

ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА МЕТОДЕ „ГУСТАВ ПУРТ“ У ПРОЦЕНИ РИЗИКА ОД ПОЖАРА У ВОЈНИМ ОБЈЕКТИМА

Славен Комљеновић
Војска Србије, Речна флотила
Данијел Стојановић
Министарство одбране Републике Србије, Војнотехнички институт
Срђан Марковић
Министарство одбране Републике Србије

Упркос интензивном технолошком и техничком напретку у свим сегментима људских активности, данашње време често погађају нежељени догађаји са тешким последицама. Овде свакако убрајамо и пожаре, као непредвидиву и често катастрофалну појаву. Да би се лакше проценио ризик од настанка пожара и спровела анализа пожарне угрожености, користе се разне квалитативне, полуквалитативне и квантитативне методе, чиме је могуће одредити или оправдати инсталирање система за детекцију, дојаву и/или гашење пожара. Полуквалитативне методе за процену пожарне угрожености су научно засноване и развијене ради поједностављивања анализе, уштеде времена и смањења трошкова. У пракси се, поред осталих, користи и метода „Gustav Purt“ која се може применити у нумеричкој анализи пожарне угрожености војних објеката.

Кључне речи: *ризик, процена ризика, пожар, заштита од пожара, методе процене, метода Gustav Purt*

Увод

Према одредбама члана 27. Закона о заштити од пожара¹ у Републици Србији, субјекти заштите од пожара који су разврстани у прву и другу категорију угрожености од пожара, у обавези су да донесу План заштите од пожара те да поступају по прорачунима овог плана. Министарство одбране и Војска Србије (у даљем тексту: МО и ВС), у складу са Законом о заштити од пожара, прописима донетим у складу са законом и прописима којима се уређује систем одбране, обављају послове у области заштите од пожара који се односе на уређивање, планирање, организовање, спровођење и контролу заштите од пожара у Министарству одбране и Војсци Србије.

¹ Објављен у „Службеном гласнику“ Републике Србије бр. 111/2009 и 20/2015.

Почетком 2015. године, ступио је на снагу Правилник о заштити од пожара у Министарству одбране и Војсци Србије² (у даљем тексту: Правилник) којим је прописана обавеза свих објеката у МО и ВС да имају План заштите од пожара, као основни документ у овој области, без обзира на категорију угрожености од пожара.

Веома значајан део Плана заштите од пожара у објектима МО и ВС јесте процена ризика од пожара, којом се одређује ниво угрожености од пожара. Да би се успешно проценио ризик, односно, одредио ниво угрожености од пожара, потребно је применити одређене квалитативне, полуквалитативне и квантитативне методе за процену ризика од пожара. У пракси се користи велики број метода за процену ризика од пожара које су примењиве и за процену у војним објектима. Најчешће се ради о полуквалитативним методама или тзв. „индекс методама“, које су развијене да би се поједноставио поступак процене пожарног ризика. Битно је нагласити да код ових метода велики значај има утицај процењивача-стручњака, односно, његово искуство. Осим у заштити од пожара, индекс методе су примењиве и у другим областима где је потребно проценити ризик. Неке од њих су: метода „Max Gretener“, метода „SIA 81“ (Schweizerischer Ingenieur und Architekten Verein), метода „VKF 2007“ (Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen), метода „GUSTAV PURT“, метода „TRVB 100“ (аустријска метода за процену угрожености и одређивање мера заштите од пожара, метода „EUROALARM“ (The European Fire Alarm Manufacturers Association), метода „FRIM-MAB“ (Fire Risk Index Method), метода матрице вредности ризика и друге. Ступањем на снагу новог Правилника, дошло је до почетног несналажења око избора погодних метода за процену ризика од пожара, па и недоумица око изгледа и садржаја Плана заштите од пожара, нормирања ватрогасних средстава и опреме, давања стручног мишљења о постојећем стању и анализе извршених прорачуна пожарног оптерећења и пожарне угрожености војних објеката. Постојеће стање објеката у МО и ВС, као и садржај војних објеката, овом проблему дају још више на значају.

Једна од погодних метода за процену ризика од пожара је метода „GUSTAV PURT“ (у даљем тексту ПУРТ). Настала је седамдесетих година прошлог века, као поједностављена верзија „Gretener“³ методе. Развијена је за потребе европског удружења произвођача електронских противпожарних уређаја и система „EUROALARM“ (са чијим се називом често поистовећује име ове методе за процену ризика). Као резултат примене ПУРТ методе добија се „препоруча“ о уградњи детекционих и дојавних система и/или система за гашење пожара као и примени допунских мера заштите од пожара.

Конкретан поступак примене ПУРТ методе (и других метода процене) је само део сложеније процедуре спровођења процене ризика која још обухвата, пре свега, идентификацију и анализу свих могућих извора опасности, утврђивање тачака на којима људи могу бити изложени опасности, доношење закључка, израду Плана примене мера за смањење пожарног ризика те начин за контролу спроведених мера, отклањање недостатака и евентуалних измена у предузетим мерама (проверу ефикасности спроведених мера у циљу одржавања пожарног ризика на прихватљивом нивоу).

² Објављен у „Службеном војном листу“ бр. 1/2015.

³ *Gretener* метода је настала у Швајцарској 1965. године. Представља темељ за развој других метода процене ризика од пожара. Даје вредност на основу које се може проценити да ли је ризик од пожара у објекту прихватљив или се морају предузети додатне заштитне мере.

Пожарно оптерећење објекта

Пожарно оптерећење објекта јесте количина топлоте која се може ослободити при сагоревању укупне количине свих горивих материја објекта (конструкција, материјал од којег је сачињен објекат, материје које су смештене у објекту, опрема, инсталације и друго) по јединици површине објекта или дела објекта.

Да би се израчунао пожарни ризик неког објекта, услов је да се одреди коефицијент пожарног оптерећења садржаја објекта (P_o) уз помоћ табеле број 1 и претходно израчунате топлотне вредности свих горивих материјала у објекту и изражене у MJ/m^2 .

Табела 1 – Одређивање коефицијента пожарног оптерећења објекта

MJ/m^2	P_o
0-251	1,0
252-502	1,2
503-1004	1,4
1005-2009	1,6
2010-4019	2,0
4020-8038	2,4
8039-16077	2,8
16078-32154	3,4
32155-64309	3,9
64310	4,0

Специфично пожарно оптерећење се израчунава по формули:

$$P_i = \frac{\rho_i \cdot H_i \cdot V_i}{S_i} \quad (1)$$

где су:

ρ_i - привидна густина материјала у kg/m^3 ,

H_i – топлотна моћ у MJ/m^2 ,

V_i – запремина материје у m^3 ,

S_i – површина основе објекта у m^2 ,

P_i – специфично пожарно оптерећење.

Према стандарду СРПС У.Ј.1.030, специфично пожарно оптерећење се може разврстати у три групе према потенцијалној количини ослобођене топлоте:

- ниско пожарно оптерећење, до $1 GJ/m^2$,
- средње пожарно оптерећење, од $1 GJ/m^2$ до $2 GJ/m^2$,
- високо пожарно оптерећење, преко $2 GJ/m^2$.

Да би се израчунала наведена топлотна моћ потребно је познавати топлотне вредности материјала од којих је саграђен објекат и топлотну вредност свих материјала који представљају садржај објекта.

Топлотне вредности материјала данас је могуће лако пронаћи на разним интернет сајтовима⁴ или стручној литератури. За војне објекте интересантни су материјали из табеле број 2.

Табела 2 – Запреминске масе и топлотна моћ појединих материјала

Р.б.	материјал	Запреминска маса (ρ_i)	H_i (MJ/m ²)
1	барут	1200	4
2	динамит	1654	4
3	ауто гуме	609	25
4	хартија расута	875	17
5	хартија сложена	1200	17
6	књиге	800	17
7	дрво просечно	500	17
8	дрвени угаљ	250	17
9	камени угаљ	1000	33
10	крпе	300	17
11	линолеум	1300	21
12	бензин	700	42
13	нафта	860	42
14	уље за подмазивање	900	46
15	ацетилен	1,097	50
16	угљен моноксид	1,250	8

Такође, јавно и лако доступни су подаци са већ израчунатим топлотним вредностима за одређене предмете у објектима. Неки од њих, који се могу наћи и у војним објектима приказани су у табели број 3.

Табела 3 – Топлотне вредности појединих предмета

р.б.	Материјал и предмет	MJ/ком
1	акумулатор (средњи аутоматски) по комаду	41
2	аутомобил (по комаду)	5024
3	софа	837
4	фотеље	335
5	комода (укљ. садржину)	1005
6	кревет (укљ. садржину)	1080
7	ормар за одећу (2-4 врата)	1674-2512
8	ормари за списе и регистраторе(укљ. садржину)	2009
9	писаћи сто (мали-велики)	1172-2177
10	тепих (по m ²)	46
11	завеса (по m ²)	13

⁴ Један од сајтова где се могу видети топлотне вредности материјала и појединих предмета је: http://www.ppz.rs/pdf/2009/Tabela_-_Toplotne_vrednosti_pojedinih_materijala.pdf (преузето 29.02.2016.)

Најпогоднији начин да се прикаже и разуме поступак процене ризика ПУРТ методом је приказ на конкретном примеру. У следећем примеру може се видети поступак израчунавања специфичног пожарног оптерећења за објекат површине 285 m², дрвених конструктивних елемената у којем су углавном смештена средства за подмазивање (12 m³ уља за подмазивање, 0,4 m³ бензина). Наведена запремина дрвених конструктивних елемената од 14,47 m³ дата је произвољно за потребе овог рада, као и садржај објекта.

Табела 4 – Пример израчунавања специфичног пожарног оптерећења

уље за подмазивање			+	бензин			+	конструкција, кровне греде, таваница, подови, столарија		
ρ _i	H _i	V _i		ρ _i	H _i	V _i		ρ _i	H _i	V _i
900	46	12		700	42	0,4		500	17	14,47
496800				11760				122995		
285 m ²										

$$P_i = \frac{\rho_i \cdot H_i \cdot V_i}{S_i} = \frac{631555}{285} \text{ MJ/m}^2 = 2215,98 \text{ MJ/m}^2 = 2,216 \text{ GJ/m}^2$$

Из добијене вредности може се утврдити да предметни објекат има **високо пожарно оптерећење**.

Овде је важно схватити да, иако објекат има високо пожарно оптерећење, не значи да апсолутно има и висок пожарни ризик. Пожарни ризик, осим коефицијентом пожарног оптерећења одређен је и низом других фактора, при чему је потребно израчунати пожарни ризик објекта и пожарни ризик садржаја објекта.

Пожарни ризик објекта

Да би се све активности у војним објектима безбедно реализовале, потребно је применити одговарајуће мере заштите од пожара. Дефинисање ових мера подразумева, пре свега, правилну процену ризика од пожара или одређивање нивоа угрожености од пожара.

Пожарни ризик објекта, односно коефицијент пожарног ризика објекта (R_o) добија се помоћу следеће формуле:

$$R_o = \frac{P_o \cdot C + P_k \cdot B \cdot L \cdot S}{W \cdot R_i} \quad (2)$$

где су:

R_o – коефицијент пожарног ризика објекта,

P_o – коефицијент пожарног оптерећења објекта (табела 1),

C – коефицијент сагорљивости садржаја у објекту,

P_k – коефицијент пожарног оптерећења од материјала уграђених у конструкцију објекта,

B – коефицијент величине и положаја пожарног сектора,
 L – коефицијент кашњења почетка гашења,
 S – коефицијент ширине пожарног сектора,
 W – коефицијент отпорности на пожар носиве конструкције објекта,
 Ri – коефицијент смањења ризика.

Помоћу пожарног оптерећења објекта и табеле 1, добили смо коефицијент пожарног оптерећења објекта и он износи **2,0** за предметни објекат (за пожарно оптерећење у распону 2010-4019 MJ/m²).

Коефицијент сагорљивости садржаја у објекту „С“ условљен је класом опасности од пожара. Технолошки процеси који се одвијају у објекту подељени су у шест класа опасности од пожара⁵:

1. веома лако запаљиве и брзо сагорљиве материје,
2. лако запаљиве и брзо сагорљиве материје,
3. запаљиве материје,
4. сагорљиве материје,
5. тешко запаљиве материје,
6. незапаљиве материје.

Табела 5 – Одређивање коефицијента сагорљивости „С“

класа опасности од пожара	VI	V	IV	III	II	I
коефицијент сагорљивости „С“	1,0	1,0	1,0	1,2	1,4	1,6



Како садржај предметног објекта представља класу II пожарне опасности, коефицијент сагорљивости у овом случају је **1,4**.

Коефицијент пожарног оптерећења од материјала који су уграђени у конструкцију објекта „Рк“ добијамо из табеле 6, користећи при том податак о топлотној вредности свих горивих материја (израчуната у првом кораку и износи 2216 MJ/m²).

Табела 6 – Одређивање коефицијента пожарног оптерећења од материјала уграђених у конструкцију објекта „Рк“

топлотна вредност MJ/m ²	Pk
0-419	0
435-837	0,2
845-1675	0,4
1691-4187	0,6
4203-8373	0,8



Према табели 6, вредност коефицијента „Рк“ за „наш објекат“ јесте **0,6**.

⁵ Пожарна опасност материје зависи првенствено од њене запаљивости.

Коефицијент величине и положаја пожарног сектора „В“ одређујемо помоћу табеле број 7.

Табела 7 – Одређивање коефицијента величине и положаја пожарног сектора „В“

КАРАКТЕРИСТИКЕ ОБЈЕКТА	КОЕФИЦИЈЕНТ „В“
<ul style="list-style-type: none"> - пожарни сектор до 1500 m², - висина просторија до 10 m, - највише 3 етажe. 	1,0
<ul style="list-style-type: none"> - пожарни сектор 1500-3000 m², - 4-8 етажa, - висина просторије 10-25 m, - једна етажa у сутерену. 	1,3
<ul style="list-style-type: none"> - пожарни сектор 3000-10000, - више од 8 етажa, - висина просторије преко 25 m, - више од 2 етажe у сутерену. 	1,6
<ul style="list-style-type: none"> - пожарни сектор преко 10000 m² 	2,0

Пошто је предметни објекат приземни, површине 285 m², висине просторије 4 m и представља један пожарни сектор, одређен је коефицијент „В“ **1,0**.

Коефицијент кашњења почетка интервенције (гашења) „L“ одређујемо из табеле 8. Овај коефицијент зависи од удаљености ватрогасне јединице, врсте јединице и њене опремљености, али и стања саобраћајница (постојање препрека, сигурне гужве у саобраћају и слично).

Табела 8 – Одређивање коефицијента кашњења почетка интервенције

		Време до почетка гашења			
		10 min.	10-20 min.	20-30 min.	30 min.
		Удаљеност			
		1 km	1-6 km	6-11 km	11 km
Врста ватрогасне јединице	Професионална индустријска јединица	1,0	1,1	1,3	1,5
	Добровољна индустријска јединица	1,1	1,2	1,4	1,6
	Територијална професионална јединица	1,0	1,1	1,4	1,6
	Територијална добровољна јединица са сталним дежурством	1,1	1,2	1,3	1,5
	Територијална добровољна јединица без сталног дежурства	1,3	1,4	1,6	1,8

У конкретном војном објекту налази се ватрогасна екипа одређена писаним актом старешине јединице, која је задејствована током радног времена те остатак времена нема стално дежурство, али постоји одређен број људи у обезбеђењу који се може ангажовати за почетно гашење пожара. Дакле, удаљеност ватрогасне јединице је око 1 километар и време реакције исте је око 6 минута до најудаљенијег објекта за који је надлежна. На основу наведеног одређује се коефицијент кашњења почетка гашења од **1,3**. Планом заштите од пожара и анализом стања и могућности субјекта, дефинишу се поступци за гашење пожара, па је могуће да стручна лица која израђују „План“ дефинишу и позивање професионалне ватрогасне или неке друге јединице као помоћ „првог реда“ чиме се, наравно, мења коефицијент „L“.

Коефицијент ширине пожарног сектора „S“ одређује се према следећој табели:

Табела 9 – Одређивање коефицијента ширине пожарног сектора

Најмања ширина пожарног сектора (m)	Коефицијент ширине пожарног сектора „S“
до 20	1,0
20-40	1,1
40-60	1,2
преко 60	1,3

Пошто објекат који посматрамо има ширину мању од 20 метара и представља један пожарни сектор, израчунати коефицијент ширине пожарног сектора према табели 9 је **1,0**.

Коефицијент отпорности носиве конструкције објекта „W“ зависи од елемената од којих је конструисан објекат и одређује се уз помоћ следеће табеле:

Табела 10 – Одређивање коефицијента отпорности конструкције на пожар

Отпорност на пожар у минутама	мање од 30	30	60	70	120	180	240
W	1,0	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0

Објекат за који израчунавамо ризик од избијања пожара има отпорност на пожар око 30 минута па се одређује коефицијент **1,3**.

На основу горе приказаних израчунатих коефицијената у табелама 1 и 5 до 10, израчунава се максимални пожарни ризик и представља велику вероватноћу избијања пожара, брзину ширења пожара и ослобођену топлотну моћ при горењу.

У односу на врсту горивих материјала, брзину сагоревања, начин складиштења и друге факторе, пожарни ризик се може смањити помоћу коефицијента смањења ризика „Ri“ чије су вредности приказане у табели 11.

Табела 11 – Одређивање коефицијента смањења ризика

Процена ризика	Околности које утичу на процену ризика	Коефицијент смањења ризика Ri
максималан	<ul style="list-style-type: none"> - велика запаљивост материјала и ускладиштење са великим међуразмацима, - очекује се брзо ширење пожара, - у самом технолошком процесу или приликом ускладиштења постоји већи број могућих паљења. 	1,0
нормалан	<ul style="list-style-type: none"> - запаљивост није тако изразито велика, а ускладиштење је са размацима довољним за манипулацију, - очекује се нормална брзина ширења пожара, - у самом технолошком процесу или код ускладиштавања постоје нормални извори паљења. 	1,3

мањи од нормалног	<ul style="list-style-type: none"> - мања запаљивост због делимичног ускладиштења (25-50%) запаљиве робе у несагорљивој амбалажи, - складиштење запаљиве робе без међуразмака, - не очекује се брзо ширење пожара, - за приземне хале површине мање од 3000 m², - за објекат где је решено питање одвојења дима и топлоте. 	1,6
незнатан	<ul style="list-style-type: none"> - мала вероватноћа паљења због робе у сандуцима од лима или других сличних материјала, као и од врло густог ускладиштења, - очекује се врло лагани развој пожара. 	2,0

У предметном објекту ускладиштење материјала је у несагорљивој амбалажи, металној буради и нема посебно критичних извора паљења, процењује се нормалан ризик од избијања пожара и одређује се коефицијент **1,3**. Након што су добијени сви потребни коефицијенти за израчунавање коефицијента пожарног ризика објекта приступа се израчунавању истог према формули (2). Пример прорачуна коефицијента пожарног ризика предметног објекта може се видети на табели 12.

Табела 12 – *Израчунавање пожарног ризика објекта*

	Po		C		Pk		B		L		S
Ro=	2	x	1,4	+	0,6	x	1	x	1,3	x	1
			1,3		x		1,3				
			W				Ri				

$Po \times C + Pk \times B \times L \times S$	3,58
$W \times Ri$	1,69

Приказани прорачун нам показује да је коефицијент пожарног ризика објекта $Ro=2,11$.

Пожарни ризик садржаја објекта

Други део поступка прорачуна ризика од пожара јесте израчунавање пожарног ризика за садржај објекта, односно ризика од опасности по људе, ускладиштене материјале, опрему и слично.

Пожарни ризик садржаја објекта израчунава се по обрасцу:

$$Rs = H \times D \times F \tag{3}$$

где је:

H – коефицијент опасности по људе,

D – коефицијент ризика имовине,

F – коефицијент деловања дима.

Одређивање **коэффицијента опасности по људе** је веома важно и потребно је добро проценити све факторе који утичу на спашавање људи из објекта који је захваћен пожаром. Битно је анализирати да ли у објекту обично бораве људи, колико људи и колико дуго, да ли су упознати са поступцима за евакуацију и са излазима, да ли на евакуацијској рути постоје евентуално препреке које се не могу уклонити, да ли је капацитет пролаза и излаза довољан за несметану евакуацију, да ли постоје алтернативне руте и излази, колико су далеко излази, да ли су пролази и излази прописно осветљени, има ли у згради непокретних лица и друге факторе који утичу на спашавање. Након извршене анализе по овим или сличним питањима одређује се коэффициент опасности по људе.

Одређивање коэффициента опасности по људе може се видети у табели 13.

Табела 13 – *Одређивање коэффициента опасности по људе*

Степен угрожености	Коэффицијент „Н“
нема опасности за лица	1,0
постоји опасност за људе, али се могу сами спасити	2,0
постоји опасност за људе, а евакуација је отежана (јако задимљене, велики број присутних лица, вишеспратни објекат, брз развој пожара, присуство болесника, непокретних лица, деце и старца)	3,0

За објекат који процењујемо, нема опасности за људе јер се у њему радни процес само повремено обавља у сврху манипулације погонским средствима и траје релативно кратко време. У овом кораку одређује се коэффициент опасности по људе **1,0**.

Коэффицијент ризика имовине одређује се за пожарни сектор и зависи од тога да ли је могуће уништену имовину поново набавити, те колики су и материјални губици. За војне објекте, осим велике материјалне вредности садржаја објеката за складиштење убојних средстава, погонских материја и других вредних материјалних средстава, интересантне су, рецимо, спомен собе, својеврсни музејски простори, у којима се налазе ретки или једини примерци књига, ратних застава, слика, фотографија и сличних предмета, чије је уништење неповратно и губитак ненадокнадив. Код оваквих објеката је, поред одређивања система за дојаву или гашење пожара, битно која се врста средстава за гашење пожара користи да не би дошло до уништења вредних предмета.

Табела 14 – *Одређивање коэффициента ризика имовине*

Концентрација вредности	Коэффицијент „D“
садржина објекта не представља велику вредност или је мало склона уништењу	1,0
садржина објекта представља вредност и склона је уништењу	2,0
уништење вредности је дефинитиван и губитак је ненадокнадив (културна добра и сл.) или се уништењем угрожава посредно егзистенција становништва	3,0

Помоћу табеле 14 одредили смо коэффициент ризика имовине за предметни објекат и он износи **2,0** јер је у питању евентуално велики материјални губитак садржаја који је склон уништењу (мазиво и мања количина горива).

Својим токсични и корозивним деловањем током процеса горења, садржај објекта може да повећа опасност по људе и имовину. Ово штетно деловање дима узима се у обзир преко коефицијента деловања дима који се може уочити у табели 15.

Табела 15 – Одређивање коефицијента деловања дима

Околности које доводе до задимљавања	Коефицијент „F“
нема посебне опасности од задимљавања и корозије	1,0
више од 20% укупне тежине свих горивих материја изазивају задимљавање или излучују отровне продукте сагоревања	1,5
више од 50% укупне тежине свих горивих материјала састоји се од материја које стварају дим или излучују отровне продукте сагоревања	2,0
или се више од 20% укупне тежине свих горивих материјала састоји од материја које излучују јако корозивне гасове	2,0

Помоћу табеле, за објекат који се посматра, одређен је коефицијент **2,0** јер се горењем велике количине мазива у објекту ствара велика количина дима.

Пошто су помоћу табела 13, 14 и 15 добијене потребне вредности за прорачун ризика садржаја објекта, вредности ће се уврстити у образац (3):

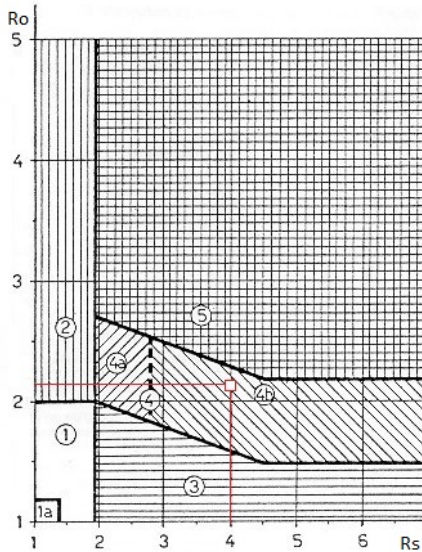
$$R_s = H \times D \times F$$

$$R_s = 1 \times 2 \times 2 = 4$$

Пошто су сад познате вредности пожарног ризика објекта и садржаја објекта, помоћу дијаграма одлуке (слика 1) се одређује прорачунска тачка.

$$R_o = 2,11$$

$$R_s = 4$$



Слика 1 – Дијаграм одлуке-одређивање прорачунске тачке

Унешене вредности R_o и R_s на апсцису и ординату дијаграма дају тачку која се налази у косо шрафираном подручју дијаграма које је означено са **4b**.

Одређена означена поља у дијаграму показују које је мере потребно предузети у односу на добијене резултате прорачуна:

1 – аутоматски систем за гашење пожара није строго неопходни, али се препоручује,

1a – ризик је још мањи него за подручје 1, није потребно предузимање специјалних мера заштите од пожара (довољне су основне пожарно-превентивне мере),

2 – потребан је аутоматски систем за гашење пожара, инсталација система за детекцију и дојаву пожара није прикладна за добијени ниво ризика,

3 – потребан је систем за детекцију и дојаву пожара, инсталација аутоматског система за гашење није прикладна за добијени ниво ризика,

4 – препоручује се двострука заштита у целом косо шрафираном подручју (систем за детекцију и дојаву и систем за аутоматско гашење пожара), а у случају одустајања од двоструке заштите:

4a – обавезан је систем за гашење пожара,

4b – обавезан је систем за детекцију и дојаву пожара,

5 – обавезна је двострука заштита.

За посматрани објект добијени резултат значи да се препоручује двострука заштита, а уколико се одустаје од обе врсте заштите, онда је обавезна уградња система за детекцију и дојаву пожара.

Без обзира на резултате прорачуна, власника објекта ништа не спречава да пропише и предузме ригорозније мере заштите од пожара.

Такође, за сваки објект се обавезно предузимају основне пожарно-превентивне мере као што су постављање ручних и превозних апарата за гашење пожара, постављање ознака и друге.

Аутори овог рада, у својој досадашњој пракси, код дилеме око одређивања коефицијената у процени ризика, за које границе параметара нису јасно одређене, увек су одређивали такве коефицијенте који повећавају вредности коефицијената „ R_o “ и „ R_s “ и воде до примене ригорознијих мера заштите од пожара. Можда овакав приступ у почетку повећава трошкове субјекта заштите од пожара ради улагања у средства за детекцију, дојаву и гашење пожара, али када се пожар деси, последице често „немају цену“.

Закључак

Мере заштите од пожара могу бити ефикасне само ако су постављене у складу са квалитетно извршеном анализом и проценом нивоа угрожености (пожарног ризика) неког објекта. Област заштите од пожара има мултидисциплинарни карактер. Да би процена ризика (нивоа угрожености) од пожара у војним објектима била квалитетна, потребно је да анализу и процену ризика врши стручни тим који окупља стручна лица разних профила: лица за заштиту од пожара, лица грађевинске, електро и машинске струке, стручњаке за минско-експлозивна средства, погонска средства и друге, а према процени руководиоца тима.

Детаљном и свеобухватном анализом опасности од пожара за сваки војни објекат при чему се користе индекс и нумеричке методе, у овом случају и ПУРТ метода, могуће је спознати потребан модел система заштите од пожара. Метода ПУРТ је своје-врстан алат за лица која израђују план заштите од пожара, а који им омогућује да на једноставан и економичан начин процене и анализирају ризик те у новом или постојећем објекту дефинишу безбедносно ефикасан систем у против-пожарном смислу.

Без обзира на пожарно оптерећење објекта, које се израчунава на почетку поступка, потребно је спровести поступак до краја јер на коначан резултат процене ризика, утиче на десетине разних фактора. Због тога је, услед промене фактора (након сваке битне промене у садржају објекта, технолошком процесу, адаптацији, промени намене, радовима на инсталацијама и слично), битно да се поново уради комплетна процена ризика од пожара.

Приказана метода није универзално и коначно решење за процену ризика од појаве пожара за све објекте. Увек је потребно имати у виду комплексност пожара као разарајуће појаве и чињеницу да сваки објекат има своје специфичности и конкретне утицаје због чега је потребно избегавати примену шаблона.

Метода ПУРТ јесте објективна, чиста и једноставна, али у раду може доћи до недоумица око одређивања коефицијената, због чега се препоручује одређивање оних које воде већој сигурности. Примењена метода процене ризика од пожара се не примењује у петрохемијској индустрији, па се и у војним складиштима погонских материја прорачуни морају узети са резервом или је упутно користити друге методе (нпр. „DOW index“ метода која осим нивоа пожарног ризика даје и индекс токсичности, па је погодна за хемијске погоне, складишта горива, рафинерије и погоне са експлозивном прашином). У процени пожарног ризика већине војних објеката могућа је имплементација ПУРТ методе, али са обавезом континуираног праћења стања и периодичног понављања поступка процене ризика, нарочито у војним објектима са изразито великим пожарним оптерећењем и високим пожарним ризиком.

Литература

[1] Estructplan online. „Métodos de evaluación del riesgo de incendio, herramientas decisivas en la aplicación de las medidas de prevención y protección contra incendios de personas, bienes y actividades“. <http://www.estructplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=767> (преузето 10.04.2016.).

[2] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. „NTP 100: Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Purt“. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_100.pdf (преузето 01.04.2016.).

[3] PPZ D&R co. http://www.ppz.rs/pdf/2009/Tabela_-_Toplotne_vrednosti_pojedinih_materijala.pdf (преузето 29.03.2016.)

[4] Prezi. „Metodo PURT“. <https://prezi.com/neadyoekfr1q/metodo-purt/> (преузето 09.04.2016.).

[5] *Правилник о заштити од пожара у Министарству одбране и Војсци Србије*. Службени војни лист број 1, Београд: 2015.

[6] Springer Link. „The evaluation of the fire risk as a basis for planning automatic fire protection systems“. <http://link.springer.com/article/10.1007%2F978-3-642-05905-34> (преузето 13.04.2016.).

[7] *Закон о заштити од пожара*. Службени гласник Републике Србије број 111, Београд: 2009.