машине алатке, већ и за било коју врсту машине без обзира да ли је у питању прерада и обрада дрвета, пластике, текстила, папира и неког другог материјала.

Новоформиран алгоритам може да се користи као логистичка подршка при процени ризика на свим радним местима на којима запослени опслужују машине.

У циљу постизања безбедне машине у алгоритму је наглашена и функција спровођења организационо безбедоносних мера, осим пројектовања и имплементације заштитника и/или безбедоносних уређаја.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. *** SRPS EN ISO 12100:2012: Безбедност машина - Општи принципи за пројектовање – Оцена ризика и смањење ризика („Сл. гласник РС“, бр 10/12).
2. Недић, Б.; Лазих, М.: Производне технологије, Обрада метала резањем, скрипта, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац, 2007.

3. Дрезгић, М.; Јанковић, Ж.: *Заштита на машинама и уређајима*, Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду, Ниш, 1994.
4. Јанковић, Ж.: *Системи заштите на машинама – концепцијска анализа*, Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду, Ниш, 1999. ISBN 86-80261-18-1.
5. Сокола, М., Гавански, Д.: *Безбедан рад на стубним и стоним бушилицама*, 7. међународно саветовање „Ризик и безбедносни инжењеринг“, Зборник радова, стр. 384-389, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду Департаман инжењерства животне средине, Министарство рада и социјалне политике Републике Србије, Копаоник, 2011, ISBN 978-86-84853-83-9.
6. Гавански, Д., Сокола, М.: *Безбедан рад на универзалним струговима*, I међународна конференција *Заштита, екологија и безбједност*, Зборник радова, стр. 109-115, Факултет за поморство Котор, Вагрогасни савез Црне Горе, Бар, 2012. ISBN 978-86-80031-46-0.
7. *** *Правилник о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини* („Сл. гласник РС“, бр.72/06 и 84/06).
8. Гавански, Д., Сокола, М., Букта, З.: *Опити принципи управљања ризицима – током процене ризика и континуално управљање ризицима*, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, Министарство рада и социјалне политике Републике Србије, Зборник радова, Процена ризика, стр. 68-75, Копаоник, 2009, ISBN 978-86-84853-47-1.
9. Гавански, Д.: *Процена ризика у индустрији према новоформираној методи са посебним освртом на ефекте пожаре*, докторска дисертација, Факултет техничких наука, Нови Сад, 2011.

КОРИШЋЕЊЕ ПОКАЗАТЕЉА УЧИНКА У ОБЛАСТИ БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ

Ивана Косић Шотић¹

РЕЗИМЕ

Област безбедност и здравље на раду је веома захтевна и сложена. Упркос традиционалном приступу овој области где се у први план ставља оспособљавање за БЗР и остала законом прописана документација, намећу се другачија сагледавања у смислу детаљнијег извештавања руководства. Наиме, у циљу доношења одлука у вези реализације постављених пословних циљева, ефикасности обављања процеса којима се ти циљеви реализују, као и утврђивања потребе за преразматрањем процеса у циљу побољшања њихове ефективности и ефикасности, потребно је руководству компаније у форми Извештаја понудити јасну структуру стања, односно показатеља стања у компанији. Одабир правих показатеља стања у пракси је доста захтеван. При избору, дефинисању и мерењу перформанси из области безбедности и здравља на раду потребно је обезбедити да показатељи одсликавају праву слику система којим се управља. Могу бити формиране две врсте показатеља: општи (ГПИ) и оперативни (ОПИ). Уобичајени, општи карактеристични показатељи учинка у области повреда на раду, су: *Lost Time Injury Frequency Rate (LTIFR)*, *Lost Time Injuries (LTI)*, *Medical Treatment Injuries (MTI)* и *Lost Time Injury Incidence Rate (LTIIR)*. Оперативни ПУ се одређују дневним посматрањима радних активности запослених, што чини могућим сачињавање периодичних извештаја, као основа за доношење одлука. И поред тога што је мерење перформанси изузетно важно у управљању пословним системима ова област је још увек недовољно истражена. У овом раду је дат преглед постојећих приступа и извршена је њихова анализа са више различитих аспеката.

Кључне речи: безбедност и здравље на раду, показатељи учинка, извештавање

PERFORMANCE INDICATORS IN OHS

ABSTRACT

Occupational health and safety (OHS) is very demanding and complex area. Despite traditional approach, where emphasis is on OHS training and prescribed documents, different perception for management reporting is requested. In order to making appropriate decisions regarding the implementation of business objectives, there is a need that company management would be provided with report contained actual status of processes, represented with key performance indicators. Choosing the right indicators in practice is quite demanding. When selecting, defining and measuring the performance of OHS it should be ensured that data reflect a actual picture of the system that is managed. It could be recognized two types of indicators: overall (GPI) and operational (OPI). Usual, typical general performance indicators, regarding injuries at work, are: *Lost Time Injury Frequency Rate (LTIFR)*, *Lost Time Injuries (LTI)*, *Medical Treatment Injuries (MTI)* and *Lost Time Injury Incidence Rate (LTIIR)*. Operating PU is determined by periodically observations of work activities of employees, which makes it possible drafting of periodic reports as a basis for decision making. Despite the fact that performance measurement is extremely important in the management of the business systems, there are a space for enhancement. Paper provides an overview of existing approaches, in short, and presents the analysis of several different aspects.

Key words: Occupational health and safety, performance indicators, reporting

1. УВОД

Индикатори перформанси представљају показатеље, који се користе за мерење, праћење и управљање појединим ресурсима, процесима, стањима и резултатима. Индикаторима се успостављају претпоставке за сагледавање свеобухватности процеса управљања, где сви парцијални

¹ мр, дипл. маш., инг., Техникум Таурунум, Висока инжењерска школа струковних студија, Земун

делови иду у корак са глобалном стратегијом и циљевима. Индикатори омогућују поређење остварених вредности перформанси са циљним вредностима или вредностима из претходних периода мерења, односно успостављеним стандардима, као и са перформансама сличних субјеката.

Наведене чињенице често могу да доведу до погрешног закључка да се индикатори перформанси обично користе у контексту последица, тј. при вредновању резултата из прошлости. Међутим, суштина је да се користе при планирању и дефинисању будућих циљева и резултата. Посебан значај има прави избор индикатора перформанси, јер сви могући и расположиви показатељи нису и кључни за некога ко их тумачи и неким системом управља. Погодан визуелни и графички приказ индикатора значајно доприноси транспарентности система и ефективности.

Одабир правих показатеља перформанси у пракси је доста захтеван. Велики број перформанси подразумева прибављање много података. Неопходно је перформансе учинити мерљивим, јер је добро позната чињеница да што је мерено, тиме се и управља, односно што није мерено на то се не обраћа пажња. Од важности је да показатељи перформанси мере виталне процесе и активности, односно критичне факторе успеха.

При избору, дефинисању и мерењу перформанси из области безбедности и здравља на раду потребно је дати одговоре на низ питања, као што су: шта треба мерити, колико индикатора треба имати, колико често треба вршити мерење, ко реализује мерење, колика је комплексност перформанси, како нормализовати вредности, и како обезбедити да показатељи одсликавају праву слику система којим се управља.

Када су у питању безбедност и здравље на раду, различити су захтеви за перформансама од стране различитих субјеката: државних органа, послодавца, синдиката, надзорних органа, осигуравајућих друштава, и других. Из захтева добро дефинисаних и постављених циљева (или циљних функција) проистиче поставка и одабир одговарајућих кључних индикатора.

У раду је дат кратак осврт на различита теоријска и емпиријска сазнања и приступе дефинисању индикатора перформанси у области безбедности и здравља на раду.

2. ПОКАЗАТЕЉИ У ИЗВЕШТАЈИМА ОРГАНА ДРЖАВНЕ УПРАВЕ

Органи државне управе израђују годишње извештаје о раду у којима се приказује законодавна активност, анализају повреде на раду и представљају остали обављени послови

Преглед повреда на раду, на пример, се приказује у апсолутним и релативним категоријама, а при тој анализи категорије критеријума су следеће:

- претежна делатност послодавца
- број запослених код послодавца
- извор повреде
- узрок повреде
- природа повреде
- повређени део тела
- дан у седмици када се догодила повреда
- старосна доб повређеног-е у тренутку када је претрпео повреду на раду
- пол повређеног-е

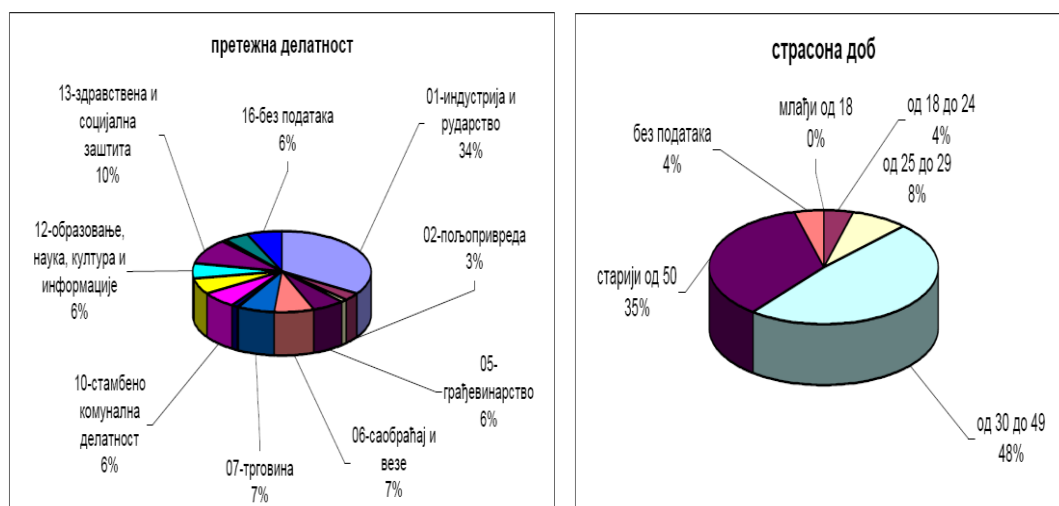
Свака категорија има свој скуп критеријума. Тако на пример, категорија узрок повреде има десетак критеријума који се доле наводе:

- неисправност средстава за рад
- неисправност, клизавост и закрченост пролаза и површина с којих се обавља рад
- неисправност или смањење заштите од хемијских фактора радне околине
- извођење радне операције на начин противан правилима безбедности на раду
- извођење радне операције без употребе одговарајућег средства и опреме за личну заштиту на раду
- замор запосленог због тешког и прековременог рада, недовољног одмора и сл.
- рад запосленог без разрађене технологије рада и посебних упутстава код извођења сложених операција
- акутне и хроничне болести

- остала непримењена посебна правила безбедности на раду
- противправно деловања трећег лица
- виша сила
- без података

У годишњим Извештајима органа државне управе показатељи су приказани апсолутним бројем (нпр. бројем повреда при којима је узрок била неисправност средства за рад) и релативним показатељем, који представља процентуални удео тог узрока у односу на укупан обим.

Поједини критеријуми се приказују путем 'пита' дијаграма, што свакако доприноси бољем тумачењу резултата.



Слика 1. Карактеристични 'пита' дијаграми из Извештаја органа државне управе

У пракси, приказани подаци могу да се користе за усмеравање допуне прописа или спровођења надзора.

Поједини елементи су више заступљени, тако да на пример због великог удела повреда код запослених старосне доби између 30 и 49 година, треба посветити већу пажњу таквим особама путем прописивања периодичних оспособљавања или другим врстама мера.

3. ПОКАЗАТЕЉИ СТАЊА У КОМПАНИЈАМА И ИЗВЕШТАВАЊЕ РУКОВОДСТВА ПОСЛОДАВАЦА ПРЕКО ПОКАЗАТЕЉА УЧИНКА

Веома захтевни и сложени послови некога ко је у компанији надлежан за послове из области безбедности и здравља на раду не треба да имају само, на пример, резултат у формирању прописане документације из области БЗР, оспособљавању запослених за безбедан и здрав рад и осталим прописаним захтевима. Да би системом БЗР у некој компанији могло да се управља потребно је руководству у форми Извештаја понудити јасну структуру стања, односно показатеља стања у компанији.

Извештаји за руководство из области БЗР треба да буду конципирани са циљем што јаснијег сагледавања стања, статуса и трендова појединих функционалних целина унутар компаније.

Доносиоци одлука извештаје могу да користе и за поређење појединих циљних параметара са актуелним, што ради преиспитивања годишње политике компаније на тактичком нивоу, што ради усмеравања акционих планова на оперативном нивоу.

Извештаји су, по правилу, годишњи и периодични.

Основ извештавања може да буде одређивање показатеља учинка (ПУ). Стога, најпре треба поћи од осмишљавања система за мерење перформанси (ПМС), који се заснива на следећим основама:

- потребна је одредити уравнотежену групу индикатора перформанси, да би било могуће да се анализира широк спектар узрока и утицаја, који су свакодневно присутни у компанији, као сложенем систему

- потребно је да се систем за мерење перформанси сачини према његовој примени
- опредељен је почетни велики број пу из разлога што се жели да се кроз итеративан процес и отворену дискусију са доносиоцима одлука (до), тај број у наредном периоду смањи
- да се ДО суштински заинтересују за такав начин извештавања, да би се повратном спрегом утицало на подизање нивоа БЗР, на чему почива читав систем извештавања

Разматрајући концепте упоређења (бенчмаркинга), метрички и процесни, није било велике дилеме за избор претходног као одговарајућег за извештаје.

У метричком бенчмаркингу главни циљ је да се утврди ко боље ради и за колико. Компаније дају податке о броју одсуства са посла и бројевима повређених, за своје укупно пословање, на годишњем нивоу, из којих се израчунавају поједини показатељи. Сличну, збирну рачуницу, представљају и државни органи, агенције и управе, ради поређења на државном и међународном нивоу, и у једном броју случајева такозвани метрички бенчмаркинг ограничен је на пуко објављивање статистичких података које садрже променљиве индикаторе система, у одсуству вредновања података или контроле. Ове активности се не могу сматрати за ефикасан метрички бенчмаркинг јер им недостају неопходни механизми интерпретације који омогућавају указивање на то које је активности неопходно предузети.

Процесни бенчмаркинг, међутим, иде један корак даље. Мере или индикатори су усмерени на процесе који се користе за утврђивање ко најбоље ради, и за разумевање разлога за постојање јаза међу конкурентима. Главни циљ процесног бенчмаркинга је да побољша перформансе компанија. То се постиже избором критичних процеса, препознавањем најбољих пракси и применом адаптација тих пракси да би се побољшао рад. Процесни бенчмаркинг је, дакле, усредсређен на побољшања. Учење и прилагођавање су носећи стубови процесног бенчмаркинга.

Потребно је одредити области које су кључне за тренутно пословање компанија. За такве области могу бити формиране две врсте показатеља: општи (ГПИ) и оперативни (ОПИ). Пример за ГПИ је рецимо, параметар *LTI* (број повреда са изгубљеном временом) јер је он обрачунат спроведеном анализом, није директан и зависи од других процеса. Насупрот томе, параметар 'Број надзора са утврђеним невезивањем појаса за рад на висини' је ОПИ, јер је на њега могуће директно утицати.

4. КАРАКТЕРИСТИЧНИ ОПШТИ ПОКАЗАТЕЉИ УЧИНКА У ОБЛАСТИ ПОВРЕДА НА РАДУ

Уобичајени карактеристични општи показатељи учинка којима се приказују повреде на раду, према Међународној организацији рада, су:

- *Lost Time Injury Frequency Rate (LTIFR)* – Стопа учесталости повреда
- *Lost Time Injuries (LTI)* – Број повреда са изгубљеним временом
- *Medical Treatment Injuries (MTI)* – Број медицински третираних повреда
- *Lost Time Injury Incidence Rate (LTIR)* – Стопа догађаја повреда

Наведено је у претходном делу рада да се показатељи учинка користе да би измерили интерни учинак БЗР и/или упоредили учинак једне са учинком других компанија. Уопштено говорећи, уобичајени општи показатељи учинка у области БЗР могу се поделити на две врсте – стопе учесталости и стопе догађаја.

Дакле, у чему је разлика?

Стопа учесталости је израз колико догађаја се одиграло током датог временског периода по стандардизованом броју радних сати. **Стопа догађаја** је број догађаја који су се догодили током датог временског периода по стандардизованом броју запослених (обично нижем од стандардизованог броја сати).

На пример, *LTIFR*, који представља стопу учесталости повреда са изгубљеним временом, је број повреда са изгубљеним временом (*LTI*) које су се одиграле у временском периоду израженим по броју сати од 1.000.000 или 100.000 или неким другим бројем радних сати одрађених у том периоду. То би могло бити за месец дана или квартално или на годишњем нивоу, у зависности од потреба извештавања. Да би се стопу учесталости претворили у стопу догађаја потребно је заменити број запослених са бројем сати.

Као и код повреда са изгубљеним временом, постоје и медицински третиране повреде (*MTI*), а још једна значајна врста повреда је она која се често категоризује као *LTI* плус *MTI*. Блага варијација је стопа озбиљности која је обично мера количине изгубљеног времена услед повреда повезаних са радом помоћу неког стандардизованог облика који се користи да укаже на озбиљност повреда.

Израчунавање стопа учесталости

Формула за израчунавање ових индикатора је заправо веома једноставна. Рецимо да желимо број повреда са изгубљеним временом по 1.000.000 радних сати за прошлу годину. Требају Вам две врсте информација – број *LTI* које су се одиграле у прошлој години и број радних сати из прошле године. Бројеве *LTI* и број радних сати одрађених у одређеном периоду вероватно можете да добијете од Службе за БЗР и Службе за обрачун плата.

Помножите број *LTI* са 1.000.000 и поделите резултат са бројем радних сати и добијате – *LTIFR*. Да представимо ово користећи бројеве. Рецимо да је било 7 *LTI* током прошле године и 2.451.679 радних сати. Дакле, $7 \times 1.000.000 = 7.000.000$. Поделите то са 2.451.679 и добијате 2,86 Шта то значи? То значи да се при обављају посла дешавало 2.86 *LTI* на сваких 1.000.000 радних сати током прошле године.

Израчунавање стопе догађаја

Сада, да бисте израчунали *LTIIR* (стопу догађаја повреда са изгубљеним временом) што је број *LTI* по 100 (или по којој год цифри желите) запослених, само заменимо број запослених са бројем сати и помножимо број са *LTI* по стандардизованом фактору који је 100.

Дакле, рецимо да је ово имагинарно пословање имао 791 запослених, добијамо $7 \times 100 = 700$. Поделите ово са бројем запослених – 791 – и добијамо 0,88. Дакле на сваких 100 запослених ова фирма је искусила 0.88 *LTI*.

Израчунавање стопе озбиљности

Коначно стопа озбиљности. У зависности како се изражава, потребне су барем горње информације и број радних дана изгубљених током године. Рецимо да је то 73. Најчешће се стопа озбиљности изражава као просек једноставним дељењем броја изгубљених дана бројем *LTI*. Дакле, користећи цифре које имамо добијамо 73 подељено са 7 што даје 10,43. То јест, у просеку сваки *LTI* ће довести до 10,5 дана боловања. То се може претворити у стопу учесталости или стопу догађаја множењем резултата стандардизованим фактором. Ово ће, наравно, повећати резултат и зато се не среће често – ко жели стопу озбиљности од 104 дана боловања по 100 *LTI*?

5. КАРАКТЕРИСТИЧНИ ОПЕРАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ УЧИНКА У ОБЛАСТИ БЗР

Насупрот предложеним показатељима којима се представљају повреде на раду, у "остатку" области безбедности и здравља на раду такви показатељи нису прописани. За унапређење стања у области БЗР, већ је речено, кључно је 'увићи' руководство у игру, односно осмислити интерактивни систем извештавања који захтева њихову реакцију.

Приликом дефинисања начина извештавања, полазне поставке могу да буду следеће:

- извештавање мора да буде слојевито, одговарајуће структурирано, због тога што на једноставан начин морају да се прикажу сложени подсистеми и процеси
- извештаји треба да се заснивају на одређивању и поређењу показатеља учинка
- извештаје морају да прате визуелно јаки и јасни графички прилози
- извештаји треба да буду основ за доношење одлука (годишњи за тактичко деловање, периодични за оперативно деловање)

Извештајима треба да буду обухваћене најризичније области у области рада компаније. ПУ треба затим да се дефинишу по дефинисаним областима, чији се примери за једно градилиште наводе у наставку:

- заштитне ограде
- кранови и покретна опрема
- рад на висини и заштита од пада
- чување и употреба запаљивих и експлозивних материја

- опрема за личну заштиту запослених
- обуке за БЗР.

Занимљиво је погледати ПУ из групе 'Заштитне оgrade'. То су: број надзора са утврђеним необезбеђеним ивицама, број одступања израђене оgrade од пројекта. Тек по достизању готово потпуне усаглашености по наведеним показатељима треба увести додатне показатеље, типа: периодичне провере исправности заштитних ограда, упозорења на заштитним оградама, у случају потребе, и слично. За ПУ из области 'Обуке за БЗР' могуће је предвидети следеће: број обука одржаних у претходној недељи, најдужи период без обуке код појединог запосленог, број издатих инструкција за БЗР, број постављених Упозорења на БЗР инфо таблу, и слично.

На овај начин не треба чекати годину дана да би се поједини ПУ одредили, када је већ касно за корективно деловање. ПУ се одређују дневним посматрањима радних активности запослених, што чини могућим сачињавање нпр. седмичних извештаја, као основа за доношење одлука.

Сви наведени ПУ су ОПИ. Оперативним активностима ка достизању циљних вредности наведених ПУ, директно се утиче на смањивање неусаглашености. На овај начин руководство се експлицитно наводи да се декларише о циљним вредностима појединих показатеља и да касније одлуке доноси у правцу усаглашавања понашања са циљним (жељеним).

6. ЗАКЉУЧАК

Мерење стања безбедности и здравља на раду засновано на индикаторима перформанси представља основ за успешно управљање безбедношћу и здрављем на раду, како на нивоу државе, тако и на нивоу послодаваца. Без јасних показатеља перформанси и одговарајућих метрика није могуће квалитетно оцењивање и доношење одлука и у вези реализације постављених пословних циљева, ефикасности обављања процеса којима се ти циљеви реализују, као и утврђивање потребе за преразматрањем процеса у циљу побољшања њихове ефикасности и ефикасности.

Упркос изузетној важности које мерење перформанси има у управљању пословним системима, ова област је још увек недовољно истражена, односно постоји релативно мало истраживачких радова на ову тему. У овом раду је дат преглед постојећих приступа и извршена је њихова упоредна анализа са више различитих аспеката.

Као основни резултат ове анализе се може извући закључак да постојећи приступи нису унифицирани, тј. да се прилично разликују у начину како се метрике исказују и мере, као и да не постоје општеприхваћени стандарди. Очигледно је да недостаје један општи модел метрика који би, са једне стране, био довољно свеобухватан и као такав прихватљив за шири круг корисника, а са друге стране, омогућавао исказивање специфичних потреба појединих корисника.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: *Закон о безбедности и здрављу на раду*, Сл. гласник РС, бр. 101/05
2. ***: *Извештај о раду Инспектората за рад за 2009. годину*, Инспекторат за рад
3. ***: *Пријављивање и записивање при повредама на раду и професионалним обољењима*, Међународна организација рада, 1996, ИЛО, Женева
4. ***: *Правилник о садржају и начину издавања обрасца извештаја о повреди на раду, професионалном обољењу и обољењу у вези са радом*, "Службени гласник РС", бр. 72/06 и 84/06 - исправка

СТЕПЕН КРШЕЊА И СВЕСТ О ЗАШТИТИ АУТОРСКИХ ПРАВА

Сибилa Петењи Арбутина¹, Јелена Дакић¹
sibila.petenji.arbutina@gmail.com, jnikolic78@hotmail.com

РЕЗИМЕ

У овом раду ће бити размотрена свест о заштити ауторских права на пољу визуелне и примењене уметности, као и степен повреде ауторских права. Анализираће се злоупотреба фотографија на интернету, као и ставови о правној заштити ствараоца ауторских дела. Биће укључен и социолошки аспект који доприноси нелегалном коришћењу ауторских дела у турбулентним друштву.

Кључне речи: ауторска права, повреда ауторских права, злоупотреба фотографија

DEGREE OF VIOLATION AND CONSCIOUSNESS ABOUT COPYRIGHT PROTECTION

ABSTRACT

The paper discusses the issue of awareness of copyright protection in the field of visual and applied arts, as well as the level of copyright infringement. It examines the misuse of photos on the Internet, and analyzes views on the legal protection of the author of copyrighted works. Also, it includes the social aspect that contributes to the illegal use of copyrighted material in a turbulent society.

Key words: copyright, copyright infringement, misuse of photos

1. УВОД

У постиндустријском добу подручје културе губи симболичко-креативно-легитимациони карактер, а поприма продукционо-услужно-потрошачки. "Културна продукција спада под домен изразите ефикасности и високог профита, тако да се означава појмом "креативне индустрије" [1].

Стога се културна индустрија посматра у потпуности исто као и остале бранше. Уметност престаје да буде "уметност ради уметности", него за крајњи циљ има профит.

Тако се култура и уметност данас више не посматрају као посебно подручје, већ своју релевантност добијају у оквиру других бранши и продукцијских сегмената. С обзиром да се налазе у служби других бранши, свој квалитет доказују на основу постизања циљева у интегрисаној средини.

2. ТУРБУЛЕНТНА ПОДРУЧЈА - ИДЕАЛНА ЗА КРШЕЊЕ АУТОРСКИХ И МОРАЛНИХ ПРАВА

Турбуленције у друштву настају као последице суштинских економских промена - крај индустријске фазе развоја, великих економских криза изазваних финансијским сломом националне економије, велике елементарне непогоде, ратови, политичке промене - стварање новог политичког система, редефинисање државног оквира, идеолошко-друштвених промена - промена вредносног система, промена система националне идентификације и репрезентације, национализми, верска и етничка нетрпељивост [2]. Исто тако, карактеристично је за постсоцијалистичке земље да су приморане да релативно брзо уведу велики број системских промена, а да

¹ Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Школска 1, Србија

притом немају могућности и времена да их симулацијски провере и предвиде њихове последице.

Србија је дефинитивно врло турбулентна средина у којој није изостао ни један од наведених фактора. Систем дугогодишње затворености такође је допринео великој стагнацији, па чак и отуђењу и враћању пар корака у назад у свим областима привреде, економије, политике, науке, уметности ... На жалост питања културне демократије и квалитета културног живота, каква и на који начин се пласирају дела културе, као и сваки аутор - произвођач културних добара, ставља се на маргину јавних расправа услед турбулентних околности што потврђујемо речима З. Голубовић, професорке социо-културне антропологије: "Култура у Србији је маргинализована и на изузетно ниском нивоу, што се доказује чињеницом да само четвртина грађана схвата свој смисао у свакодневном животу" [3]. Из тог разлога је тржиште преплављено јефтним културним производима развијених земаља света. Продор глобалне културне продукције почиње да задовољава и снижава културне вредности локалне средине, као и преплављеност тржишта јефтним копијама, плагијатима и пиратеријом.

3. ИНТЕЛЕКТУАЛНА СВОЈИНА И АУТОРСКА ПРАВА КОД НАС

У Србији су ауторска права и заштита ауторских права регулисана законом *Закон о ауторском и сродним правима*. Тај Закон је усклађен са међународним правним актима о заштити ауторских права и јако је сличан законима тог типа из других држава у свету.

Интелектуална својина се односи на све креације људског ума. То је термин који се односи на идеје, проналаске, технологије, уметничка дела, музику и књижевност, нематеријалне у тренутку стварања, који потом, у материјалном облику, као производи, добијају одређену вредност [9]. Чине је: ауторско право и права сродна ауторском праву и права индустријске својине (патенти, жигови, индустријски дизајн).

Ауторско дело је оригинална духовна творевина аутора, изражена у одређеној форми, без обзира на његову уметничку, научну или другу вредност, његову намену, величину, садржину и начин испољавања, као и допуштеност јавног саопштавања његове садржине.

Ауторским делом сматрају се, нарочито:

- 1) писана дела (књиге, брошуре, чланци, преводи, рачунарски програми у било којем облику њиховог изражавања, укључујући и припремни материјал за њихову израду и др.);
- 2) говорна дела (предавања, говори, беседе и др.);
- 3) драмска, драмско-музичка, кореографска и пантомимска дела, као и дела која потичу из фолклора;
- 4) музичка дела, са речима или без речи;
- 5) филмска дела (кинематографска и телевизијска дела);
- 6) дела ликовне уметности (слике, цртежи, скице, графике, скулптуре и др.);
- 7) дела архитектуре, примењене уметности и индустријског обликовања;
- 8) картографска дела (географске и топографске карте);
- 9) планови, скице, макете и фотографије;
- 10) позоришна режија[4].

Ауторска права штите све наведено .

Ауторска права такође штите и начин на који су идеје изражене. Свако поседује сопствени израз, тако да начин изражавања чини дело оригиналним.

Ауторска права штите оригинална дела без обзира на њихов квалитет (дечији цртеж је исто тако заштићен ауторским правима као и дело реномираног уметника). Од тренутка када дело настане оно је заштићено ауторским правима. Аутору припада ауторско право на његову ауторском делу чином самог остварења дела и, за разлику од већине других облика интелектуалног власништва, не подлеже никаквом административном или регистрационом поступку. Њиме се не штите чињенице и идеја него дело које је изражај идеје људског ума, без обзира на врсту или квалитет изражаја. Такође не штите дела која се по закону могу сврстати у јавно власништво (јавни домен), или дела за која није могуће установити ауторство или је ауторство истекло.

Ауторска права над одређеним делима су власништво онога ко је дело направио.

Садржину ауторског права чине:

1. морална права аутора (право патернитета, право на назначење имена, право на објављивање дела, право на заштиту интегритета дела и право на супротстављање недостојном искоришћавању дела) и

2. имовинска права аутора (право на економско искоришћавање дела, право на умножавање дела, право стављања примерака дела у промет, право давања примерака дела у закуп, право извођења дела, право представљања дела, право преношења извођења или представљања дела, право емитовања, право на јавно саопштавање дела).

Морална права су независна од имовинских права и увек припадају ствараоцу, чак и ако прода имовинска права [5]. Морална права аутора трају од настанка ауторског дела па у бескрај. Не престају да трају ни смрћу аутора ни након престанка имовинских права аутора.

Имовинска права аутора трају до краја живота аутора и још 70 година након његове смрти. Уколико је у питању коауторско дело, имовинска права сваког коаутора трају све до истека 70 година од смрти коаутора који је последњи умро.

3.1 Пренос ауторских права

Аутори могу да продају економска права својих дела. Они који купе економска права од аутора постају власници права. Аутори примају зараду од продатих економских права - ауторска надокнада. Битно је нагласити да постоје два начина да се економска права продају: пренос права и обавеза (*assignment*) и лиценце. У првом случају купац постаје и власник ауторских права, а у другом аутор је и даље носилац економских права али лиценцом уступа део права и услове коришћења свог ауторског дела.

Ауторска права се уступају или у целини преносе, и то у обавезној писаној форми, ауторским уговором који садржи све битне елементе прописане Законом о ауторском и сродним правима. У случају сумње о садржини и обиму права које се уступа, односно преноси ауторским уговором, сматра се да је уступљено односно пренесено мање права.

4. ПОШТОВАЊЕ АУТОРСКИХ ПРАВА НА ИНТЕРНЕТУ

Интернет је саставни део живота и извор најразноврснијих информација и најбрже средство комуникације данашњице. Као медиј доступан свима постаје врло ризично средство када је у питању пласирање информација, што смо потврдиле чињеницом да више од 3.7 милиона људи у Србији користи интернет. [6]

Брз развој глобалне технологије, који нам пружају знатне погодности, такође су допринеле да дела заштићена ауторским и сродним правима постају врло изложена повреди и злоупотреби.

Да ли је дело у материјалном или виртуелном облику, оно подлеже истој законској регулативи. То што лако можемо доћи до информација и што лако можемо да их складиштимо у наш рачунар не значи да је тај поступак легалан.

Због свих добробити које нам доноси такав технолошки помак, морамо се бранити од покушаја да се он користи за незаконите, неподесне или негативне циљеве. Интернет поставља велики изазов ауторском праву и делима која су њиме заштићена [9].

5. ИСПИТИВАЊЕ ЗНАЊА О АУТОРСКИМ ПРАВИМА

Да бисмо провериле степен знања о ауторским правима и условима коришћења ауторских дела, степен кршења ауторских права и став о спровођењу закона, спровеле смо анкету са испитаницима старосне доби од 18-33 године. Одабрана старосна група је из разлога што статистички подаци показују да су најчешћи корисници млади, чак 84% људи од 12 до 29 година је активно онлине, док је тај удео у укупној популацији мањи и износи 59% [6].

Као предмет истраживања узеле смо фотографију као један од најзаступљенијих медија која има широку примену у свим областима и стога је изложена великим ризицима од злоупотребе.

Управо због тога што се фотографија/слика примењује у свим научним и уметничким областима, највећи број испитаника чинили су студенти области примењених уметности (графички дизајн и примењена фотографија) и особе чије је професионално усмерење везано за

продукцију и употребу слика или садржаја са интернета. Сви испитаници користе интернет сваки дан.

5.1. Анкета

1. Колико се зна о појму ауторско право

Испитаници су требали да одговоре:

1. *Да ли знају шта су ауторска права и шта она штите?*

80% испитаника је одговорило да зна, 18% није сигурно, а 2% не зна.

2. *Да ли испитаници знају шта је јавни домен?*

58% зна која дела спадају у дела јавног домена, 20% не зна, 22% није сигурно. Из тога следи да је степен знања о том појму мали.

Јавни домен су сва дела која нису заштићена ауторским правима (углавном дела којима је истекла заштита ауторских права или се не квалификују за заштиту ауторских права). Таква дела могу да се копирају, користе у комерцијалне сврхе, адаптирају, дистрибуирају, излажу у јавности као да су власништво публике. [5]

3. На питање

Да ли знају шта значи copyright?

100% испитаника је одговорило са да. Међутим кроз даља испитивања, као и на основу првог питања, закључили смо да добијени резултат није меродаван.

4. На питање:

Да ли је садржај слободан за употребу ако не садржи знак copyright?

38% је одговорило да, 56% са не, а 6% са не зна.

Сматрамо да је ово врло велик проценат незнања, с обзиром да многа ауторска дела не садрже ову ознаку.

Симбол © - *copyright*, се често користи као подсетник да је дело заштићено ауторским правима. Уз овај симбол често иде име власника ауторских права и година када је дело настало. Симбол © или натпис *copyright* није неопходан да би дело било заштићено [5]. Иако дело не садржи симбол © или натпис *copyright*, оно је и даље заштићено ауторским правима (уколико дело није у јавном домену или се не може утврдити ауторство).

Препоручљиво је да се *copyright* обавештење ипак користи јер је то превентивна мера која смањује број кршења ауторских права и тако спречава штету која би евентуално могла настати.

5. Испитивањем познавања ознаке *copyright*, дошли смо до следећих резултата:

75% испитаника је одговорило да је то садржај који је забрањено копирати и користити јавно, 25 % је одговорило да је то подсетник да је дело ауторско и да подлеже закону о ауторским правима и стога се мора користити по прописаним условима.

Већина испитаника није повезало натпис *copyright* са аутором, него само са забраном употребе.

И у овом случају је потврђен велики проценат незнања.

То доказује да питање 3. о значењу речи *copyright* није у потпуности меродавно.

2. Повреда ауторских права у пракси

У пракси постоји незавидан број кршења ауторских и моралних права.

1. *Постављање слике на интернет* - 90% испитаника поставља. Од њих, 27% поставља само своје слике, док 73% поставља и своје и туђе. У овај проценат је укључено и постављање и дељење садржаја преко друштвених мрежа тако да не можемо закључити у којој мери се крше ауторска права.

2. *Свесност кршења ауторских права приликом преузимања туђег ауторског дела са интернета и коришћење тог дела у личном раду* - 32% испитаника је дало одговор да је то кршење увек, 60% испитаника је одговорило да није, уколико се поштују услови коришћења, а 8% сматра да није. Процент свесности о кршењу ауторских права је висок.

3. *Коришћење слике са интернета* - 42% је користило слику са интернета и да при том није обраћало пажњу на услове коришћења, 12% је користило и при том није поштовало услове коришћења, 28% није користило, а 18% је користило уз сагласност поштујући услове коришћења. Такође је 15% испитаника без провере коришћења и дате сагласности користила слике у комерцијалне сврхе.

Степен кршења ауторског права је на врло високом нивоу!

4. *Нелегално преузимање ауторског дела испитаника* - 12% испитаника је доживело да им је без питања узета слика, али је наведен аутор. 28% испитаника је доживело да им је узета слика без навођења аутора или извора. 8% испитаника је изјавило да им је узета слика и извршена интервенција над њом. 52% није доживело крађу или бар нема то сазнање.

И овај податак указује на велики степен кршења ауторског права.

5. *Случајеви нелегалног коришћења ауторских фотографија са интернета* - 94% испитаника је одговорило да зна за случајеве нелегалног коришћења фотографија.

И овај податак нам указује да је свесност о кршењу ауторских права на високом нивоу.

3. Став о спровођењу закона приликом повреде ауторских права

Марковић (са Београдског Правног факултета, стручњак за области ауторских права и заштите интелектуалне својине) је оценио у оквиру серије јавних дебата у КЦ Град у Београду у децембру 2012. у дискусији на тему Ауторска права у дигиталном добу да се "ауторско право налази у кризи, па чак и на странпутици што се огледа у чињеници да је регулатива којом је уређена ова област у свету никад строжија, а да је моћ држава да је примени никад слабија." То потврђује и режисер Дарко Бајић који је изјавио: "Много мојих филмова је емитовано на разним националним и приватним телевизијама – укупно око 150 емитовања – а ја нисам за то добио ни динара од њих", као и Жарко Ковачевић из бенда САРС, који се прославио хитом „Буђав лебац“ који је рекао како су "за свој хит из 2009. зарадили 16.5 динара за целу годину" [7].

На питање:

Да ли би испитаници реаговали да је неко без дозволе преузео њихово ауторско дело и јавно користио?

добили смо следеће одговоре: 41% испитаника би покушало ван судски да неђе решење, од којих би 10% покренуло тужбу ако не успе да се договори. 59% не би реаговало јер не верује у ефикасност правосуђа.

Као додатни разлози за непокретање судског спора наводе се лоша материјална ситуација, високи судски трошкови и немогућност плаћања адвоката и судских вештака, као и неверовање у позитиван исход ситуација када су у питању повреде од стране великих и моћних компанија. Неки су навели и велики степен корупције у нашој држави. Исто тако је укључен и фактор дуготрајног судског процеса.

Лоше спровеђење домаћих закона потврдио је и В. Јерић испред српског огранка Криејтив Комонса (*Creative Commons*) наводећи конкретан пример да је група у којој је свирао 2005. поднела тужбу против једног позоришта које је на програму имало представу у којој је неовлашћено коришћена једна песма његове групе. Иако је ситуација била чиста, јер је према његовим речима "тужена страна одмах признала кривицу – до пресуде и завршетка судског поступка дошло је тек пре две недеље, седам година касније"[7].

Сличног мишљења је и М. Цвијановић из СОКОЈ-а (Организација музичких аутора Србије) која је изјавила: „Закон је добар, проблем је његово спровођење у пракси. Боља имплементација закона у пракси захтева већу подршку државних институција"[8].

У једном поступку од пре неколико година, који се водио пред нашим судовима, више лица - окривљени су објавили књигу аутора, односно у овом поступку оштећеног, а да при томе нису тражили ни добила сагласност аутора за објављивање дела, при чему су променили наслов дела и ауторство приписали Светом Сави, а аутора означили као лице које је урадило припрему и превод дела. Првостепени суд је донео осуђујућу пресуду, неупуштајући се у временски период продаје књиге, у количину продатих књига као ни цену књиге, јер је оштећеног упутио на парницу у погледу имовинско правног захтева.

Основни проблем код предмета који се односе на *Закон о ауторском и сродним правима* је питање на који начин се кроз привредно казнени поступак могу утврђивати повреде ауторског и других сродних права оштећеног.

Уколико је вештачење један од основних начина утврђивања тих повреда права оштећених, које институције би требало да врше вештачење и ко ће сносити трошкове вештачења?

Треба бити врло опрезан код заузимања ставова о овом питању имајући у виду све већи број предмета који се појављују у овој области.

Неопходно је заједничко деловање, подизање јавне свести и покретање политичке воље за потпуно искорењивање овог проблема и његових негативних утицаја на друштво.

6. ЗАКЉУЧАК

Због неадекватне подршке државних институција, културна индустрија нема економску могућност да се развија на одговарајући начин. Одсуство културе интелектуалне својине рађа рецесивну економију, затире стваралаштво и ствара пословну климу лишена сварних улагања и поузданости.

Због свега тога едукованост савременог друштва о системима вредности, као и заштити својих ауторских дела и сазнање о повреди ауторских права је на ниском нивоу. Услед свега тога долази, што из непоштовања, што из незнања до великог степена повреде ауторских права.

Споро спровођење закона, или не спровођење, када је у питању кршење ауторских и моралних права, доводи до тога да је крађа и злоупотреба фотографија са интернета постала свакодневна и оправдана појава у нашем друштву, тако да ни аутор дела ни клијент нису заштићени на адекватан начин. Исто тако се аутори визуелних дела нерадо упуштају у доказивање ауторства над својим делима и ретко се усуђују да покрену судске спорове јер не верују у ефикасност нашег правосудног система. Због наведених разлога ствараоцима ауторског дела није у циљу доказивање повреде ауторских права пред судом, него спречавање злоупотребе ауторског дела.

Да ли и до које мере друштво схвата пуну вредност интелектуалне својине/ауторских права у новој економији и савременом друштву, утиче на економски, друштвени и културни развој. Да би дошло до економског, друштвеног и културног развоја интелектуална својина мора да има велику улогу. Да би она имала одлучујућу улогу, она се мора штити на прави начин. Култура интелектуалне својине мора да се подигне на виши ниво како би се несметано и спроводила, а то не може без одговарајуће политичке воље и одговарајућих законских оквира.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Đorđević J. (2009). *Postkultura*, Beograd, Clio.
2. Dragicević Sesić M., Stojković B. (2007). *Kultura: memadzment, animacija, marketing* (5.) Beograd, Clio.
3. ***: <http://www.srbijanet.rs>
4. ***: *Zakon o autorskom i srodnim pravima*, Službeni glasnik Republike Srbije 104/2009.
5. ***: http://www.balkankult.org/bk/files/591/sr/umetnost_i_autorska_prava.pdf
6. ***: <http://webrzs.stat.gov.rs>
7. ***: <http://www.popboks.com>
8. ***: <http://www.balkaninsight.com/en/article/zbog-nepostovanja-autorskih-prava-umeticima-ostaju-mrve>
9. Idris K. (2003). *Intelektualna svojina*, Beograd, BalkanKult.

SCIENTIFIC BASES OF APPLICATION OF MOBILE FIRE AND RESCUE VEHICLE OF SPECIAL RESPONSE

Gennady F. Arkhipov¹, A.E. Zakharov¹, A.A. Tarantsev¹, V.I. Chugunov¹

ABSTRACT

In article the questions of actions modeling of mobile fire and rescue vehicle of special response (MFRVSR) are considered and tactical features of their application are given.

Key words: vehicle, efficiency, response, modeling

НАУЧНЕ ОСНОВЕ ПРИМЕНЕ МОБИЛНОГ ВАТРОГАСНОГ И СПАСИЛАЧКОГ ВОЗИЛА ЗА ПОСЕБНЕ НАМЕНЕ

РЕЗИМЕ

У раду се разматра питања поступка моделовања мобилног ватрогасног и спасилачког возила за посебне намене (МФСВПН) и дају се тактичке могућности његове примене.

Кључне речи: возило, ефикасност, одзив, моделовање

1. INTRODUCTION

In modern conditions in cities of the Russian Federation and other countries mobile fire and rescue vehicle of special response - fire motorcycles, all-terrain vehicles (ATV), etc. become more and more extended. It is caused by necessity of the fast arrival of specialists to the place of fire, road accident and others emergency situations when arrival of usual forces and means – fire-engine vehicles, cars of the first help, the rescue technics is complicated because of road stoppers (for the inquiry, according to the Federal law [1] – an arrival time around the city no more than 10 minutes, and on countryside – 20 minutes). At the same time, specialized motorcycles with the fire and saving and medical equipment, means of communication and the corresponding crews capable including to render and medical care (paramedics) can move ahead through traffic jams much quicker. ATV with the necessary equipment are capable to move on the crossed district.

2. TACTICAL FEATURES OF USING MFRVSR

Tactics of using MFRVSR provides considerable reduction of time of following to an emergency situation place, a fast and objective estimation of conditions, a call of demanded number of the basic forces and means (for example, at a fire – firetrucks, cars of air-foamy suppression, autoladders, cranked lifts [2]) and immediate actions, including on rescue of victims and rendering of medical aid by it. Besides, operative arrival of MFRVSR in case of a false call will allow to ring off in due time on arrival of the main forces and means. Duty of MFRVSR can be organized as by patrol on settlement (НП) in the most problem areas, and by means of stay in fire stations or specialized points in a mode of full readiness. Effective actions of MFRVSR in the southern regions of the Russian Federation can all-the-year-round be carried out, and in northern and central areas climatic conditions can influence to actions of MFRVSR.

Necessity of using MFRVSR and their high cost demands a special estimation of efficiency of using MFRVSR and offers on its increase.

¹ Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia

3. ESTIMATION OF EFFICIENCY OF USING MFRVSR

Efficiency of using of MFRVSR can be estimated from formula:

$$E = \Delta S_y / \Delta S_{MFRVSR} \quad (1)$$

ΔS_y , ΔS_{MFRVSR} – Decrease of damage from introduction of MFRVSR and expenses on MFRVSR.

Decrease of damage ΔS_y depends primarily on the speed of arrival MFRVSR to emergency situation place, which can be determined by reducing of the arrival time Δt – pic.1.

On the paper [3] of prof. N.N. Brushlinskiy for the estimation of the time of arrival of fire forces was proposed a formula:

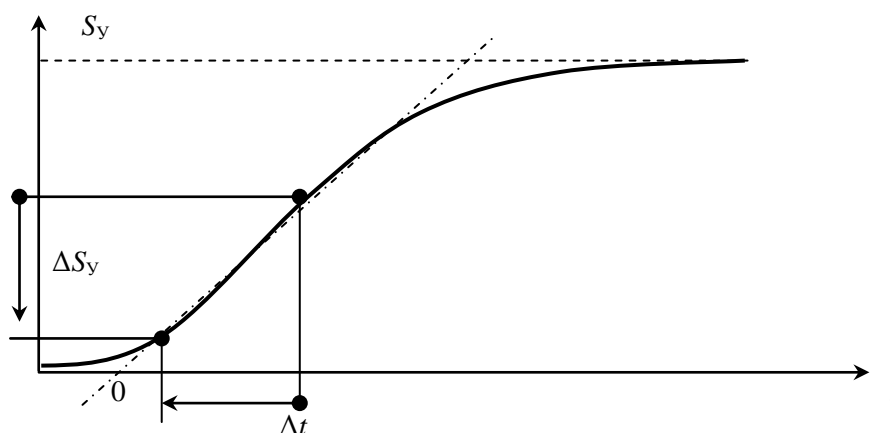
$$t \approx 3,0 + 0,26S_r/N_k \quad (2)$$

S_r , N_k – area [km²] of inhabited locality (IL) and number of fire brigades.

In paper [4] is given the specified formula which S_r/N_k except a ratio considers number of inhabitants in IL:

$$t_{ci} \approx -3,458 + 1,911(S_r/N_k)^{0,5} + 1,269N_i^{0,25} \quad (3)$$

N_i – number of inhabitants in IL, million inh.



Pic.1 Effect of reducing of damage caused by the reduction of response time on value of Δt

Formula (2) and (3) can be used as a basis to estimate Δt at the commissioning of an additional number of MFRVSR - respectively:

$$\Delta t \approx 0,26S_r[N_k^{-1} - (N_k+n)^{-1}] \quad (4)$$

$$\Delta t \approx 1,911S_r^{0,5}[N_k^{-0,5} - (N_k+n)^{-0,5}] \quad (5)$$

Table 1: Normalized values to reduce the time of rapid response when introducing MFRVSR in garrisons

$N \backslash N_k$	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,02167 0,14782	0,01300 0,10090	0,00867 0,07450	0,00619 0,05787	0,00464 0,04665	0,00361 0,03864	0,00289 0,03269	0,00236 0,02812
2	0,03467 0,24869	0,02167 0,17534	0,01486 0,13230	0,01083 0,10452	0,00825 0,08530	0,00650 0,07133	0,00525 0,06081	0,00433 0,05265
3	0,04333 0,32315	0,02786 0,23321	0,01950 0,17900	0,01444 0,14320	0,01114 0,11800	0,00886 0,09945	0,00722 0,08534	0,00600 0,07430

4	0,04952	0,03250	0,02311	0,01733	0,01351	0,01083	0,00889	0,00743
	0,38103	0,27986	0,21760	0,17585	0,14610	0,12400	0,10700	0,09360
5	0,05417	0,03611	0,02600	0,01970	0,01548	0,01250	0,01032	0,00867
	0,42768	0,31850	0,25030	0,20400	0,17063	0,14560	0,12626	0,11090
6	0,05778	0,03900	0,02836	0,02167	0,01714	0,01393	0,01156	0,00975
	0,46632	0,35120	0,27844	0,22850	0,19227	0,16490	0,14358	0,12656
7	0,06061	0,04136	0,03030	0,02333	0,01857	0,01517	0,01264	0,01071
	0,49901	0,37931	0,30297	0,25015	0,21155	0,18222	0,15925	0,14083
8	0,06030	0,04333	0,03200	0,02476	0,01981	0,01625	0,01360	0,01156
	0,52713	0,40386	0,32460	0,26943	0,22887	0,19790	0,17351	0,15388
9	0,06500	0,04500	0,03343	0,02600	0,02089	0,01720	0,01444	0,01232
	0,55166	0,42550	0,34390	0,28674	0,24454	0,21216	0,18657	0,16590
10	0,06667	0,04643	0,03467	0,02708	0,02185	0,01806	0,01521	0,01300
	0,57330	0,44476	0,36120	0,30241	0,25881	0,22520	0,19859	0,17700

The normalized values of Δt , calculated by the formulas (4) and (5), are given in Table 1.

Table 2. lists the reduction of the time of arrival of first fire and rescue units, calculated by the formulas (4) and (5), with introduction in the garrison of four ($N_k = 4$) fire departments in addition n MFRVSR when the area of LI $S_f = 100 \text{ km}^2$.

For example, if you add six ($n = 6$) MFRVSR, while with declined by $3,5 \div 3,9$ min.

Table 2: Reducing of the arrival time Δt (min) when introduction in the garrison n of MFRVSR

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(4)	1,300	2,167	2,786	3,250	3,611	3,900	4,136	4,333	4,500	4,643
(5)	1,009	1,753	2,332	2,799	3,185	3,512	3,793	4,039	4,255	4,448

It should be noted that the value of Δt for the central regions of LI where the roadway overloaded by cars, can be much larger than is estimated by the formula (4) and (5) because the fire bikes easily overcome traffic congestion.

Returning to the formula (1), for a particular LI by statistical data can be assessed whether the reduction arrival time Δt will be less damage ΔS_y .

In the paper [4], the damage curve (Fig. 1) $S_y(t)$ can be described by the formula:

$$S_y = (1 - e^{-\mu t})^M \quad (6)$$

(μ and M – coefficients determined empirically).

Then ΔS_y value can be estimated as the difference:

$$\Delta S_y = (1 - e^{-\mu t})^M - [1 - e^{-\mu(t - \Delta t)}]^M \quad (7)$$

Obviously, reducing the time Δt positive impact to reducing of annual average wave number killed in fires N_r .

But this dependence is difficult to image by formula because a large percentage of people on fire for various reasons, are killed before the arrival of firefighters.

However, according to data of paper [4], a statistically adequate regression formula was accepted:

$$N_r \approx a_1 z_1 + a_2 z_2 + a_3 z_3 + a_4 z_4 \quad (7a)$$

$$z_1 = S_c N_v^{-0,5} N_f^{-2} t_r^{-1,5}; z_2 = S_c^{-1,5} N_v^2 N_f^{0,5} t_r; z_3 = S_c^{-1} N_v^{-1} N_f; z_4 = S_c^{-1,5} N_f^{-1} t_r^{-1,5}$$

(N_f – average daily number of fires);

$$a_1 = 9,061 \cdot 10^3; a_2 = 1,10 \cdot 10^{-1}; a_3 = 2,648; a_4 = -7,249 \cdot 10^2 \text{ - regression coefficients.}$$

Hence the reduction of the average annual number of deaths ΔN_f while reducing the average arrival time MFRVSR can be estimated from the formula:

$$\Delta N_f \approx (9061 S_c N_v^{-0.5} N_f^{-2} - 724,9 S_c^{-1.5} N_f^{-1}) [t_r^{-1} - (t_r - \Delta t)^{-1}] + 0,11 S_c^{-1.5} N_v^2 N_f^{0.5} \Delta t \quad (76)$$

For example, if the area of $S_c = 1$ thousand km, the population $N_i = 8.6$ million., The average daily number of fires $N_f = 50$, and the average journey time $t_r = 7.5$ min., Then the Reduction of time following even for 1 minute. can ensure the preservation of the lives of about 58 people per year.

Value ΔS_{MFRVSR} of the expenses, in turn, can be estimated by the formula

$$S_{MFRVSR} = Cn \quad (8)$$

C – coefficient taking into account the cost of MFRVSR, recalculated for the year based on the life of the MFRVSR and costs of operation, maintenance and training of equipages.

In fact, in addition to the efficiency E should be taken into account and an additional social effect, because the fact of MFRVSR patrols positively perceived by the population as a concern for the safety of people.

4. MATHEMATICAL MODELING OF MFRVSR ACTIONS

A mathematical model of the MFRVSR actions can be built with using of the theory of mass service. [5]. It may be applied two-phase model (first phase - following of MFRVSR to place of call for meantime t_f , the second phase - helping the victims of the average time t_p).

Assuming that the flow of incoming calls to the fire and emergency situations (also defined in the course of patrolling MFRVSR) stationary Poisson [3] with a frequency λ_1 , transition graphs MFRVSR from state to state for different numbers $n \in [1, 4]$, in the Figure 2-5, where $\lambda_2 = t_{c1}^{-1}$, $\lambda_3 = t_p^{-1}$ in Table 3 is an explanation of these states $\{S\}$.

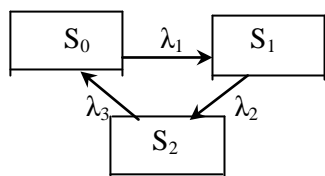


Fig.2 Transition graph for a system with one ($n=1$) MFRVSR

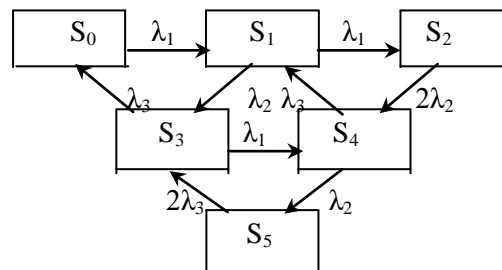


Fig.3 Transition graph for a system with two ($n=2$) MFRVSR

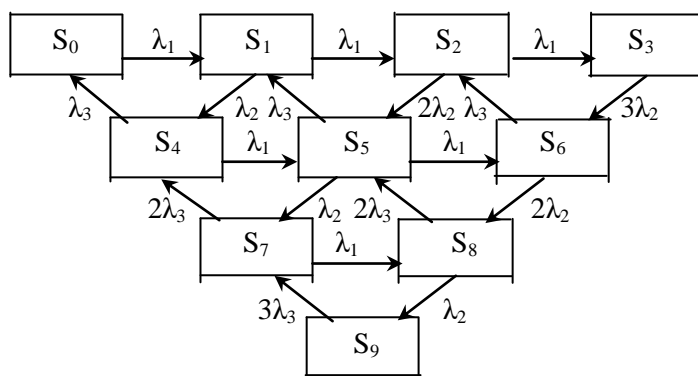


Fig.4 Transition graph for a system with 3($n=3$) MFRVSR

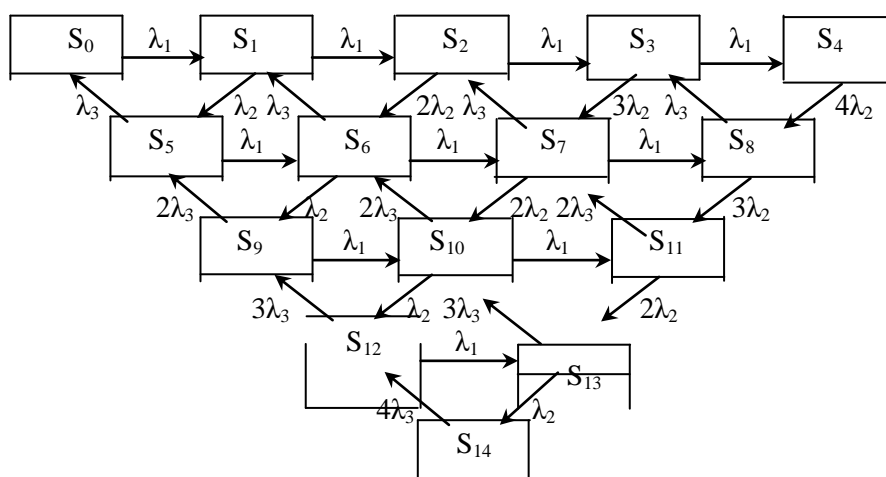


Fig.5 Transition graph for a system with 4 ($n=4$) MFRVSR

Table3 States of mobile fire-fighting facilities in the application process

n	$\{S\}$	States
1	S ₁ S ₂	MFRVSR follows to a call place MFRVSR provide help
2	S ₁ S ₂ S ₃ S ₄ S ₅	one MFRVSR follows to a call place, the other is free Both MFRVSR followed to call place one MFRVSR provide help, the other is free one MFRVSR provide help, the other followed to call place both MFRVSR provide help
3	S ₁ S ₂ S ₃ S ₄ S ₅ S ₆ S ₇ S ₈ S ₉	one MFRVSR followed to call place, the other two are free two MFRVSR followed to call place, one MFRVSR is free all 3 MFRVSR followed to call place one MFRVSR provide help, other two are free one MFRVSR provide help, one followed to call place, one is free one MFRVSR provide help, two other followed to call place two MFRVSR provide help, one is free two MFRVSR provide help, one followed to call place all 3 MFRVSR provide help
4	S ₁ S ₂ S ₃ S ₄ S ₅ S ₆ S ₇ S ₈ S ₉ S ₁₀ S ₁₁ S ₁₂ S ₁₃ S ₁₄	one MFRVSR followed to call place, other 3 are free two MFRVSR followed to call place, two other are free 3 MFRVSR followed to call place, one MFRVSR is free All four MFRVSR followed to call place one MFRVSR provide help, 3 other are free one MFRVSR provide help, one followed to call place, two are free one MFRVSR provide help, two followed to call place, one is free one MFRVSR provide help, 3 MFRVSR followed to call place two MFRVSR provide help, two MFRVSR are free two MFRVSR provide help, one followed to call place, one is free two MFRVSR provide help, two MFRVSR followed to call place 3 MFRVSR provide help, one MFRVSR is free 3 MFRVSR provide help, one followed to call place all four MFRVSR provide help

Note: S₀ – calls MFRVSR didn't arrive (all MFRVSR are free)

This graph corresponds systems of linear algebraic equations (9) - (12), allowing (assuming a stationary process service call history MFRVSR), find the corresponding probabilities {p} states {S} (obviously $p_0+p_1+\dots+p_{s-1}=1$):

$$(10) \quad \left. \begin{aligned} 0 &= -\lambda_1 p_0 + \lambda_3 p_2; \\ 0 &= \lambda_1 p_0 - \lambda_2 p_1; \\ 0 &= \lambda_2 p_1 - \lambda_3 p_2; \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

$$\left. \begin{aligned} 0 &= -\lambda_1 p_0 + \lambda_3 p_4; \\ 0 &= \lambda_1 p_0 - (\lambda_1 + \lambda_2) p_1 + \lambda_3 p_5; \\ 0 &= \lambda_1 p_1 - (\lambda_1 + 2\lambda_2) p_2 + \lambda_3 p_6; \\ 0 &= \lambda_1 p_2 - 3\lambda_2 p_3; \\ 0 &= \lambda_2 p_1 - (\lambda_1 + \lambda_3) p_4 + 2\lambda_3 p_7; \\ 0 &= 2\lambda_2 p_2 + \lambda_1 p_4 - (\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3) p_5 + 2\lambda_3 p_8; \\ 0 &= 3\lambda_2 p_3 + \lambda_1 p_5 - (2\lambda_2 + \lambda_3) p_6; \\ 0 &= \lambda_2 p_5 - (\lambda_1 + 2\lambda_3) p_7 + 3\lambda_3 p_9; \\ 0 &= 2\lambda_2 p_6 + \lambda_1 p_7 - (\lambda_2 + 2\lambda_3) p_8; \\ 0 &= \lambda_2 p_8 - 3\lambda_3 p_9 \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

$$\left. \begin{aligned} 0 &= -\lambda_1 p_0 + \lambda_3 p_5; \\ 0 &= \lambda_1 p_0 - (\lambda_1 + \lambda_2) p_1 + \lambda_3 p_6; \\ 0 &= \lambda_1 p_1 - (\lambda_1 + 2\lambda_2) p_2 + \lambda_3 p_7; \\ 0 &= \lambda_1 p_2 - (\lambda_1 + 3\lambda_2) p_3 + \lambda_3 p_8; \\ 0 &= \lambda_1 p_3 - 4\lambda_2 p_4; \\ 0 &= \lambda_2 p_1 - (\lambda_1 + \lambda_3) p_4 + 2\lambda_3 p_9; \\ 0 &= 2\lambda_2 p_2 + \lambda_1 p_5 - (\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3) p_6 + 2\lambda_3 p_{10}; \\ 0 &= 3\lambda_2 p_3 + \lambda_1 p_6 - (\lambda_1 + 2\lambda_2 + \lambda_3) p_7 + 2\lambda_3 p_{11}; \\ 0 &= 4\lambda_2 p_4 + \lambda_1 p_7 - (3\lambda_2 + \lambda_3) p_8; \\ 0 &= \lambda_2 p_6 - (\lambda_1 + 2\lambda_3) p_9 + 3\lambda_3 p_{12}; \\ 0 &= 2\lambda_2 p_7 - (\lambda_1 + \lambda_2 + 2\lambda_3) p_{10} + 3\lambda_3 p_{13}; \\ 0 &= 3\lambda_2 p_8 + \lambda_1 p_{10} - 2(\lambda_2 + \lambda_3) p_{11}; \\ 0 &= \lambda_2 p_{10} - (\lambda_1 + 3\lambda_3) p_{12} + 4\lambda_3 p_{14}; \\ 0 &= 2\lambda_2 p_{11} + \lambda_1 p_{12} - (\lambda_2 + 3\lambda_3) p_{13}; \\ 0 &= \lambda_2 p_{13} - 4\lambda_3 p_{14} \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Solving systems of equations (9) - (12) can be obtained explicitly - respectively:

$$\left. \begin{aligned} p_0^{-1} &= 1 + \lambda_1(\lambda_2^{-1} + \lambda_3^{-1}); \\ p_1 &= p_0 \lambda_1 \lambda_2^{-1}; \\ p_2 &= p_0 \lambda_1 \lambda_3^{-1}; \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

$$\left. \begin{aligned} p_0^{-1} &= 1 + \lambda_1(\lambda_2^{-1} + \lambda_3^{-1}) + 0,5\lambda_1^2(\lambda_2^{-1} + \lambda_3^{-1})^2; \\ p_1 &= p_0 \lambda_1 \lambda_2^{-1}; \\ p_2 &= 0,5p_0(\lambda_1/\lambda_2)^2; \\ p_3 &= p_0 \lambda_1 \lambda_3^{-1}; \\ p_4 &= p_0 \lambda_1^2(\lambda_2 \lambda_3)^{-1}; \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

$$p_5 = 0,5p_0(\lambda_1/\lambda_3)^2;$$

$$\left. \begin{aligned} p_0^{-1} &= 1 + \lambda_1(\lambda_2^{-1} + \lambda_3^{-1}) + 0,5\lambda_1^2(\lambda_2^{-1} + \lambda_3^{-1})^2 + \lambda_1^3(\lambda_2^{-1} + \lambda_3^{-1})^3/6; \\ p_1 &= p_0\lambda_1\lambda_2^{-1}; \\ p_2 &= 0,5p_0(\lambda_1/\lambda_2)^2; \\ p_3 &= p_0(\lambda_1/\lambda_2)^3/6; \\ p_4 &= p_0\lambda_1\lambda_3^{-1}; \\ p_5 &= p_0\lambda_1^2(\lambda_2\lambda_3)^{-1}; \\ p_6 &= 0,5p_0\lambda_1^3(\lambda_2^2\lambda_3)^{-1}; \\ p_7 &= 0,5p_0(\lambda_1/\lambda_3)^2; \\ p_8 &= 0,5p_0\lambda_1^3(\lambda_2\lambda_3^2)^{-1}; \\ p_9 &= p_0(\lambda_1/\lambda_3)^3/6; \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

$$\left. \begin{aligned} p_0^{-1} &= 1 + \lambda_1(\lambda_2^{-1} + \lambda_3^{-1}) + 0,5\lambda_1^2(\lambda_2^{-1} + \lambda_3^{-1})^2 + \lambda_1^3(\lambda_2^{-1} + \lambda_3^{-1})^3/6 + \\ &\quad + \lambda_1^4(\lambda_2^{-1} + \lambda_3^{-1})^4/24; \\ p_1 &= p_0\lambda_1\lambda_2^{-1}; \\ p_2 &= 0,5p_0(\lambda_1/\lambda_2)^2; \\ p_3 &= p_0(\lambda_1/\lambda_2)^3/6; \\ p_4 &= p_0(\lambda_1/\lambda_2)^4/24; \\ p_5 &= p_0\lambda_1\lambda_3^{-1}; \\ p_6 &= p_0\lambda_1^2(\lambda_2\lambda_3)^{-1}; \\ p_7 &= 0,5p_0\lambda_1^3(\lambda_2^2\lambda_3)^{-1}; \\ p_8 &= p_0\lambda_1^4(\lambda_2^3\lambda_3)^{-1}/6; \\ p_9 &= 0,5p_0(\lambda_1/\lambda_3)^2; \\ p_{10} &= 0,5p_0\lambda_1^3(\lambda_2\lambda_3^2)^{-1}; \\ p_{11} &= p_0\lambda_1^4(\lambda_2/\lambda_3)^{-2}/4; \\ p_{12} &= p_0(\lambda_1/\lambda_3)^3/6; \\ p_{13} &= p_0\lambda_1^4(\lambda_2\lambda_3^3)^{-1}/6; \\ p_{14} &= p_0(\lambda_1/\lambda_3)^4/24; \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

$$p_0^{-1} = 1 + \sum_{i=1}^n [\lambda_1(\lambda_2^{-1} + \lambda_3^{-1})]^i/i! = 1 + \sum_{i=1}^n [\lambda_1(t_{\text{cl}} + t_p)]^i/i!, \quad (17)$$

$$p_{\text{отк}} = p_n + \sum_{i=1}^n p_{(i+1)n-0,5i(i-1)}, \quad (18)$$

Formula (18) in view of (13) - (16) takes the specific form:

$$p_{\text{отк}} = p_0[\lambda_1(t_{\text{cl}} + t_p)]^n/n! \quad (19)$$

If every day in LI is about 12 events requiring arrival MFRVSR ($\lambda_1 = 0,5 \text{ h}^{-1}$), the average time of following to the place of call $t_r = 6 \text{ min} = 0.1 \text{ hours}$, the mean time to help $t_p = 15 \text{ min} = 0.25 \text{ hr}$. Then, by (17) and (19):

$$p_0^{-1} = 1 + \sum_{i=1}^n [0,5(0,1+0,25)]^i/i! \quad (20)$$

$$p_{\text{отк}} = p_0 [0,5(0,1+0,25)]^n / n!$$

$n=1$ $p_0=p_H=0,85106$, $p_{\text{отк}}=0,14894$, $n=2$: $p_0=0,84012$, $p_{\text{отк}}=0,01286$, $p_H=0,98714$, при $n=3$:
 $p_0=0,83949$, $p_{\text{отк}}=0,00075$, $p_H=0,99925$.

5. FINDINGS

Thus, mathematically grounded efficiency of MFRVSR and based on queuing theory, analytical expressions for estimating the probability of finding a change MMSS in some states, which allows us to solve the problem of synthesis of the service.

6. LITERATURE

1. ***: *Федеральный закон от 22.07.08 № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.*
2. В. В. Теребнёв. *Расчёт параметров развития и тушения пожаров.* Екатеринбург: Изд-во «Калан», 2011.
3. Н. Н. Брушлинский. *Системный анализ деятельности Государственной противопожарной службы.* М.: МИПБ МВД России, 1998.
4. Г. И. Абдурагимов, А. А. Таранцев. *Теория массового обслуживания в управлении пожарной охраной.* М.: Академия ГПС МВД России, 2000.
5. А. А. Таранцев. *Инженерные методы теории массового обслуживания.* Изд. 2-е, перераб. и доп. СПб.: Наука, 2007.

АУТОМАТИЗАЦИЈА ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ ЦРЕПА И ЊЕН УТИЦАЈ НА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ

Зоран Бачкалић¹, Милорад Игић¹, Смиљана Петровић¹
zoran.backalic@nexe.rs

РЕЗИМЕ

Производња црепа спада у групу сложене производње грађевинске керамике. Планирањем савременог постројења за прераду сировине и производње црепа узети су у обзир следећи фактори: капацитет машина и уређаја, једноставност руковања постројењем, уштеда енергије, побољшање услова рада уз задовољење свих мера безбедности и заштите на раду. Циљ савремене линије за производњу црепа је да се поред квалитетног побољшања процеса производње просторно обједине нове и постојеће машине, како би се добила једна компактна и функционална производна целина.

Кључне речи: цреп, аутоматизација, производња, безбедност, заштита

AUTOMATIZATION ON OF PRODUCTION OF ROOF TILES AND ITS IMPACT ON SAFETY AND HEALTH AT WORK

ABSTRACT

The production of roof tiles is among the complex production of construction ceramic products. Planning of modern facilities for raw material processing and production of roof tiles were taken into account the following factors: the capacity of machinery and equipment, the ease of handling plant, energy savings, improved working conditions to the satisfaction of all security measures and safety at work. The goal of modern lines for the production of roof tiles is that in addition to improving the quality of the production process spatially integrate new and existing machines, in order to obtain a compact and functional production unit.

Keywords: roof tiles, automatization, production, safety, protection

1. УВОД

Производња опекарских производа, у овом случају црепа, спадала је у производњу са великим уделом физчког рада у свим фазама производње, од ископа сировине, обликовања слагања и класирања производа. Ова индустријска производња запошљавала је велики број радника и то превасходно физчку радну снагу. У таквим условима рада повреде су биле учестале, а и радни век радника је био кратак и оптерећен разним врстама инвалидитета. Почетак аутоматизације започиње почетком шездесетих година увођењем првих машина и аутомата, што побољшава услове рада.

Са развојем тржишта грађевинског материјала и захтевима за повећањем квалитета производа уводе се нове технологије производње, уводи се аутоматизација процеса која је захтевала и већу обученост радника, а са аутоматизацијом су увођене и нове мере безбедности на раду у циљу повећања безбедности радника и самим тим смањења повреда на раду.

2. АУТОМАТИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ ЦРЕПА

У циљу побољшања квалитета црепа у ИГК „Полет“, из Новог Бечеја извршена је реконструкција постојећег погона који је изворно био изграђен и пуштен у рад 1975. године уградњом савремене опреме. Постојећа опрема у свакој фази производње је замењена или пак

¹ „Полет“, ИГК Нови Бечеј, члан „НЕКСЕ“, групе

допуњена новом, савременијом, како би се добила адекватна технолошка целина. Основни циљ реконструкције је био добити производ бољих физичко механичких карактеристика.

1.1. Ниво опремљености постројења за производњу црепа пре реконструкције

Основне карактеристике процеса производње црепа пре реконструкције је по фазама био следећи:

- превоз сировине се вршио малим локомотивама са „кип“ вагонима који су се ручно извртали,
- у преради сировине су се користили ваљци за млевење сировине који су се механички подешавали,
- транспортне траке су углавном биле челичне и карактерисало их је често ломљење, што је узроковало веома велике застоје у производњи,
- ниво опремљености сигурносним сајлама поред транспортера није постојао,
- управљање машинама је било класичном релејном техником са мало безбедносних услова код покретања и праћења њиховог рада,
- линију пресовања црепа је карактерисао виши степен аутоматизације са могућношћу контроле ове фазе са једног места и са низом електричних услова код покретања процеса и код самог рада (светлосне баријере, врата са прекидачима),
- линију слагања и класирања је карактерисао чист мануелни рад који се огледао у слагању и класирању сваког појединачног црепа; на линији је у једној смени било упуслено по девет радника који су једној смени, свако понаособ, кроз манипулацију црепа сложио, односно искласирао око 20 тона производа; на слици 1. је приказана стара линија слагања црепа.



Слика 1: Стара линија слагања црепа

1.2. Ниво опремљености постројења за производњу црепа након реконструкције

Реконструкцијом линије за производњу црепа уграђена је нова опрема са високи ниво аутоматизације, чиме је практично елиминисан тежак физички рад.

По фазама производње је урађено следеће:

- измењен је концепт превоза сировине – уместо локомотива са „кип“ вагонима уведен је камионски превоз,
- у пререди сировине уграђени су хидраулични млинови са аутоматским подешавањем параметара и са елементима контроле рада подржаним PLC рачунаром,
- све траке за превоз сировине су обезбеђене сигурносним сајлама као и са контролом обртања,
- комплетно је аутоматизована линија слагања и класирања са савременим системима транспорта и манипулације путем робота.

Што се тиче безбедности на раду на линију слагања и класирања је дат посебан акценат. Тако је део опреме у коме су интегрисани работи се налази у посебно ограђеном простору са вратима на којим је сигурносна брава. Сваку интервенцију на поменутом делу линије је могуће

отклонити тек по заустављању линије и активирањем система заштите. По завршетку интервенције деблокатом система заштите се стичу услови за поновно покретање линије. На местима транспорта вагона постављене су светлосне баријере тако да практично у раду постројења није могуће слободно прићи поменути машинама. Такође на прилазу пресе за цреп као и ма местима прилаза вагонима постављена су сигурносна врата чијим отварањем аутоматски се зауставља рад машина.

На сликама од 2. до 9. приказани су елементи сигурности опреме.



Слике 2. и 3.: Одељење робота са сигурносном оградом



Слике 4. и 5.: Светлосне баријере



Слике 6. и 7.: Заштитна врата



Слике 8. и 9.: Сигурносне сајле

Производња црепа има и један веома важан сегмент, а то су топлотни процеси сушења и печења. Као енергент се користи гас и температура печења износи 1040 °С.

Уградњом нове опреме за сушење и печење инсталисани су и уређаји за контролу атура тако и притисака у цевоводима, уређаји за контролу рада вентилатора, а све у циљу повећања безбедности рада опреме.

Важно је напоменути да машинама у свакој од фаза производње управља PLC рачунаром који има и свој надзорни рачунар са базом података о активностима и догађајима који су се дешавали током рада.

Применом PLC рачунара омогућено је ефикасно управљање линијом производње, као и високи степен безбедности у раду и што је најважније ефикасно отклањање грешака које некада могу бити брло опасне за безбедност радника.

3. АНАЛИЗА ПОВРЕДА НА РАДУ

Увођењем нове опреме елиминисан је тежак физички рад, повећана безбедност радника а са тиме је и смањен број повреда.

Тако број повреда који се у периподу од 2001. до 2003. године кретао око седам свео се на једну до две повреде што је приказано и у табели 1.

Табела 1: Приказ броја повреда у периоду 2001 – 2012.

Година	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Број радника	85	85	85	54	54	54	54	54	54	54	54	53
број повреда	7	7	5	5	1	1	2	3	1	2	1	0
Удео (%)	8,24%	8,24%	5,88%	9,26%	1,85%	1,85%	3,70%	5,56%	1,85%	3,70%	1,85%	0,00%

Анализом места на којима су се десиле може се закључити да су до реконструкције повреде у највећем броју настајале на радним местима слагања и класирања, управо тамо где се манипулација са вагонима пећи вршила ручно и где је слобода кретања радника у делу процесне опреме била највећа и без контроле.

Узрок настанка повреде је у правилу био или непажња или пак неправилан начин рада.

Интересантна је 2004. година када су настале повреде у току реконструкције и оне су искључиво настале због непажње учесника у монтањи опреме.

Пуштањем нове опреме у рад број повреда се смањило и углавном су настајале на одељењу обликовања и то опет због непажње или неправилног рада који се огледао у отклањању квара у току рада линије.

Приказ места на којима су настајале повреде су приказани у табелама 2, 3 и 4.

Табела 2: Приказ радних места на којима је настала повреда

Назив радног места	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Руковаоц багера	1		1									
Гипсар	1									1	1	
Руковаоц аутоматике		1		2	1	1		2	1			
Слагач	3	2										
Класирач	2	3	3					1				
Возач виљушкара		1		1			1					
Руковаоц топлотних процеса				1						1		
Помоћни радник			1	1			1					
Укупно:	7	7	5	5	1	1	2	3	1	2	1	0

Табела 3: Приказ фаза производње на којима је настала повреда

Место настанка повреде	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Слагање	3	2										
Писта		1										
Класирање	2	3	3				1	1		1		
Аутоматика пресовања црепа	2	1	2		1	1	1	2	1	1	1	
Повреде у току реконструкције				5								
Укупно:	7	7	5	5	1	1	2	3	1	2	1	0

Табела 4: Узроци настанка повреде

Узрок настанка повреде	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Непажња	2	2	2	5			1	2		1	1	
Пад предмета	1											
Неправилан начин рада	4	5	3		1	1	1	1	1	1	1	
Укупно:	7	7	5	5	1	1	2	3	1	2	2	0

4. ЗАКЉУЧАК

Реконструкцијом линије за производњу црепа уведен је високи ниво аутоматизације процеса, сањен је или практично елиминисан тежак физички рад. Са аутоматизацијом опрема је опремљена савременим безбедносним системима битним за њен несметан и ефикасан рад, а самим тим је и смањен број повреда. Уградњом савремене опреме поред подизања ефикасности производње и повећања квалитета производа у многоме је безбедност радника подигнута на знатно виши ниво

5. ЛИТЕРАТУРА

1. Бачкалић З., Попов К., Летоаи Л.: *Савремени концепт прераде сировине за производњу црепа примењен у Индустији грађевинске керамике „ Полет,, из Новог Бечеја*, III Конгрес Циглара Србије, Врњачка Бања, 18 – 20.09.2002. Зборник радова, 137 – 144.
2. Вребалов М., Бачкалић З., Петровић С.: *Управљање процесом сушења у тунелској сушари помоћу рачунара*, Изградња 53 [7-9] (1999) 261 – 266.
3. Бачкалић З., Звекић В.: *Модернизација производње црепа у погону „ Црепана 3 „ увођењем касетног печења у "У-касетама"* Индустија глинених производа Србије, Билтен број 25, (2005), 13–18.
4. Бачкалић З.: *Производња специјалног црепа у ИГК „Полет,, из Новог Бечеја члан „Нехе,, групе*, Индустија глинених производа Србије, Билтен број 27, (2007), 21 – 27.
5. Петровић С., Бачкалић З., Попов К.: *Савремени управљачки системи у индустрији грађевинске керамике „ Полет ,, Нови Бечеј*, Рачунарски интегрисане технологије у индустрији минерала, Прједор, 21 – 23. 11. 2001. Зборник радова, 265 – 270.

ИЗАЗОВИ БУДУЋНОСТИ - РИЗИЦИ ОД ПОЖАРА СИСТЕМА ЗА КОРИШЋЕЊЕ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ

Милош Бањац¹, Барбара Видаковић²
mbanjac@mas.bg.ac.rs

РЕЗИМЕ

Драматичне климатске промене, изазване претераном употребом угља, нафте и осталих класичних енергената, као приближавање крају њихових резерви, наметнули су потребу њихове замене новим, обновљивим изворима енергије. Коришћење нових енергија, енергије сунца, ветра, земље и био-горива, покренули су развој и примену нових до сада непримењиваних технологија. Наметнути брз развој и широка примена у великом броју домаћинстава и компанија, отворила је и потпуно нову област ризика и опасности од пожара. У сврху упознавања инжењера заштите од пожара, безбедности и здравља на раду, у овом раду су систематично представљена постројења за коришћење обновљивих извора енергије и предочене потенцијалне опасности и питања њиховог безбедног и сигурног рада.

Кључне речи: пожар, обновљиви извори енергије, управљање ризицима

CHALLENGES OF FUTURE - FIRE RISK OF SYSTEMS USING RENEWABLE SOURCES OF ENERGY

ABSTRACT

Dramatic climate change, caused by overusing of coal, oil and other traditional energy sources, as well as facing the end of their reserves, imposed technology the need of their substitution with new, renewable energy sources. The use of this new forms of energy, solar, wind, earth and bio-fuels, initiated the development and application of new technology, so far unused in practice. Rapid development and wide application installation for use renewable energy in many households and energy facilities, opened a whole new risk and danger in fire protection field. In purpose of introducing this problem to engineers in field of fire protection, health and safety at work, in this paper are systematically presented diferent types of facilities for using renewable energy sources as well as potential dangers and risks and issues of safety operation.

Key words: fire, renewable energy sources, risk assessment

1. УВОД

Глобално посматрано може се рећи да је технолошки развој цивилизације дошао до краја једне епохе, када више фосилна горива, конвенционални или необновљиви извори енергије не могу бити основа за планирање будућег развоја и када се слика енергетских технологија рапидно мења. Све више и више, потрошачи и компаније се окрећу коришћењу обновљивих извора енергије, односно технологија које омогућавају њихово коришћење. Одрживи развој и коришћење обновљивих енергетских извора постају главне светске теме, а владе појединих земаља све више настоје да кроз посебне програме и мере стимулишу њихову употребу. Примена нових технологија са собом повлачи и појаву нових области ризика и опасности од пожара. У сврху обезбеђивања безбедног коришћења нових технологија, најпре је потребно уочити места потенцијалних ризика, затим пронаћи начине њиховог превазилажења, те коначно развити и процедуре којима се они свде на прихватљиви ниво.

Иако на први поглед чини да су ове промене далеко од Србије, важно је истаћи да је Република Србија, након више од три године дугих преговора, на 10. састанку Савета министара Енергетске заједнице одржаног 18. октобара 2012. године у Будви, преузела обавезу о спрово-

¹ Машински факултет Универзитета у Београду

² Висока инжењерска школа струковних студија - Техникум Таурунум, Београд

ђења Директиве 2009/28/ЕС – тзв. Директиве за обновљиву енергију. Тим чином Србија се прикључила осталим земљама чланицама Европске уније у настојању очувања животне средине повећањем коришћења обновљивих извора енергије (ОИЕ). Изражено процентима, Србија се обавезала да ће до 2020. године повећати учешће ОИЕ са 21,2% из 2009. на 27 % и повећати потрошњу горива биопорекла у сектору саобраћаја са 0% на 10 %, или у енергији, до 2020. године Србија треба да повећа своје енергетске капацитете тако да буду способни да користећи обновљиве изворе произведу нових 0,621 Мтое.

На тај начин, и у Србије започиње ера озбиљних пројекта о употреби нових технологија ОИЕ, и потреба за сагледавањем нове области ризика и опасности од пожара. Излазећи у сусрет овим и за Србију веома актуелним питањима, у раду је дат преглед основних обновљивих извора, технологија помоћу којих се користе, и потенцијалних опасности од пожара који могу настати током њиховог коришћења, као и поступци и проблеми приликом интервенције ватрогасаца у случају пожара.

2. ШТА СУ ТО ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ?

Обновљиви извори енергије (скраћеница енгл. *RES* од енгл. *Renewable energy sources*) некада означавани и као трајни енергетски извори представљају енергетске ресурсе који се користе за производњу електричне енергије или топлотне енергије, односно сваки користан рад, а чије резерве се у природи константно или циклично обнављају брзином већом од брзине којом се исцрпљују. Неки пут се међу обновљиве изворе енергије сврставају и они извори за које се тврди да су резерве толике да се могу експлоатисати милионима година. Ово је у супротности са необновљивим изворима којима су резерве процењене на десетине или стотине година, док је њихово стварање трајало десетинама милиона година.

Према дефиницији Интернационалне Агенције за Енергију „Обновљива енергија је добијена из природних процеса који се константно обнављају. У својим различитим облицима, добија се директно из сунца или из топлоте створане дубоко у Земљи. Она обухвата електричну енергију и топлотну енергију добијену из енергије сунчевог зрачења, енергије ветра, кретања океана, хидроенергије, биомасе и геотермалне енергије те биогорива и водоника добијеног из обновљивих извора.“ [1]. Домаће законодавство нешто је прецизније при дефинисању, па тако према Закону о енергетици [2] енергија из обновљивих извора је енергија произведена из нефосилних обновљивих извора као што су: водотокови, биомаса, ветар, сунце, биогаз, депонијски гас, гас из погона за прераду канализационих вода и извора геотермалне енергије. Истовремено, уредба проширује нешто другачију дефиницију, да „обновљиви извори енергије јесу извори енергије који се налазе у природи и обнављају се у целости или делимично, посебно енергија водотокова, ветра, неакумулирана сунчева енергија, биомаса, биомаса животињског порекла, геотермална енергија, биогорива, биогаз, синтетички гас, депонијски гас, гас из постројења за третман комуналних вода и отпадних вода из прехранбене и дрвно-прерађивачке индустрије које не садрже опасне материје“ [3].



Слика 1. Пожар на крову на PV панелима - Burststadt, Немачка, 2009.

3. СИСТЕМИ КОЈИ КОРИСТЕ ЕНЕРГИЈУ СУНЧЕВОГ ЗРАЧЕЊА

Од посебног интереса из перспективе заштите од пожара су системи који користе енергију сунчевог зрачења. По намени, принципу рада и коришћењу сунчевог зрачења разликују се две основне врсте уређаја који користе и претварају енергију Сунца или у енергију за грејање или у електричну енергију.

Уређаји који прикупљају и претварају топлотну (инфрацрвено подручје спектра) енергију сунчевог зрачења¹ у енергију за грејање, називају се пријемницима топлотне сунчеве енергије (PTSE). Друга врста, наизглед сличних уређаја, који пре свега прикупљену светлосну (ултраљубичасто у видљиво подручје спектра) енергију сунчевог зрачења² фотоелектричним ефектом директно претварају у електричну енергију називају се соларне ћелије. Групе ових ћелија чине соларне модуле, познате и као соларни панели, фотонапонске (PV) плоче или пријемници светлосне сунчеве енергије.

Будући да оба ова система раде на повишеним температурама, као и да не постоји могућност прекида њиховог рада, самим тим постоји и потенцијална могућност њиховог прегревања, па њихово коришћење тиме представља потенцијални ризик појаве пожара. У случају постављања PTSE или PV плоча на дрвену кровну конструкцију и погрешног пројектовања, ризик појаве пожарни се повећава.

4. ЕНЕРГИЈА ВЕТРА

Још од најстаријих времена, човек је нашао начин да искористи енергију ветра (еолска енергија). У прошлости, енергија ветра била је претварана у механичку и коришћена за наводњавање и за млевење житарица.



Слика 2. Пожар ветротурбине у близини Uelzen, Lower Saxony, Немачка, 2. децембар 2009.

¹ Инфрацрвено зрачење или инфрацрвена светлост (лат. *infra* = "испод"; скраћеница *IR* од енгл. *infrared*) обухвата електромагнетно зрачење с таласним дужинама већим од таласне дужине видљиве црвене светлости, а мањим од таласне дужине радиоталаса. То је распон од приближно 750 nm до 1 mm.

² Видљив део електромагнетног спектра је таласних дужина од 380 до 780 nm (нанометара), односно фреквенције (учестаности) од 4×10^{14} Hz до $7,9 \times 10^{14}$ Hz. Светлост истовремено испољава особине таласа и честица. Светлосна честица, квант, је фотон.

Иако и данас понегде служи у те сврхе, она се првенствено користи за производњу електричне енергије. Због тога се и постројења која врше ову трансформацију енергије називају ветроелектране (мада су и даље присутни називи ветрењаче, ветрогенератори, ветротурбине). Како снага ветра расте експоненцијално са порастом удаљености од површине земље, висине и снаге ветроелектрана су у сталном порасту. Осамдесетих година прошлог века, уобичајена максимална снага ових електрана износила је 30 kW а максималне висина стуба око 30 m, данас је уобичајена снага око 1 MW и висина стубова око 50 m, мада се граде и са снагама од 6 MW и вишином од 130 m.

Будући да се ветроелектране, сасвим поједностављено, састоје од генератора електричне енергије, постављеног на врху високог носећег стуба у коме се електрична енергија генерише на основу ротационог кретања великих елиса погоњених ветром, сама турбинска јединица има исте врсте ризика од пожара као било који други генератор електричне енергије. Једина разлика је што се у случају ветро-генератора она налази на веома високом положају и тиме мање доступној локацији. Због неприступачности, гашење насталих пожара у ветротурбинама могуће је само уколико су у њима већ уграђени аутоматски системи за детекцију и стационарни системи за гашење. Важност уградње ових систем утолико је већа, јер су ветроелектране, због буке и неопходности постављају у ветровитим подручјима, обично далеко од урбаних средина, тако да се налазе ван домаћаја хитних служби.

Важно је напоменути да су због своје висине и металне конструкције, стубови ветроелектрана и саме елисе веома често изложене удару грома, па их је неопходно заштитити од удара грома, између осталог и због заштите од пожара.

Међутим, ретким у случајевима када се стубови са ветрогенераторима (малих снага) поставе на или у близни зграда, доприносе значајном оптерећењу конструкције објекта, због чега, још у току пројектовања, посебну пажњу треба посветити носивости конструкције.

5. БИОМАСА

Биомаса је биоразградиви део производа, отпада и остатака пољопривредне производње (биљног и животињског порекла), шумарске и сродних индустрија. Енергија из биомасе може да се налази чврстом, течном (нпр. биодизел, биоетанол, биометанол) и гасовитом стању (нпр. биогаз, гас настао разградњом биомасе и депонијски гас).



Слика 3. Гашење пожара стоваришта тилевине - White City, Oregon, USA, 18. септембар 2012.

Према пореклу биомасу обично делимо на биомасу дрвног порекла, биомасу недрвног порекла и биомасу насталу из животињског отпада, у оквиру чега се могу разликовати:

- дрвна биомаса (дрво,отпадно дрво, остаци из шумарства и остаци из дрвнопрерађивачке индустрије),
- дрвна биомасе у облику полупривода намењених сагоревању (брикети, пелети, сечка)
- дрвна узгојна биомаса (брзорастуће дрвеће),

- недрвна узгојна биомаса (све врсте житарица, шећерна трска, шећерна репа, уљана репица, брзорастуће алге и траве),
- остаци и отпаци из пољопривреде (слама, кукурузовина, окласак, стабљике, кошнице, љуске ...),
- животињски отпад и остаци,
- градски и индустријски отпад.

Течна биогорива

По свему посебна област и по технологији и по каснијем коришћењу производа, представља област производње течних биогорива. Најпознатији представници течних биогорива су био-етанол (био-алкохол) и био-дизел.

Био-етанол се обично производи прерадом шећерне трске, шећерне репе, кукуруза или дрвета у релативно сложеном технолошко-хемијском процесу уз припрему сировине, ферментацију и коначно дестилацију етанола.

Биодизел је комерцијални назив под којим се метил-естер, без додатног минералног дизел горива, налази на тржишту течних горива и продаје крајним корисницима. Он већ представља стандардизовано течено неминерално гориво. Неотрован је и биоразградив и представља потпуну замену за минерално гориво. Може се производити из биљних уља (уљане репице, соје, сунцокрета, палме, ричинуса), рециклираног отпадног јестивог уља или животињске масти процесом естерификације, при чему као споредни производ добија глицерин.

Ризици од пожара при коришћењу био-дизела и био-алкохола мало се разликују у односу на ризике при коришћењу "нормалног" бензина и дизела нафтног порекла. У принципу, због ниже температуре тачке паљења био-етанола (алкохола) његово коришћење у односу на бензин је чак и мање ризично у смислу опасности од експлозије и пожара. Са друге стране, ризик у смислу понашања био-дизела при пожару изједначава са дизелом. Што се тиче постројења за производњу течних биогорива, у потпуности треба да се повинује прописима којима се дефинишу поступци руковања опасним материјом и у експлозивним атмосферама, као и прописима заштите од пожара. При томе као један од главних елемената заштите представља анализа ризика, одређивање и класификовање зона опасности.

Биомаса за котлове

Иако је у Србији најраспрострањенија употреба сеченог дрвета, овакав његов облик није погодан за индустријску употребу. Осим тога, таква начин коришћења дрвета представља најпримитивнији и са аспекта енергетске ефикасности најлошији начин његове употребе. Због тога је пожељно пре свега користити као гориво отпадно дрво, остатке из шумарства и из дрвнопрерађивачке индустрије, а у облику сечке или полупроизвода као што су брикети и пелети.

Ризици од пожара при коришћењу свих врста биомасе у чврстом стању, али и биогаса, као горива у котловима, као и при коришћењу класичних горива, своде се на потенцијалне опасности од пожара везане за врсту биомасе, системе за припрему за процес сагоревања, ризике при процесима сагоревања у котлу, као и присутне материјале и опрему. У случају чврстих горива биопорекла, постоји потенцијална опасност од самозагревања и самопаљења депоније, затим опасност од експлозије прашине која је стално присутна, а нарочито при претовару и транспорту овог типа биогорива. Пожарни ризик је посебно изражен у случајевима када је потребно да се гориво подвргне процесу сушења да би се припремило за сагоревање, где је потребно у сушари ускладити и контролисати однос влажности материјала, температуре и времена сушења.

Ови ризици, повезаних су са потенцијалним ризицима за људе, имовину и пословање. Због тога је неопходно да се ове област детаљно регулишу одговарајућим прописима као што су заштита од пожара, безбедност и здравље на раду итд.

Биогас

Најпознатији представник енергије биопорекла у гасовитом стању је биогаз. Он настаје анаеробном дигестијом¹ од биомасе, конкретно од:

- остатака у пољопривреди (течни стајњак, измет са сточарских и живинарских фарми, силажа),
- остатака биомасе насталих примарном прерадом пољопривредних производа (који не садрже опасне материје) и
- остале биомасе, а која не садрже опасне материје, остатке и делове животиња.

¹ Анаеробна дигестија је процес у којем се биоразградиви материјал разграђује у одсуству кисеоника

Постројења за производњу биогаза представљају постројења са веома великим потенцијалним ризиком од експлозије. Састав биогаза зависи од особина отпада који се користи, самог процеса, који варира у времену. Састав биогаза углавном чине метан и угљен диоксид (и друге компоненте у траговима као напр. сумпор-водоник) [4], од чега чак 50% до 75% овог гаса чини метан који у одређеним концентрацијама са ваздухом лако ствара опасне експлозивне смеше што представља озбиљан ризик. Због тога је неопходно водити рачуна о границама експлозивности метана и мерити његов удео у ваздуху. Доња граница експлозивности (ДГЕ) метана је 4,4 vol. %, а горња граница (ГГЕ) је 16,5 vol. %[5]. Изнад и испод ових граница може доћи до његовог паљења и експлозије при нормалним амбијенталним условима.

Будући да експлозија може изазвати губитак живота и озбиљне повреде, као и значајну материјалну штету, производња биогаза регулисана је са две Директиве ЕУ познате под називом АТЕХ (Директива 99/92/ЕС - "АТЕКС 137" и Директива 94/9/ЕС - "АТЕКС 95") [6,7]

6. ГЕОТЕРМАЛНА ЕНЕРГИЈА

Назив геотермална долази од грчких речи „geo“, што значи земља и „therme“, што значи топлота. Користи се да опише топлотну енергију која се налази унутар земљине коре, а која се ствара у Земљиној кори полагањем распадањем радиоактивних елемената, хемијским реакцијама или трењем при кретању тектонских маса. Процењује се да резерве геотермалне енергије далеко превазилазе енергетске залихе угља, нафте, природног гаса и уранијума заједно. Њена предност, поред огромног потенцијала је и да има занемарљиво мали негативан утицај на околину. Основни недостаци су условљеност њеног коришћења положајем, дубином, температуром и количином воде у одређеном геотермалном резервоару.

Вековима је геотермална енергија коришћена као енергија за потребе грејања. У 20. веку људи су пронашли начин да ову енергију искористе за производњу водене паре за покретање турбине и стварање електричне енергије.

Типичан геотермална електрана обухвата: бушотину из које се црпе врела пара, резервоар за прихватање и чишћење паре, парне турбине и електрогенератора, те одговарајућег кондензатора у коме се пара преводи у течну стању. Због тога су пожарни ризици ових постројења слични конвенционалним електранама, али и значајно мањи будући да се процеси производње паре, односно електричне енергије одвијају без процеса сагоревања.

Да би водена пара могла да се користи за производњу електричне енергије она мора да има довољно високу температуру и притисак. Иако се претпоставља да би дубинским бушотинама (дубине преко 2 km), могла да се пронађе водена пара таквих параметра, до сада такви извори нису пронађени.

7. ХИДРОЕНЕРГИЈА

Енергија хидропотенцијала представља обновљиви извор енергије, који заједно са енергијом ветра има најдужу историју коришћења. Од најстаријих цивилизација, човек је претварао енергију струјања воде у механичку енергију и као и у случају енергије ветра, користио је за наводњавање, млевење и друге механичке послове. До скоро на рекама су постојале бројне воденице, али и велики индустријски млинови. Данас, ова енергија природних водотокова по правилу се користи за добијање електричне енергије. Иако све хидроелектране стварају тзв. обновљиву енергију, уобичајено се термин обновљиви, користи само за тзв. мале хидроелектране¹.

Због своје распрострањености, у многим земљама, ова врста обновљиве енергија узима значајан удео у укупној производњи и потрошњи енергије. У Србији, око 30% укупне електричне енергије производи се на овај начин, што чини око 10% укупне потрошене енергије у нас.

Осим неприступачности, које је по логици коришћења овог потенцијала немогуће избећи, пожарни ризици за објекте минихидроелектрана, у поређењу са осталим енергетским објектима за производњу електричне енергије су идентични, односно мањи, због непостојања процес сагоревања.

¹ Према Директиви ЕУ, под малим хидроелектранама подразумевају се хидроелектране инсталисане снаге до 10 MW. Ова подела на мале и велике је уведена, јер се сматра да хидроелектране снаге до 10 MW, представљају мање енергетске и грађевинске објекте, који просторном и у смислу екологије и заштите живорне средине, изазивају релативно мале промене, на се могу сматрати и одрживим енергетским системима.

8. ЗАКЉУЧАК

Општи развој друштва и потребе за одрживим енергетском системима, незаустављиво воде ка све већој употреби технологија за коришћење обновљивих извора енергије. Неке од њих су већ у широкој примени, као што су пријемници сунчеве енергије, ветрогенератори, док неке, као што су гориве ћелије и употреба водоника тек наговештавају масовну употребу. Да би коришћење обновљивих извора енергије учинило свет сутрашњице бољим, здравијим и сигурнијим местом за живот, неопходно је развој и употребу одговарајућих технологија и примењених материјала испратити са аспекта ризика од пожара. Са тог аспекта, због различитих врста примењених технологија и њихове диврезификованости неопходно је да се поред сагледавања и идентификовање ризичних места, ради и на развоју практичних решења и практичних упутства.

9. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: <http://www.iea.org/>
2. ***: *Закон о енергетици* (Сл. гласник РС", бр. 57/2011)
3. ***: *Уредба о условима за стицање статуса повлашћеног произвођача електричне енергије и критеријумима за оцену испуњености тих услова* "Службени гласник РС", бр. 72/2009 од 3.9.2009. год.
4. Dupont, L; Accorsi, A: *Explosion Characteristics of Synthesised Biogas at Various Temperatures*, Journal of Hazardous Materials, volume 136, p. 520 - 525, 2006.
5. ***: Siemens: *Protection*, Nurnberg, Siemens AG, 2010.
6. ***: *Directive Explosion 99/92/EC on minimum requirements for improving the health and safety protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres. (also known as 'ATEX 137' or the 'ATEX Workplace Directive')*.
7. ***: *Directive 94/9/EC (also known as 'ATEX 95' or 'the ATEX Equipment Directive') on the approximation of the laws of Members States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres.*

ПРОЦЕНА РИЗИКА ОТКАЗИВАЊА СОФТВЕРА ВИРТУЕЛНЕ МАШИНЕ У РАЧУНАРСКИМ ЛАБОРАТОРИЈАМА

Наташа Субић¹, Тања Крунић¹
subic@vtsns.edu.rs

РЕЗИМЕ

У Високој техничкој школи струковних студија Нови Сад, постоје четири рачунарске лабораторије у којима се обавља настава на готово свим студијским програмима. У овим лабораторијама се настава одвија у континуитету свих седам дана у недељи. Отказивањем функционалности софтвера у некој од ових лабораторија процес наставе би био прекинут или смањен квалитет све до поновног успостављања функционалности. С обзиром да успостављање функционалности софтвера у рачунарској лабораторији може да буде дуготрајан процес, тј. да траје и до неколико дана, оваквом појавом не само да би се прекинуо процес одвијања наставе, већ би дошло и до нарушавања угледа школе, нарочито у случају честих појава отказивања софтвера. Стога је од велике важности да током семестра, ризик од отказивања софтвера у свакој од њих буде сведен на најнижу могућу меру. У оквиру овог рада израчунат је ризик отказивања софтвера у рачунарским лабораторијама у Високој техничкој школи струковних студија, Нови Сад, и дате су одговарајуће препоруке у складу са тим.

Кључне речи: ризик, информациони систем, виртуелна машина

RISK ASSESSMENT CANCELLATION VIRTUAL MACHINE SOFTWARE IN COMPUTER LABS

APSTRACT

In the Higher Technical School of Professional Studies in Novi Sad, there are four computer labs available for using in the teaching process. They are used by almost all students from different study programmes. In these labs, classes are held continuously, seven days a week. If the software functionality in one of the laboratories would fail, the teaching process would be interrupted or continue with reduced quality until the system restores. Since the establishment of the software functionality in the computer labs can be a long lasting process, ie. this can take up to several days, this phenomenon does not only cause a break in the teaching process, it also decreases the school reputation, especially in the case of frequent software cancellations. It is therefore of paramount importance that during the semester, the risk of software cancellations in each of the labs is to be reduced to the lowest possible level. In this paper, we calculate the risk of software cancellation in the computer labs in the Higher Technical School of Professional Studies in Novi Sad and provide the appropriate recommendations.

Keywords: risk, virtual machine, software cancellation

1. УВОД

У току наставе у рачунарским лабораторијама се ради на широком спектру софтвера из различитих области кроз 13 студијских програма који су акредитовани у ВТШ у Новом Саду. Студенти током процеса обуке из различитих предмета стичу знања о раду са конкретним софтвером који је подршка у решавању проблема из датих предмета. Уколико би дошло до немогућности покретања софтвера или његовог неисправног рада дошло би и до смањења квалитета наставе што узрокује и мање практичног знања које стичу студенти током извођења вежби у рачунарским лабораторијама.

¹ Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Школска 1

С обзиром да је софтвер који се користи веома различит у хардверским и софтверским захтевима одабрао се рад са виртуелним машинама које обезбеђују независност софтвера у раду. Сваки предмет има своју виртуелну машину која у потпуности подржава рад у рачунарској лабораторији из датог предмета.

Процес извођења наставе на датом предмету се изводи тако што се на сваком рачунару покрене одређена виртуелна машина дата за тај предмет. Тиме машина на којој ради студент постаје *host* а студент ради у окружењу виртуелне машине које је главно окружење потребно за рад студента.

2. ПРОЦЕНА РИЗИКА ПРОЦЕСА НАСТАВЕ НА ВИРТУЕЛНИМ МАШИНАМА

Функционисање софтвера виртуелне машине повезан је процесом извођења наставе у рачунарским лабораторијама. Непосредно је процес наставе повезан са информационом системом. Више детаља о ризику информационог система и предложеним мерама може се пронаћи у [3 и 6]. Ризик по информациони систем, према [4] представља функцију вероватноће да се догоди напад или искористи нека слабост система и процена тежине последице коју би такав напад могао да изазове.

У [1] је представљена нова метода за процену ризика информационог система. Према овој методи, ризик од поједине опасности по информациони систем се израчунава по формули (1):

$$R = P * F * H \quad (1)$$

где P представља могућност појаве догађаја и рачуна се према формули (2):

$$P = 16.462 * (n/N)^{2.7} \quad (2)$$

при чему смо са N означили укупан број посматраних аспеката појаве, а са n број негативних оцена. Пошто је опасност од отказа виртуелне машине у рачунарској лабораторији сталана онда можемо узети да је вредност фреквенције F увек иста тј. једнака 5.

У рачунарским лабораторијама имамо 15 рачунара за којима ради од 1-2 студента. Отказ виртуелне машине везан је за број рачунара који доводи у зависност број студената који ради за тим рачунаром. Ова зависност је приказана у табели 1.

Према овој формули (1) можемо проширити

$$R = P * F * H * B \quad (3)$$

Табела 1: Број људи који је зложен опасности

Број рачунара где је ВМ у отказу	Исказ о броју људи изложених опасности	Вредност (B)
1	1-2	1
2-3	3-7	2
4-7	8-15	4
8-15	16-50	8
Није могуће	Преко 50	12

а са H тежину последице коју одговарајући безбедносни инцидент који произилази из наведене опасности може да изазове (табела 2).

Табела 2: Тежина последица безбедносног инцидента

Ознака	Вредност (H)
Прекид процеса наставе до 10% од укупног превиђеног периода	0.1
Прекид процеса наставе до 20% од укупног превиђеног периода	0.5
Прекид процеса наставе до 30% од укупног превиђеног периода	1.0

Прекид процеса наставе до 40% од укупног превиђеног периода	2.0
Прекид процеса наставе до 50% од укупног превиђеног периода	4.0
Прекид процеса наставе до 60% од укупног превиђеног периода	6.0
Прекид процеса наставе до 80% од укупног превиђеног периода	10.0
Прекид процеса наставе до 100% од укупног превиђеног периода	15.0

Ризик који проистиче из одговарајуће опасности по информациони систем према [1] се може квалификовати према следећој шеми:

- занемарљив $R < 5$
- низак, али вредан пажње $5 \leq R < 50$
- висок $50 \leq R < 500$
- неприхватљив $R \leq 500$

3. АНАЛИЗА РАЊИВОСТИ ПРОЦЕСА НАСТАВЕ У РАДУ СА ВИРТУЕЛНИМ МАШИНАМА (VM)

У [1] је извршена процена ризика информационог система Високе техничке школе струковних студија у Новом Саду. Наведеном проценом су обухваћене разне опасности, од физичко техничких до опасности које изазива присутност вируса у ситему, тзв. багова у програмском коду и др.

Овом проценом међутим није обухваћена анализа рањивости софтвера за рад са виртуелним машинама које су база за извођење наставе из предмета код којих је потребно коришћење рачунара или рачунарских лабораторија. Циљ овог рада је да допуни процену ризика информационог система [1] проценом ризика по извођење наставе у рачунарским лабораторијама школе која произилази из рањивости софтвера.

У табели 3 је наведен списак слабости у раду са виртуелним машинама.

Табела 3: Списак слабости у раду са виртуелним машинама

Ознака	Назив	Опис	Последице	Мере
F1	Немогућност логовања на <i>host</i>	Злонамерни корисник рачунара је поставио/променио шифру на <i>host</i> -у.	Студент се не може логовати на <i>host</i> , па самим тим ни користити рачунар	Поставити верзију ОС са већом заштитом код промене шифре, враћање у првобитно стање олакшано је са програмом <i>HIREN'S</i>
F2	Немогућност логовања на виртуелну машину	Злонамерни корисник рачунара је поставио/променио шифру на виртуелној машини.	Студент се не може логовати на виртуелну машину, па самим тим ни приступити програмима који су неопходни за одвијање наставног процеса	Едуковати студенте да им је важан редован рад и да не „секу грану на којој седе“ или да им није добро да буду злонамерни
F3	Нестанак виртуелне машине	Злонамерни корисник рачунара је избрисао виртуелну машину или њен <i>.mvs</i>	Студент не може покренути виртуелну машину, па самим тим ни приступити програмима који су неопходни за одвијање наставног процеса	Превући нову виртуелну машину са главног рачунара (сервера) за катедром
F4	Нестанак појединих програма или апликација са виртуелне машине	Злонамерни корисник рачунара је избрисао поједине програме и/или апликације са VM	Студент не може покренути одређене програме са виртуелне машине, па не може активно учествовати у наставном процесу	Превући нову виртуелну машину са главног рачунара (сервера) за катедром

F5	Нестанак директорију ма са пројектима студента са виртуелне машине	Злонамерни корисник рачунара је избрисао директоријуме са пројектима студената са виртуелне машине	Студент не може приступити пројектима који су у фази израде, па не може наставити рад на њима	Превући радове других студената из мреже
F6	Нестанак директорију ма са пројектима студента са <i>host-a</i>	Злонамерни корисник рачунара је избрисао директоријуме са пројектима студената са <i>host-a</i>	Студент не може приступити пројектима који су у фази израде у намери да их копира на виртуелну машину, па не може наставити рад на њима	Превући радове других студената из мреже
F7	Слаб/прекин ут проток у мрежи	У рачунарској учионици је слаб проток у мрежи или мрежа уопште не ради	Студенти не могу преузимати материјале од предметног наставника јер је употреба CD-а USB-а онемогућена из безбедносних разлога. Такође, ни у случају нестанка/оштећења виртуелне машине не могу преузети копију исте преко мреже	Осмислити вежбу која ће симулирати предвиђени рад за тај долазак
F8	Слаб/прекин ут проток у интернет мрежи	Интернет ради изузетно успорено или је у прекиду	Студенти не могу преузимати материјале од предметног наставника јер је употреба CD-а USB-а онемогућена из безбедносних разлога. Такође не могу преузимати радове које су радили код куће, па их послали е-маилом, нити могу недовршене пројекте слати е-маилом, да би их код куће довршили.	Осмислити вежбу која ће симулирати предвиђени рад за тај долазак, сачувати радове да би их на другом доласку проследили себи електронском поштом
F9	Софтвер ради успорено/не функционише због вируса	Услед појаве неких вируса, одређени софтвери и/или апликације раде успорено, неисправно или су потпуно ван функције.	Студент не може ефикасно учествовати у настави	Покушати са рестартовањем прво виртуелне машине а затим и са рестартовањем рачунара

У оквиру процене ризика по рад софтвера виртуелне машине, посматрано је свих 9 наведених аспеката из табеле 3.

Одговарајуће оцене су дате у табели 4.

Из табеле 4 можемо да закључимо да потенцијални нападачи углавном не могу искористити ни једну слабост система, сем слабог протока у мрежи, те је стим у вези дата препорука да се преко мреже прослеђује мања количина података, да се подаци чувају на *host-u*, да би се смањило или тотално избегло загушење у мрежи.

У будућности се планира развој дела информационог система који треба да омогући студентима складиштење њихових докумената и приступ тим документима из школе и од куће. Тиме се уклања зависност од неких наведених слабости у табели 4.

У току анализе приликом израчунавања процене ризика дошло се до закључка да је ипак боље остати при прорачуну ризика по формули (2) него узети за прорачун формулу (3). Јер израчунавањем ризика по формули (3), која указује на зависност броја рачунара и студената који их користе у процесу наставе у рачунарској лабораторији, у овом случају долази до дуплирања ризика. Овај рад усмерен је на процену ризика софтвера па је тиме непотребно дуплирати ризик у односу на број људи.

Табела 4: Оцене аспеката рањивости у раду са виртуелним машинама у рачунарским лабораторијама Високе техничке школе струковних студија Нови Сад

Ознака	Оцена (+/-)	Образложење
F1	+	Немогућност приступа систему за инсталацију новог програма који би променио шифру
F2	+	Остављен је административни статус корисника на виртуелној машини због потреба неких предмета
F3	+	Постављање заштите од брисања на фолдерима где се чувају ВМ
F4	+	Остављен је административни статус корисника на виртуелној машини због потреба неких предмета
F5	+	Постављање заштите од брисања на фолдерима где се чувају ВМ
F6	+	Постављање заштите од брисања на фолдерима где се чувају ВМ
F7	-	Зависност од архитектуре мреже
F8	-	Зависност од провајдера
F9	+	Спроведене заштитне мере антивирус софтвером

У табели 5. је израчунат ризик који проистиче из слабости софтвера коришћеног за извођење наставе у рачунарским лабораторијама школе. При томе је P израчунато према формули, (2), где је $N = 9$, $n = 2$.

Табела 5: процена ризика који проистиче из рада са виртуелним машинама у рачунарским лабораторијама Високе техничке школе струковних студија Нови Сад

P	F	N	R	Квалитативна оцена
0.3	5	6	9	низак, али вредан пажње

4. ЗАКЉУЧАК

Ризик по отказивање софтвера у рачунарским лабораторијама Високе техничке школе струковних студија Нови Сад који проистиче из рањивости коришћења виртуелних машина низак али вредан пажње, те из тога проистиче да је неопходно константно праћење појава евентуалних нових слабих тачака софтвера. Ово је нарочито битно из разлога што је се у Школи константно користе новије верзије постојећег софтвера, као и нови софтвери који се појављују на тржишту, у константном развоју, те су могуће појаве нових опасности које до сада нису биле актуелне.

Може се закључити да се применом виртуелних машина у настави процес рада у рачунарским учионицама стабилнији и да је на тај начин осигурана квалитетнија настава а тиме и знање које студенти добијају.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. Ruzic-Dimitrijevic Lj., Nikolic B; *Risk Assesment of Information Technology System*, InSite 2009, Georgia, USA.
2. Chew E.; Swanson M.; Stin K; Bartol N; Brown A.; Robinson W.; *Performance Measurement Guide for Information Security*, National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce (NIST), 2008.

3. Крунић Т., *Анализа рањивости софтвера као важан фактор у процени ризика информационог система*, Саветовање о процени ризика, Копаоник, 2009.
4. Covert E.; Nielsen F.; *Measuring Risk Using Existing Frameworks*, Information Security Management, 2005.
5. Case, T.; Smith, L.; *Managing Local Area Networks*, McGraw-Hill, New York, 1995.
6. Субић Н., *Предузете мере за смањење ризика помоћу сервера Microsoft ISA 2006 у функцији заштите информационог система ВТШСС у Новом Саду*, Међународна научна конференција Ризик и безбедносни инжењеринг 2011, Копаоник, Србија, стр 206-2011.

ВИЗУЕЛНИ НАЧИНИ ПОСТАВКЕ ДИГИТАЛНОГ ВОДЕНОГ ЖИГА У ЦИЉУ ЗАШТИТЕ АУТОРСКИХ ПРАВА НА ИНТЕРНЕТУ

Сибилa Петењи Арбутина¹, Јелена Дакић¹
sibila.petenji.arbutina@gmail.com, jnikolic78@hotmail.com

РЕЗИМЕ

У овом раду ће бити анализирана поставка дигиталног воденог жига као једног од метода за заштиту фотографија на интернету, у циљу заштите фотографских ауторских права и смањивању ризика од нелегалног коришћења фотографија преузетих са интернета.

У анализи ће бити обухваћени визуелни начини поставке у циљу повећавања безбедности. Биће анализирана и поставка која најмање нарушава естетику слике и потребно време за визуелно отклањање дигиталног воденог жига.

Кључне речи: дигитални водени жиг, начини постављања дигиталног воденог жига, време уклањања воденог жига, заштита фотографија на интернету

VISUAL WAYS OF THE DIGITAL WATERMARK PLACEMENT TO PROTECT COPYRIGHT ON THE INTERNET

ABSTRACT

This paper deal with setting a digital watermark as one of the methods to protect images on the Internet, to protect the photographic copyright and reduce the risk of illegal use of images downloaded from the Internet .

The analysis will include ways of setting in order to increase safety, as well as setting that least disturbs the aesthetics of the image. Analyzed is the necessary time for visually elimination digital Watermarks.

Key words: digital watermarking, installation of digital watermarks, time for visually elimination digital Watermarks, image protection on the Internet

1. УВОД

Интернет је саставни део живота и извор најразноврснијих информација, најбрже средство комуникације данашњице. Као медиј доступан свима, постаје врло ризично средство када је у питању пласирање информација. Утицај интернета на важне пословне операције се не може занемарити. Он свакоме омогућава приступ дословно неограниченим производима, услугама и информацијама и то истовремено. Због свих добробити које нам доноси такав технолошки помак, морамо се бранити од покушаја да се он користи за незаконите, неподесне или негативне циљеве. Тако и пласирање, презентовање и конзумирање ауторског дела (визуелне сликовне информације) нужно мора да се прилагоди савременим тенденцијама. Интернет поставља велики изазов ауторском праву и делима која су њиме заштићена. Захваљујући невероватној сугестивној снази фотографије, која као таква на најреалнији начин и веома брзо преноси информацију, постала је распрострањена и афирмисана дисциплина. Управо из тих разлога је нашла широку примену, тако да можемо рећи да се примењује у свим областима. У овом раду ћемо, управо из тих разлога говорити о заштити фотографија на интернету коришћењем дигиталног воденог жига или потписа, да ли је уопште могуће заштитити фотографију, у циљу смањења ризика од злоупотребе. Нове могућности комуникације са целим светом доноси како предности, тако и велике ризике. Ту се јавља проблем крађе визуелних идентитета на интернету

¹ Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, 21000 Нови Сад, Школска 1

и незаконито коришћење туђег дела као свог, у циљу уштеде и времена и материјалних средстава. Тиме долази до повреде ауторских и моралних права, што за собом повлачи неразвијену културу интелектуалне својине.

С обзиром да је примена фотографије у свим сферама, оне се налазе скоро на свим веб сајтовима. Управо због тога су доступне свим корисницима интернета.

2. ИНТЕРНЕТ И ФОТОГРАФИЈА

Статистика за 2012. годину показује да је 2.4 билиона корисника интернета широм света (укупна популација 6,9 билиона), што значи да трћеина светске популације користи интернет. Око 8 нових корисника је сваке секунде [1].

Колико је слика доступно на интернету?

Статистички подаци показује да се на сваком веб сајту на којима је основни медиј фотографија, налази око 5 билиона фотографија (таквих има много), а око 250 билиона фотографија се налази на веб сајтовима који служе за едукативне и неедукативне сврхе. То би значило да је у свакој секунди на интернету доступно око трилион слика[2].

Неки подаци показују да се око милион слика преузме са интернета сваки дан.

Нашим истраживањем смо утврдиле да 72% испитаника преузима слике са интернета. Од тога, 42% је користио слику са интернета, а да при том није обраћао пажњу на услове коришћења, 12% је користило и при том није поштовало услове коришћења, а 18% је користило уз сагласност аутора поштујући услове коришћења, док је 15% испитаника без провере коришћења и дате сагласности користила слике у комерцијалне сврхе.

Чак 94% испитаника зна за случајеве нелегалног коришћења фотографија са интернета.

Из овог можемо закључити да је степен кршења ауторског права на врло високом нивоу.

3. РАЗЛОЗИ НЕЛЕГАЛНОГ КОРИШЋЕЊА АУТОРСКОГ ДЕЛА КОД НАС

Споро спровођење или не спровођење закона када је у питању кршење ауторских и моралних права, доводи до тога да је крађа и злоупотреба фотографија са интернета постала свакодневна и оправдана појава у нашем друштву. Исто тако се аутори визуелних дела нерадо упуштају у доказивање ауторства над својим делима и ретко се усуђују да покрену судске спорове јер не верују у ефикасност наше правосудног система што нам је показало наше истраживање.

На питање да ли би испитаници реаговали да је неко без дозволе преузео њихово ауторско дело и непрописно користио, добиле смо следеће одговоре: 42% испитаника би покушало ван судски да нађе решење, од којих би 10% покренуло спор ако не успе да се договори, док 58% не би реаговало јер не верује у ефикасност правосуђа.

Као додатни разлози за не покретање судског спора наводе се лоша материјална ситуација-високи судски трошкови и немогућност плаћања адвоката и судских вештака, као и не веровање у позитиван исход ситуација када су у питању повреде од стране великих и моћних компанија. Неки су навели и велики степен корупције у нашој држави.

Неедукованост средине како око коришћења туђих ауторских дела, тако и око заштите ауторских права физичког лица, довела је до подизања овог проблема на незавидан ниво. Исто тако, управо због наведених разлога ствараоцима визуелног израза није у циљу доказивање повреде ауторских права пред судом, него спречавање злоупотребе ауторског дела.

4. КАКО СМАЊИТИ РИЗИК ОД КРАЂЕ ФОТОГРАФИЈА НА ИНТЕРНЕТУ

Једини 100% сигуран начин да се другима онемогући крађа фотографија је да се фотографије не стављају на интернет.

Постоје методе којима се „крадљивцима“ може отежати посао, а аутору олакшати процес доказивања валасништва, ако дође до судског спора.

Заштита фотографија смањивањем резолуције је један од метода, међутим има велику ману, а то је да много умањује читљивост и естетску вредност фотографије. Овакав начин за-

штите користе многи веб сајтови аутоматски. Таква заштита није гарант да неко неће преузети фотографију лошег квалитета и чак искористи за велике рекламне кампање. Један од бројних примера је крађа фотографије из личне галерије слика на интернету и искоришћавање за рекламну кампању *Lee*, познатог светског брэнда одеће. Што отежава ствари, "...фотографију је украо и потписао дотични ХХ као своју. Дословно је уништена објавом у резолуцији која није довољна ни за принт фотографије величине 8x13 cm, те одрезана како им је одговарало за формат страница, чиме је посве изгубила своју идеју"[3]. Да би ситуација била још гора, лажни аутор је као накнаду за фотографију примио велику суму новца. Фотографија је осим на билбордима широм света, објављена у модним часописима. Јасно је видљиво у којој мери су прекршена и ауторска и морална права.

Такође, фотографије мале резолуције се лако могу преузети и нелегално применити у оригиналном или измењеном облику на другим веб сајтовима.

Онемогућавање опције десног клика код *Windowsa*, је само знак упозорења, јер се врло лако може уклонити, а увек се може искористити опција *Print Screen*. Исто тако и упозорења која се додају при отварању фотографије која говоре о условима (не)коришћења и преузимања (лиценце) не спречавају употребу туђих фотографија.

Једно од најпримењивијих и најсигурнијих решења је заштита фотографија стављањем дигиталног воденог жига (eng. *Digital Watermark*).

5. ПРИМЕНА ДИГИТАЛНОГ ВОДЕНОГ ЖИГА

Испитали смо на који начин ствараоци штите своја ауторска дела када их постављају на интернет. 83% испитаника користи дигитални водени жиг на разне начине.

Тиме смо потврдили да је један од најбољих и најзаступљенијих начина заштите који поред аутора користе и многи веб сајтови архива слика како би заштитили своје клијенте. *Дигитални водени жиг* је образац битова који се уграђује у дигиталну слику, видео или аудио клип, или неки други дигитални рад, а садржи неку информацију у вези са тим радом [4].

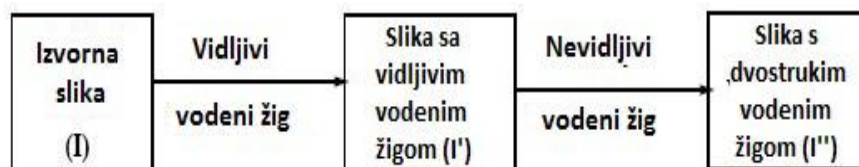
Говорићемо о естетици и начинима постављања воденог жига са аспекта визуелне перцепције.

Водени жиг по визуелној перцепцији можемо поделити на:

- **видљиви** водени жиг,
- **невидљиви** водени жиг,
- **двоструки** водени жиг.

Само име воденог жига не даје јасну слику примене и својства воденог жига. Код видљивог воденог жига (eng. *Visible watermark*) на изворном документу је видљив жиг. Невидљив водени жиг (eng. *Invisible watermark*) је визуелно невидљив, али га детектује декодер.

Двоструки водени жиг (eng. *Dual watermark*) је комбинација видљивог и невидљивог воденог жига „сл. 1.“ [5].



Слика 1. Шематски приказ двоструког дигиталног воденог жига

5.1 Видљиви водени жиг

Видљиви водени жиг је искључиво визуелно информативног карактера која означавањем власника јасно указује да он не жели нелегално коришћење свог дела. Постављањем видљивог воденог жига елиминише се комерцијална вредност документа за могућег крадљивца, без умањења корисности документа за законите, дозвољене сврхе. Такође да би се таква фотографија могла користити или применити потребно је много времена, ако је водени жиг тако постављен, како би се водени жиг уклонио са несметаним визуелним последицама, с обзиром да је видљиви дигитални водени жиг податак о власништву и врло се уочљиво приказује. Водени

жиг може да наруши естетику и читљивост фотографије, па би то евентуално могло засметати у расуђивању, о чему ће бити речи у наредном тексту.

Дигитални водени жиг може бити сликовна или текстуална информација.

Водени жиг који користи слику - лого предузећа, лични лого или било која слика која означава аутора. Овај начин директно приказује власника рада. Користе га многи вебсајтови који продају лиценце за употребу фотографија. Овај начин се често примењује, јер поред заштите промовише и своје предузеће или аутора.

5.1.1 Водени жиг који користи текст

- *генерички водени жиг*- не даје информацију о власнику. Он само информише да фотографија припада некоме и да се не дозвољава нелегално коришћење, нпр. "Preview", "Demo" или "Do not use".
- *стављање датума и времена* - овај начин не даје податке о аутору или власнику рада, спречава коришћење фотографије у информативне сврхе и ретко се користи
- *стављање информација о власнику рада* – веб сајт, име и презиме, контакт ... Ова апликација се користи искључиво да означи власника рада у самом фајлу „сл. 3., 4., 5., 6.“. Путем постављених контакт података, заинтересовани корисник може да дође до аутора фотографије и тражи право да је користи под договореним условима. Ова апликација се користи и у рекламирању производа путем Интернета и личну промоцију и не претендује да направи жиг који би могао бити коришћен у судском доказивању, из разлога јер две, или више особа, могу да уграде жиг у исту дигиталну слику, тако да то доноси проблеме у доказивању ауторства. Но, за доказивање ауторства постоје друге методе. Овај начин се често примењује поготово у комбинацији са логоом или *Copyright* знаком „сл. 2.,3.“.
- *стављање знака Copyright* је један од најзаступљенијих начина заштите. Символ © се често користи као подсетник да је дело заштићено ауторским правима. Уз овај симбол често иде име власника ауторских права и година када је дело настало "Сл.2., 3." [6]. Широко су заступљене и комбинације са натписом "*All rights reserved*" (сва права задржана), што значи да сва права на коришћење, у складу са законом о ауторским правима ауторског дела припадају само аутору. Символ © није неопходан да би дело било заштићено. Иако дело не садржи © симбол оно је и даље заштићено ауторским правима (уколико дело није у јавном домену или се не може утврдити ауторство).



Слика 2. В. Ивошевић, водени жиг са подацима аутора и Copyright знаком и ознаком All rights reserved

Препоручљиво је да се ова обавештења ипак стављају као превентивна мера (иако то закон не захтева), да бисте информисали неупућене кориснике да се не одричете права које вам пружа закон о ауторским и сродним правима и тиме спречили штету која би евентуално могла настати.

Кроз анкету коју смо спровели добили смо резултат да 73% испитаника користе Copyright врсту воденог жига као заштиту ауторског дела, а 79% комбинује симбол са личним подацима.



Слика 3. М. Мијатов, водени жиг са логом, подацима аутора и Copyright знаком

На следећим примерима ћемо показати неке од начина могућих поставки воденог жига. Треба водити рачуна о месту на које се поставља. Ако га поставимо у заглавље слике, лако се могу искористити њени доминантни делови и даље манипулисати њом, поготово ако је једнобојна позадина „Сл.2., 3.,4.,5.“. Оваква поставка најмање квари естетику слике, али је али је најризичнија.

Испитали смо потребно време за отклањање воденог жига са слике 3. и 4. Коришћен је програм *Adobe Photoshop CS4*. Групи испитаника

1. који професионално користе програме за манипулисање над дигиталном сликом, просечно време за уклањање жига је било мање од 1 минут. Исте слике су дате студентима (30), група

2. који морају да користе програме за обраду слике у пословима за које се школују (графички дизајн и фотографија), којима је исто време било потребно за уклањање. Ова група фотографија дата је и испитаницима, група

3. који програм понекад користе као некомерцијалну алатку.

Време отклањања жига је било исто. То доказује да је заинтересованом за илегално презимање и коришћење наведених фотографија много брже и једноставније да отклони водени жиг, него да дође до фотографије која легално може да се користи и која задовољава његове потребе. Овакви случајеви крађе и нарушавања туђег ауторског дела су најзаступљенији, управо због брзине отклањања воденог жига. 30% испитаника који су користили ову заштиту се суслело са овом врстом манипулације и повредом ауторских права.



Слика 4. L. Lajst, ауторов лого и подаци аутора



Слика 5. С.П етењи Арбутина, лого институције

Аутори фотографија често користе поставку воденог жига или дигиталног потписа преко кључних делова слике, чиме отежавају његово уклањање и даљу манипулацију над њом. Такав начин поставке знатно може да наруши изглед и естетику слике „сл. 6.,7.“, што професионалцу не би требало да представља проблем у расуђивању.

Испитаницима смо дале слику 6. и 7. да отклоне водени жиг.



Слика 6. L.Lajst, ауторов водени жиг на доминантном делу фотографије

За уклањање воденог жига са фотографије 6. групи 1. је било потребно у просеку 3-4 сата, из разлога компликоване текстуре преко кога је жиг стављен, групи 2. знатно више времена. 35% њих није успело да отклони водени жиг у том периоду. Из тога закључујемо да је овакав начин заштите врло ефикасан, јер се у већини случајева не исплати толико времена утрошити на довођење фотографије у "оригинално" стање, а при том се повређују ауторска и морална права. За отклањање воденог жига са фотографије 7. било је потребно нешто мање времена из разлога једноставније текстуре снимљеног објекта.

Испитаници који су користили овај вид заштите или заштиту на централном делу слике није се сусрело са злоупотребом тако заштићеног ауторског дела.

Постављање дигиталног воденог жига преко целе фотографије.- Овај начин се често користи из разлога тешког уклањања. С друге стране, углавном се ставља лого или потпис аутора који је својствен само за њега, тако да додатно доноси јединствену ознаку самог аутора по чему он постаје препознатљив - сопствени бренд. Препорука је да се креира сопствени знак који ће се увек користити на фотографијама „сл. 3., 4., 5., 6., 7.“ ако је поред заштите циљ и лична промоција. Овај начин користе и комерцијални веб сајтови за продају слика, који раде по принципу посредништва (Stock агенције).



Слика 7. I. Торма, Водени жиг - дигитални потпис

Стављањем логоса предузећа преко ауторових фотографија, агенције штите и себе и своје клијенте и показују да су посредници дигиталних радова, што не значи да су власници ауторских права. „Сл. 8., 9.“. "Под stock фотографијом се, генерално, подразумева свака фотографија за коју је понуђена на продају лиценца за употребу. Лиценце за употребу оваквих фотографија обично продају специјализоване *Stock Photography* агенције". [7]



Слика 8 .L.Lajst, Водени жиг, лого Stock агенције, Извор :www.istock.com



www.shutterstock.com · 79109857

Слика 9 .L.Lajst, Лого Stock агенције, Извор: www.shutterstock.com

За отклањање оваквог воденог жига такође је потребно доста времена. Време варира у зависности од сложености позадине. Крађе са веб сајтова који заступају фотографе се ређе дешавају, с обзиром да је јасно дата лиценца за употребу. У пракси се показало да долази до повреде ауторских права и код легалне куповине фотографија највише због тога што клијент није испоштовао лиценцу.

Једно од примењивих решења је развући дијагонале на слици, чиме се дискретно она штити цела "Сл. 8., 9."

Постоје веб сајтови који аутоматски стављају дигитални водени жиг преко слика и на тај начин штите своје кориснике, као и они који пружају услугу стављања воденог жига. У сваком случају је потребан добар софтвер за постављање воденог жига који мора бити брз и једноставан за коришћење.

5.2 Невидљиви водени жиг

Поставља се по истом принципу као и приметни, са разликом да се он не види. Углавном се поставља као слика или текст испод слике, тако да голим оком није видљив, али захтева алгоритамску детекцију.

"Невидљиви жиг постоји у документу на начин који уопште не умањује његов квалитет. Он више помаже у хватању починиоца кривичног дела него у обесхрабривању крађе. Он повећава вероватноћу успешног судског гоњења"[8]. Управо се из тог разлога у заштити фотографије не примењује често, јер сваки аутор тежи да му ауторска права не буду повређена, а не да ситуацију доведе до суда.

Неопходно је напоменути да се у описаним случајевима водени жиг не посматра са аспекта доказног материјала на суду у случају повреде ауторских права, а ни као самостална целина. Методе и апликације за доказивање ауторства поседује сам власник рада и користе се у судском процесу доказивања ауторства (*Exif data*, фотографије сачуване у *RAW* формату, ...). Било какве промене дигиталних слика лако могу да се детектују преко одговарајућих софтвера. Неопходно је напоменути да *EXIF data* и *RAW format* постоје само у оригиналној фотографији и да се и најмања манипулација јасно детектује.

6. ЗАКЉУЧАК

Сигурна заштита фотографија на интернету не постоји. Свако сам одговара за садржај који постави. Без обзира где се фотографија на интернету налази, она врло лако може бити злоупотребљена. Начини злоупотребе су различити.

У сваком случају треба се информисати о правима корисника и условима коришћења садржаја које веб сајт нуди.

Одлуку о методама заштите доноси сам аутор у зависности од личних циљева. Дигитални водени жиг се показао као за сада најбоља мера заштите фотографија на интернету. Што је

садржајнији део слике на који се водени жиг поставља, то га је теже уклонити. Време варира у зависности од сложености позадине. Водени жиг на једнобојној позадини се уклања најбрже и најлакше. Место воденог жига на слици утиче на читљивост фотографије. И приметни и не приметни жиг имају за циљ заштиту ауторских права и власништва над интелектуалном својином, али ту заштиту обезбеђују на различите начине. Водени жиг се користи и као визуелно средство промовисања аутора. Најбољи вид заштите је стављање воденог жига преко кључних делова фотографије или преко централног дела.

Методe заштите су неопходне, с обзиром да је фотографија као носилац информације уткана у све сфере, како личне тако и пословне. Судски спорови могу бити дуготрајан процес, без дефинитивне гаранције за успех. Високотехнолошки криминал је постао један од кључних проблема данашњице.

Наведене методе су само поступци који отежавају крађу и злоупотребу фотографија.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. ***: <http://royal.pingdom.com>
2. ***: <http://picworkflow.com/blog/research/how-many-images-on-the-internet>
3. ***: <http://www.dopmagazin.com>
4. ***: <http://www.ncd.matf.bg.ac.rs/casopis/05/Vuckovic/Vuckovic.pdf>
5. ***: <http://www.cert.hr/sites/default/files/NCERT-PUBDOC-2010-08-310.pdf>
6. ***: http://www.balkankult.org/bk/files/591/sr/umetnost_i_autorska_prava.pdf
7. ***: <http://www.submitstockphotos.com>
8. В. Вучковић, Дигитални водени жиг и његова улога у дигитализацији културне баштине, <http://www.ncd.matf.bg.ac.rs/casopis/07/008/NCD07008.pdf>