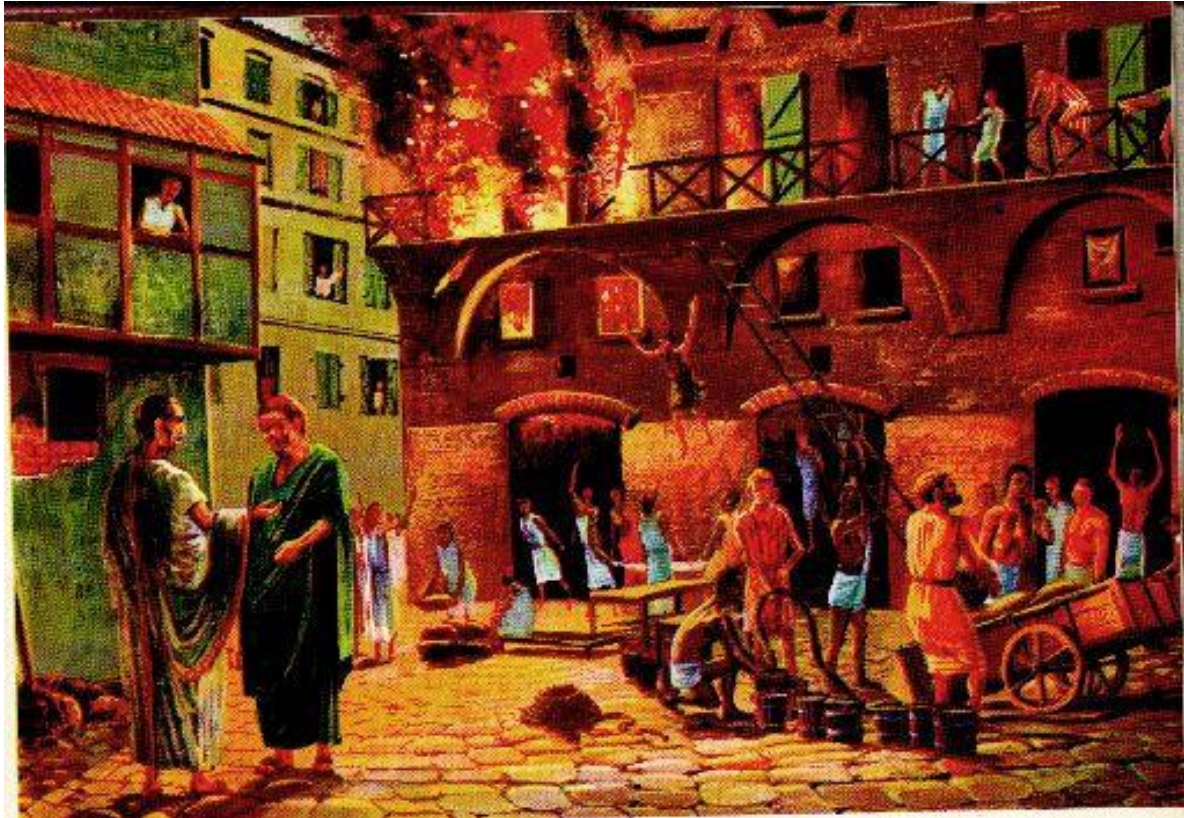


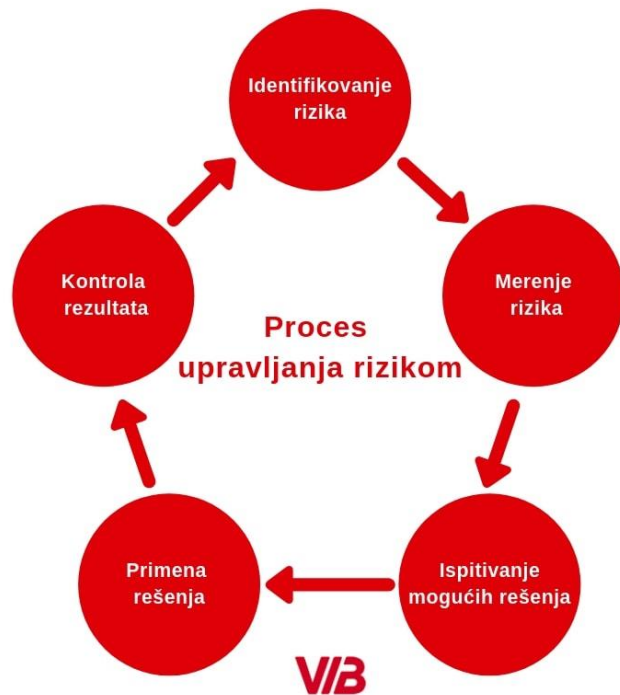
Методе за анализу ризика од пожара

- Процес процене ризика од пожара представља основу за израду политике заштите, пројектовање безбедних инфраструктура и развој превентивних мера.
- Пожари су одувек представљали озбиљну претњу у друштвима. Од древних цивилизација, када је ватра била коришћена у свакодневном животу, до индустријске револуције и развоја нових материјала, људи су се суочавали са све већим ризицима од пожара.
- Развој метода за анализу ризика од пожара (од интуитивних поступака до савремених комплексних и систематских техника) представља кључни аспект у еволуцији безбедносних стандарда и пракси које су усмерене на смањење штета и губитака изазваних пожарима.
- Како су фабрике и индустријске зоне постајале све веће и комплексније (индустријска револуција у 18. и 19. веку), јавила се потреба за стручним приступом процени ризика од пожара. Уз нове технологије, као што су машине на парни погон и широка употреба запаљивих материјала, повећала се вероватноћа и озбиљност пожара. У том периоду, почели су се развијати први облици метода за процену ризика.

- У 20. веку, развој науке о безбедности, инжењеринга, статистике и математике омогућио је развој сложенијих и прецизнијих метода процене ризика. Пожари су се све више посматрали као комплексни системи који захтевају систематичну процену свих фактора који могу довести до њих.



- Један од најважнијих доприноса развоју метода процене ризика био је развој концепта управљања ризиком, који се односи на процес идентификације, процене, контроле и смањења ризика. Управљање ризиком је укључивало све аспекте од пројектовања зграда, превентивних мера, обуке, као и мера за отклањање потенцијалних опасности.



- Упркос интензивном технолошком и техничком напретку у свим сегментима људских активности, данашње време често погађају нежељени догађаји са тешким последицама. 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.
- Анализу и процену ризика од пожара спроводи мултидисциплинарни тим који окупља експерте различитих профила: лица за заштиту од пожара, лица грађевинске, електро и машинске струке, и друге стручњаке у зависности од тога у којим објектима се спроводи процена ризика (нпр. за војне објекте то могу бити и експерти за минско-експлозивна средства, погонска средства и друге). Тимом руководи лидер, аналитичар или руководилац.
- 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.
- Међународни стандарди, као што су они које издаје организација NFPA (Национална асоцијација за заштиту од пожара) и ISO (Међународна организација за стандардизацију), дефинишу методологије и технике за процену ризика од пожара које се користе у свим индустријама.

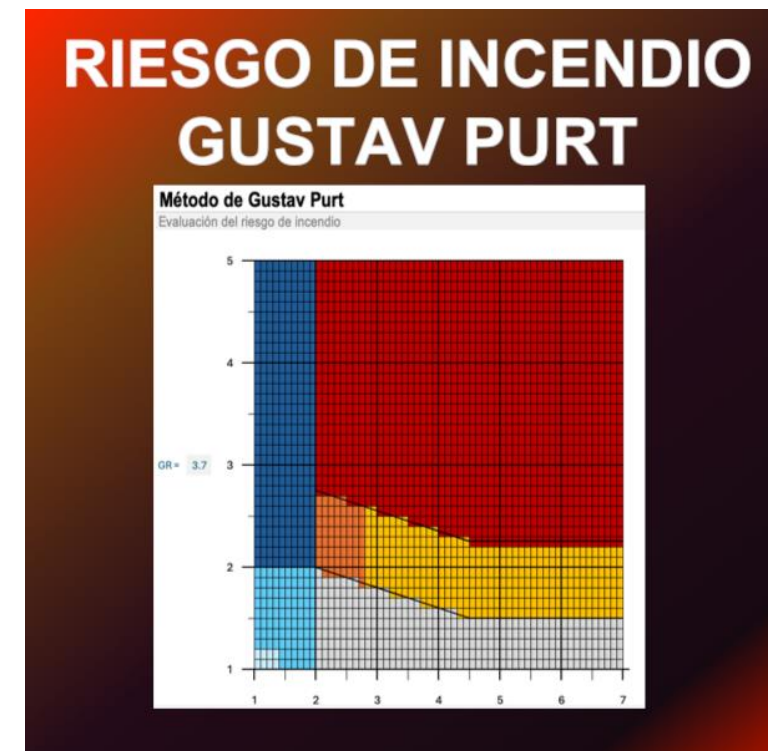
Метода „ГУСТАВ ПУРТ“

- Густав метода је систематичан приступ процени ризика од пожара који се користи за идентификацију опасности, процену вероватноће пожара и последица, и дефинисање потребних мера заштите.

Карактеристике:

- Визуелно и аналитичко представљање ризика
- Систематичност и свеобухватност
- Могућност квантитативне и квалитативне процене
- Лако се интегрише у друге безбедносне системе

Escala	Mcal/m ²	Qm
1	0 – 60	1.0
2	61 – 120	1.2
3	121 – 240	1.4
4	241 – 480	1.6
5	481 – 960	2.0
6	961 – 1.920	2.4
7	1.921 – 3.840	2.8
8	3.841 – 7.680	3.4
9	7.681 – 15.360	3.9
10	>15.361	4.0



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, изражене у MJ/m^2 .

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

Табела 1 – Одређивање коефицијента пожарног оптерећења објекта

- Специфично пожарно оптерећење се израчунава према изразу:

$$P_i = \frac{\rho_i * H_i * V_i}{S_i}$$

- Где је:

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 објект и топлотну вредност свих материјала који представљају садржај објекта.

Површина просторије [m^2]	Пожарно оптерећење		
	Ниско [$\frac{\text{GJ}}{\text{m}^2}$]	Средње [$\frac{\text{GJ}}{\text{m}^2}$]	Високо [$\frac{\text{GJ}}{\text{m}^2}$]
20	1	1	1
50	2	2	2
100	2	2	3
150	3	3	3
200	3	3	4
300	3	3	5
400	3	4	6
500	3	4	7
750	4	6	9

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

Р.б.	материјал	Запреминска маса (ρ_i)	$H_i(\text{MJ/m}^2)$
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

Табела 2 – Запреминске масе и топлотна моћ појединих материјала

р.б.	Материјал и предмет	MJ/kom
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

Табела 3 – Топлотне вредности појединих предмета

- 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.

- 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 објект 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, као и садржај објекта.

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										

Табела 4 – Пример израчунавања специфичног пожарног оптерећења

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

- Из добијене вредности може се утврдити да предметни објект има **високо пожарно оптерећење**.
- На основу свега претходно наведеног можемо закључити, иако објект 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 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 следећег израза:

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

- Где је:

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,

R_i – коефицијент смањења ризика.

- Помоћу пожарног оптерећења објекта и табеле 1, добија се 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 пожара:

- веома лако запаљиве и брзо сагорљиве материје,
- лако запаљиве и брзо сагорљиве материје,
- запаљиве материје,
- сагорљиве материје,
- тешко запаљиве материје,
- незапаљиве материје.

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

Табела 5 – Одређивање коефицијента сагорљивости „С“



- Како садржај предметног објекта представља II класу пожарне опасности, коефицијент сагорљивости у овом случају је **1,4**.
- **Коефицијент пожарног оптерећења од материјала који су уграђени у конструкцију објекта „Рк“** добија се из табеле 6, користећи при том податак о тоplotној вредности свих горивих материја (израчуната у првом кораку и износи 2216 MJ/m²).

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

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

Према табели 6, вредност коефицијента „Pk“ за анализирани објект у овом примеру јесте **0,6**.

- Коефицијент величине и положаја пожарног сектора „B“ одређује се помоћу табеле број 7.

КАРАКТЕРИСТИКЕ ОБЈЕКТА	КОЕФИЦИЈЕНТ „B“
- пожарни сектор до 1500 m², - висина просторија до 10 m, - највише 3 етаже.	1,0
- пожарни сектор 1500-3000 m², - 4-8 етажа, - висина просторије 10-25 m, - једна етажа у сутерену.	1,3
- пожарни сектор 3000-10000, - више од 8 етажа, - висина просторије преко 25 m, - више од 2 етаже у сутерену.	1,6
- пожарни сектор преко 10000 m²	2,0

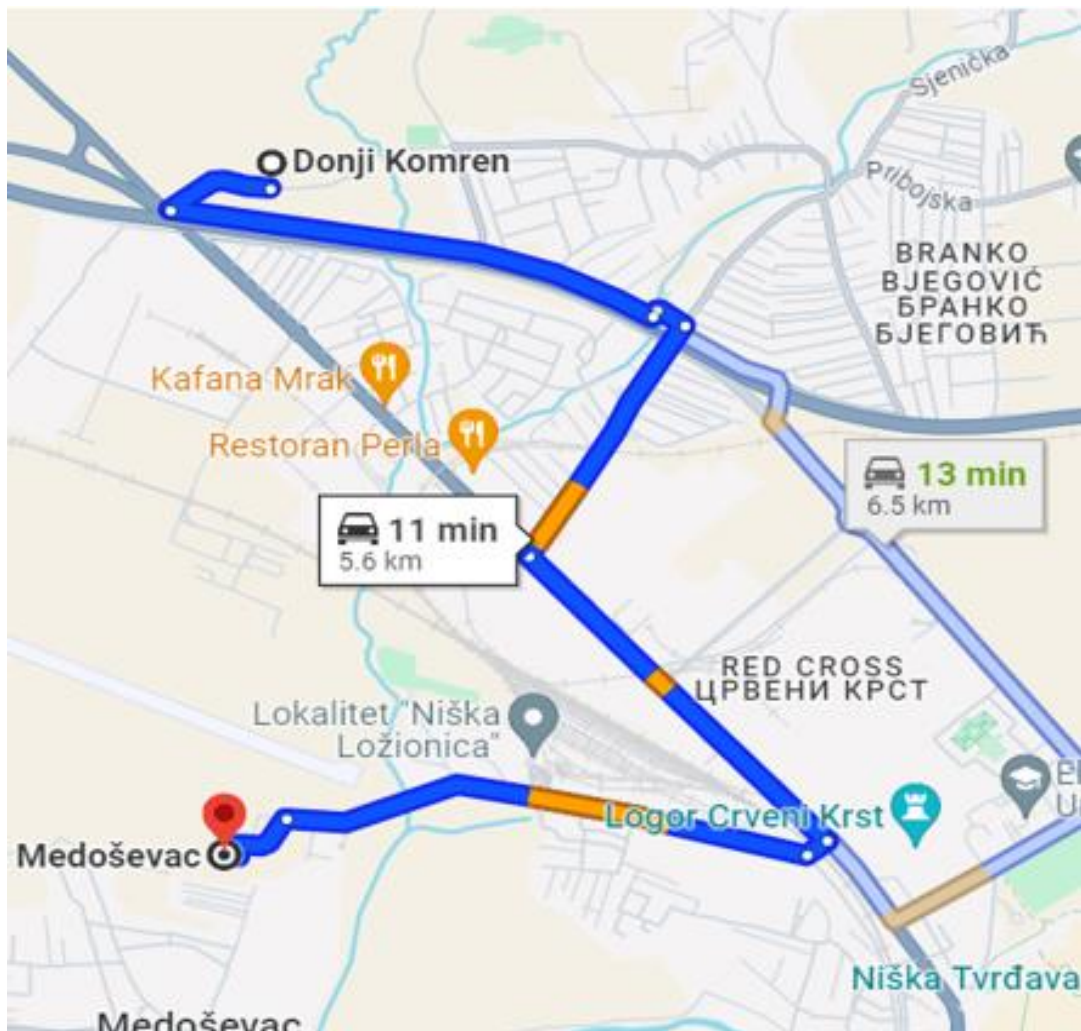
Табела 7 – Одређивање коефицијента величине и положаја пожарног сектора „B“

- Пошто је предметни објекат приземни, површине 285 m², висине просторије 4 m и представља један пожарни сектор, коефицијент „В“ је 1,0.
- Коефицијент кашњења почетка интервенције (гашења) „L“** одређује се на основу табеле 8. Овај коефицијент зависи од удаљености ватрогасне јединице, врсте јединице и њене опремљености, али и стања саобраћајница (постојање препрека, си-гурне гужве у саобраћају и слично).

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

Табела 8 – Одређивање коефицијента кашњења почетка интервенције

- 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 заштите од пожара“ да дефинишу и позивање професионалне ватрогасне или неке друге јединице као помоћ „првог реда“ чиме се, наравно, мења коефицијент „L“.



Време доласка Ватрогасно спасилачке јединице ВРС - Ниш

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

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

Табела 9 – Одређивање коефицијента ширине пожарног сектора

- Како објекат који анализирамо 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:

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

Табела 10 – Одређивање коефицијента отпорности конструкције на пожар

- Објекат за који вршимо процену ризика од избијања пожара има отпорност на пожар око 30 минута (табела 10) тако да је коефицијент **1,3**.

- На основу претходно приказаних израчунатих коефицијената у табелама 1 и 5 до 10, израчунава се максимални пожарни ризик и који 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.

Процена ризика	Околности које утичу на процену ризика	Коефицијент смањења ризика Ri
максималан	- 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	- 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	- 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 одвођења дима и топлоте.	1,6
незнатан	- 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

Табела 11 – Одређивање коефицијента смањења ризика

- У анализираном објекту ускладиштење материјала је у несагорљивој амбалажи, металној буради и нема посебно критичних извора паљења, тако да се процењује снормалан ризик од избијања пожара где је коефицијент смањења ризика **1,3**.
- Као што је претходно наведено коефицијент пожарног ризика објекта израчунава се на сонову израза $R_o = \frac{P_o \cdot C + P_k \cdot B \cdot L \cdot S}{W \cdot R_i}$
- Прорачун коефицијента пожарног ризика објекта који је анализиран у овом примеру приказан је у табели 12.

	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 x C+Pk x B x L x S	3,58
W x Ri	1,69

Табела 12 – Израчунавање пожарног ризика објекта

- Коефицијент пожарног ризика објекта износи 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 применом следећег израза:

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

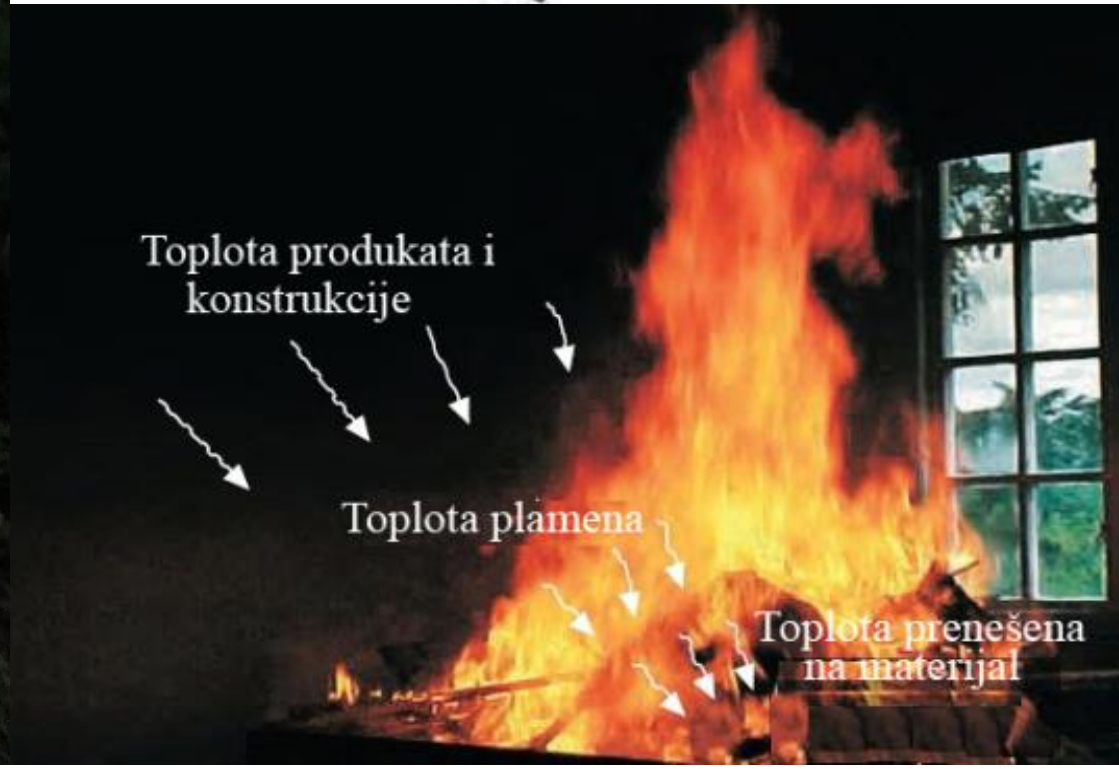
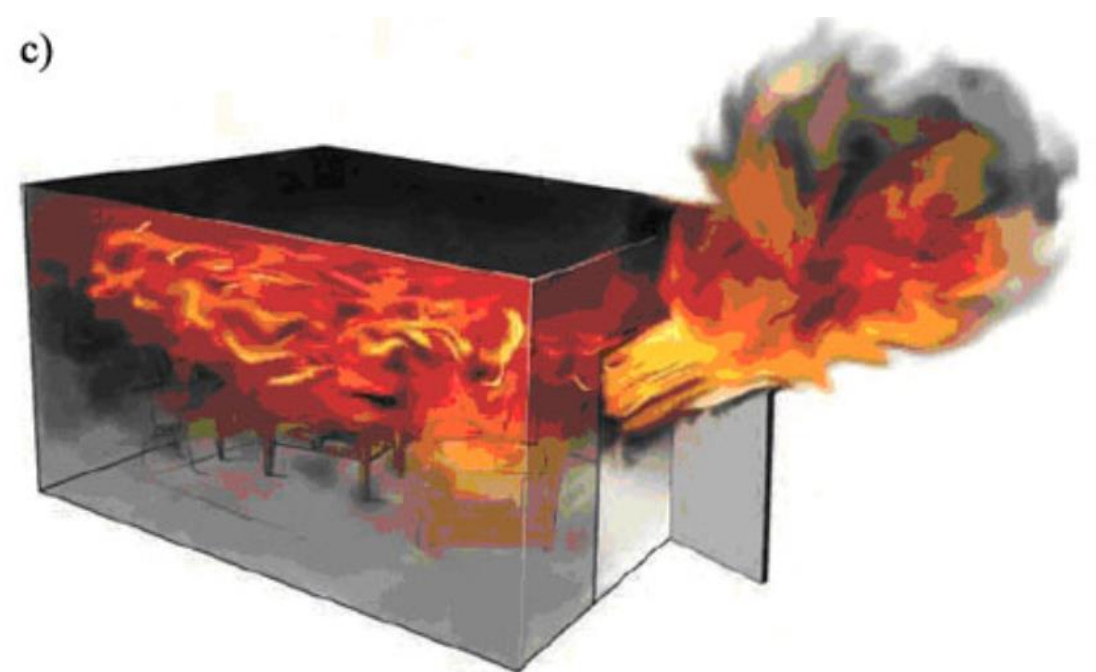
Где је:

H – коефицијент опасности по људе,

D – коефицијент ризика имовине,

F – коефицијент деловања дима.

- Одређивање **коефицијента опасности по људе** је веома важан сегмент процене ризика од пожара при чему је неопходно проценити све факторе који утичу на спашавање људи из објекта који је захваћен пожаром.
- Битно је извршити анализу: 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 коефицијент опасности по људе.



- Коефицијент опасности по људе може се одредити на основу табеле 13.

Табела 13 – Одређивање коефицијента опасности по људе

Степен угрожености	Коефицијент „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 објект, брз развој пожара, присуство болесника, непокретних лица, деце и старца)	3,0

- За објект који је предмет анализе, нема опасности за људе јер се у њему радни процес само повремено обавља у сврху манипулације погонским средствима и траје релативно кратко време, тако да је коефицијент опасности по људе **1,0**.

- **Коефицијент ризика имовине** одређује се за пожарни сектор и зависи од тога да ли је могуће уништену имовину поново набавити и колики су материјални губици. За војне објекте, осим велике материјалне вредности садржаја објекта 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 објекта 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.

Концентрација вредности	Коефицијент „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

Табела 14 – Одређивање коефицијента ризика имовине

- Применом табеле 14 одрђује се коефицијент ризика имовине за анализирани 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.
- Штетно деловање дима анализира се применом коефицијента деловања дима (табела 15). За анализирани објекат овај коефицијент износи **2,0** јер се горењем велике количине мазива у објекту ствара велика количина 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

Табела 15 – Одређивање коефицијента деловања дима

На основу табела 13, 14 и 15 добијене су потребне вредности за прорачун ризика садржаја објекта:

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

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

На основу вредности пожарног ризика објекта (R_o) и садржаја објекта (R_s), помоћу дијаграма одлуке (слика 1) одређује се прорачунска тачка.

Вредности R_o (2,11) и R_s (4) уносе се на апсцису и ординату дијаграма при чему се добија тачка која се налази у косо шрафираном подручју дијаграма које је означено са **4b**.



Слика 1 – Дијаграм одлуке-одређивање прорачунске тачке

- 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 неопходан, али се препоручује;

- 1а: 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:

- 4а: обавезан је систем за гашење пожара,
- 4б: обавезан је систем за детекцију и дојаву пожара,

5. обавезна је двострука заштита.

- За анализирани 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 комплексније 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.

TRVB 100 ностынак

- TRVB је стандард за превентивну заштиту од пожара, развијен у Аустрији. Заснован је на процени ризика и одређивању мера заштите кроз факторе S (превентивне мере) и F (отпорност конструкције на пожар).
- Циљеви TRVB100 методе:
 - смањење ризика од пожара,
 - очување живота и имовине,
 - стандардизација мера заштите,
 - ефикасно планирање интервенција ватрогасних јединица.

Фактор превентивних противпожарних мера (S_xF)

- S_xF представља меру степена превентивних система заштите од пожара инсталираних у објекту.
- За одређивање фактора S_xF , користе се следећи изрази:
 - Ако је у објекту изведен систем за одвођење дима и топлоте:
$$S_xF = (G + 6,04) \cdot B / 8,33$$
 - У супротном:
$$S_xF = (G + 4,42) \cdot B / 6,25$$

Фактор геометрије пожарног сектора (G)

- Геометрија пожарног сектора (Г) је важан параметар за одређивање фактора $S_x F$. Фактор G се израчунава на основу карактеристика пожарног сектора, укључујући његову површину и ширину, као и доступност отвора на зидовима који ограничавају сектор.
- Изрази за израчунавање фактора G:
 - Ако је сектору обезбеђен са три стране приступ за гашење пожара (отвори на зидовима на сваких 20м):

$$G = a \cdot b / 10^5$$

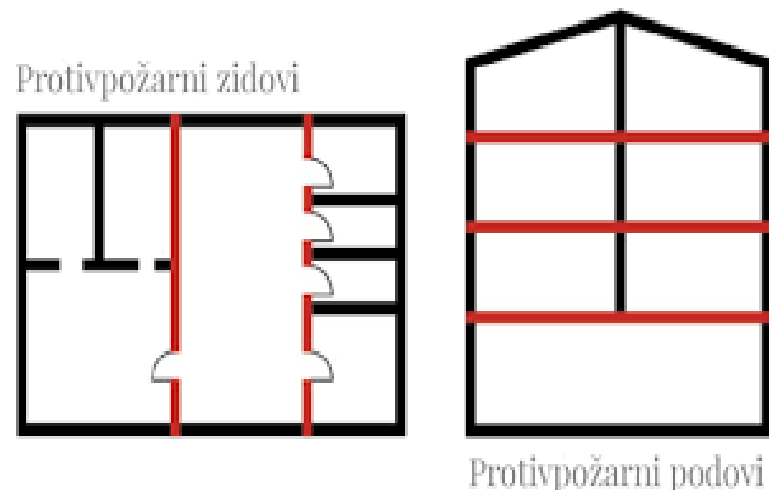
- У супротном:

$$G = a \cdot b \cdot 1,5 / 10^5$$

- Где је:

a — површина пожарног сектора [m^2]

b — ширина пожарног сектора [m]



Фактор специфичне отпорности од пожара (В)

- **В** представља фактор који се користи за процену специфичне отпорности од пожара и израчунава се на основу више параметара који одражавају ризике и особености објекта:

$$B=Q \cdot C \cdot R \cdot K \cdot A \cdot P \cdot E \cdot H$$

- Где је:

Q – Фактор специфичног пожарног оптерећења

C – Фактор угрожености од пожара

R – Фактор опасности од задимљења

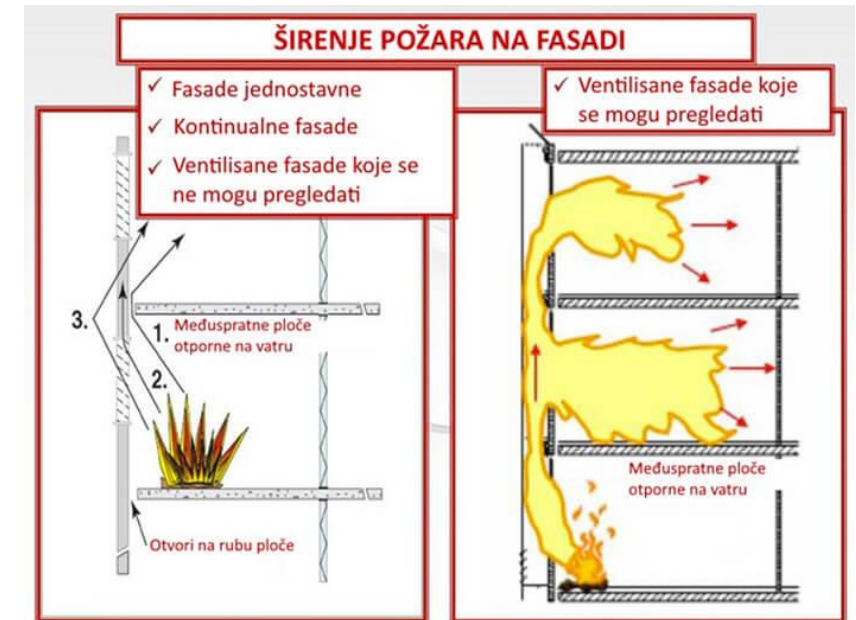
K – Фактор опасности од корозије

A – Фактор пожарне опасности

P – Фактор угрожености особа

E – Фактор инервације ватрогасне јединице

H – Фактор висине грађевине

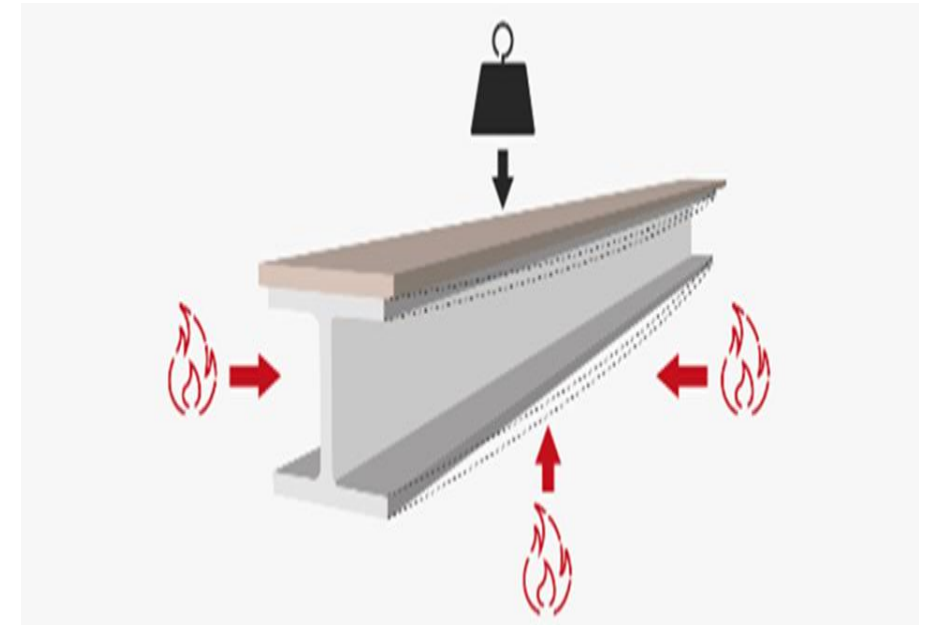


- Сви ови коефицијенти се одређују применом одговарајућих процедура и стандардизованих метода процене.

- TRVB 100 метода препознаје различите нивое превентивних мера заштите од пожара (S1, S2, S3, S4 и S5), као и њихове комбинације.
 - S1 - Добровољна ватрогасна служба која је током радног времена одмах спремна за ангажовање
 - S2 - Добровољна ватрогасна служба са сталном дежурном службом
 - S3 - Аутоматски уређај за дојаву пожара без аутоматског прослеђивања аларма
 - S4 - Аутоматски уређај за дојаву пожара са аутоматским прослеђивањем сигнала о пожару
- Што се тиче ватрогасне јединице, стандард наглашава услове које оне морају да испуне у погледу резерва воде за гашење, и то:
 - да у року од 10 минута могу да ангажују 20% потреба за водом за гашење,
 - да у року наредних 10 минута могу да ангажују додатних 40% резерви воде,
 - да у року последњих 10 минута ангажују преосталих 40% потребе за водом за гашење пожара,
 - да је бројно стање људства и опреме прилагођено захтевима за заштиту од пожара конкретног објекта или индустријског погона.

Отпорност грађевинских конструкција према пожару (F)

- F означава способност конструктивних елемената објекта да издрже дејство пожара одређено време без губитка стабилности и функције.
- Категорије F:
 - F0: Без отпорности на пожар.
 - F30: Отпорност на пожар до 30 минута.
 - F60: Отпорност на пожар до 60 минута.
 - F90: Отпорност на пожар до 90 минута.
 - F120: Отпорност на пожар до 120 минута.



SxF	<F30	F30	F60	F90	SxF	<F30	F30	F60	F90
0.0 - 1.0	-	-	-	-	3.4 - 3.5	A,S,S	A,S	S	A,S
1.0 - 1.3	A	-	-	-	3.5 - 3.6	A,S,S	A,S	S	A,S
1.3 - 1.4	A	A	-	-	3.6 - 3.7	A,S,S	A,S	A,S	A,S
1.4 - 1.6	S	A	-	-	3.7 - 3.9	A,S,S	S,S	A,S	A,S
1.6 - 1.8	V	A	A	-	3.9 - 4.0	A,S,S	A,S,S	A,S	A,S
1.8 - 1.9	V	S	A	A	4.0 - 4.1	V,S	A,S,S	A,S	A,S
1.9 - 2.0	A,S	S	A	A	4.1 - 4.2	V,S	A,S,S	A,S	A,S
2.0 - 2.1	S	V	A	A	4.2 - 4.4	!	A,S,S	A,S	A,S
2.1 - 2.2	S	V	A	A	4.4 - 4.6	!	A,S,S	S,S	A,S
2.2 - 2.4	S	V	S	A	4.6 - 4.8	!	A,S,S	A,S,S	A,S
2.4 - 2.5	A,S	V	S	A	4.8 - 4.9	!	V,S	A,S,S	A,S
2.5 - 2.6	A,S	A,S	V	S	4.9 - 5.0	!	V,S	A,S,S	A,S
2.6 - 2.8	A,S	S	V	S	5.0 - 5.1	!	V,S	A,S,S	S,S
2.8 - 2.9	A,S	S	V	S	5.1 - 5.2	!	!	A,S,S	S,S
2.9 - 3.0	A,S	S	A,S	V	5.2 - 5.6	!	!	A,S,S	A,S,S
3.0 - 3.1	S,S	A,S	A,S	V	5.6 - 5.8	!	!	V,S	A,S,S
3.1 - 3.2	S,S	A,S	S	V	5.8 - 6.3	!	!	!	A,S,S
3.2 - 3.4	A,S,S	A,S	S	V	6.3 - 6.5	!	!	!	V,S

- **A** – у току радног времена обезбеђено дејство професионалне ватрогасне јединице у року од 10 минута од дојаве пожара.
- **V** – целодневно обезбеђено дејство професионалне ватрогасне јединице у року од 10 минута од дојаве пожара.
- **S** – инсталиран аутоматски стабилан систем за дојаву пожара.
- **S** – инсталиран спринклер систем за гаљење пожара.
- **"-"** – означава да нису неопходне додатне превентивне мере.
- **"!"** – означава да такав објекат не сме да се пројектује.

Гретенеров поступак

Основна Гретенерова формула је:

$$R = B \cdot A = \frac{P \cdot A}{N \cdot S \cdot F}$$

- Где је:

R – коефицијент пожарног ризика,

B – коефицијент пожарне опасности,

A – коефицијент могућност избијања пожара,

P – коефицијент потенцијалног ризика,

N – коефицијент стандардних мера заштите,

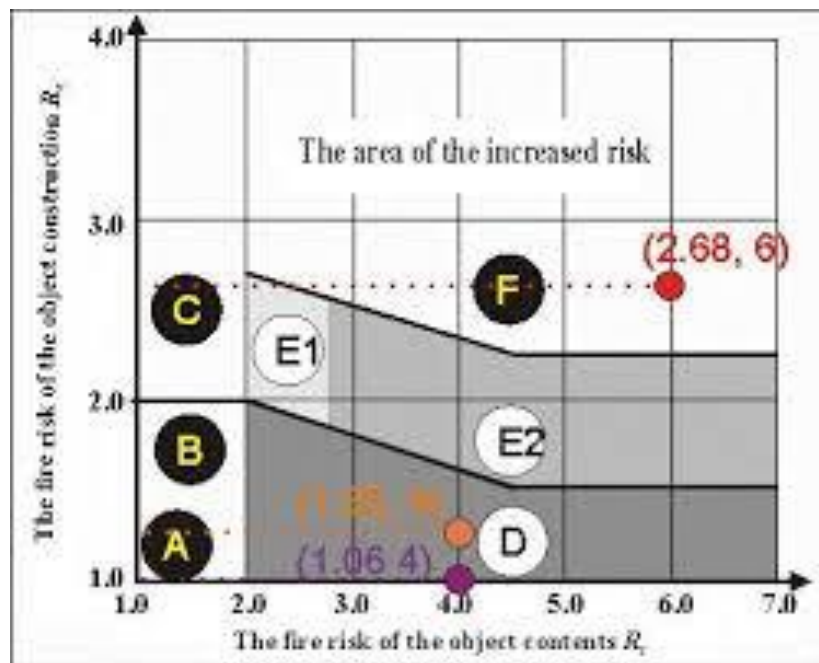
S – коефицијент посебних мера заштите,

F – коефицијент ватроотпорности објекта.

- Коефицијент потенцијалног ризика зависи од: специфичног пожарног оптерећења, запаљивости, површине угроженог сектора и могућности преношења пожара из њега, могућност задимљавања и корозије, као и висине објекта.
- Параметри N и S зависе од опремљености и удаљеност ватрогасне јединице, као и постојања стабилних система за дојаву и гашење пожара.
- На почетку примене прорачуна се одрђује приватљива величина коефицијента пожарног ризика, па се потом одређују неопходне мере заштите тако да формула буде испуњена.
- Вредности коефицијента R се крећу од 0,85 (најугроженији објекти) до 1,30.
- Ова метода је нашла велику примену у израчунавању премије осигурања.

Еуроалармов поступак

- Применом Еуроалармовог поступка одређују се два параметра:
 - пожарни ризик конструкције објекта,
 - пожарни ризик садржаја објекта.
- **Пожарни ризик конструкције објекта** зависи од могућег интензитета и времена трајања пожара, као и конструктивних карактеристика носивих елемената објекта (отпорност конструкције према деловању високих температура).



Пожарни ризик конструкције објекта израчунава се применом следећег израза:

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

Где је:

R_o - пожарни ризик конструкције објекта,

P_o - коефицијент покретног пожарног оптерећења,

C - коефицијент сагорљивости садржаја објекта,

P_k - коефицијент непокретног пожарног оптерећења,

B - коефицијент величине и положаја пожарног сектора,

L - коефицијент кашњења почетка гашења,

S - коефицијент ширине пожарног сектора,

W - коефицијент ватроотпорности конструкције,

R_i - коефицијент смањења пожарног ризика.

- **Пожарни ризик садржаја објекта** (опасност за људе, опрему, намештај, ускладиштену робу и сл.) израчунава се као:

$$R_s = H \cdot D \cdot F$$

- Где је:

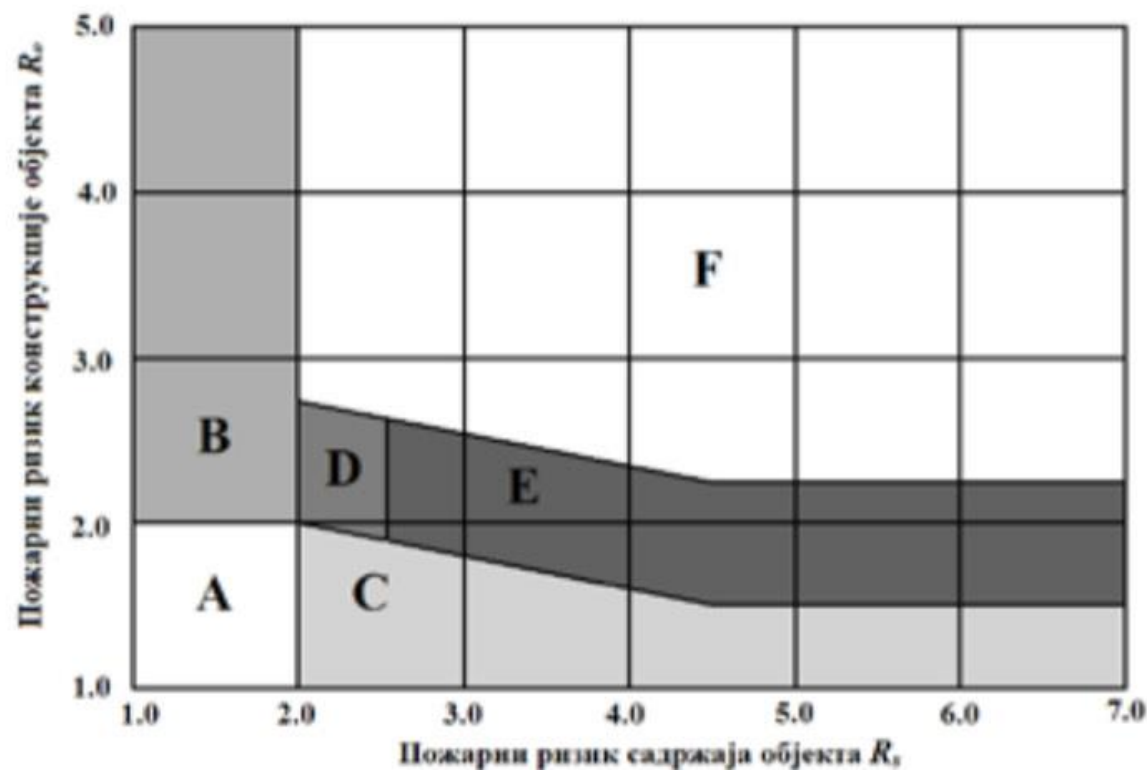
R_s - пожарни ризик садржаја објекта

H - коефицијент опасности по људе,

D - коефицијент ризика имовине,

F - коефицијент деловања дима,

- На основу добијених резултата доноси се одлука о неопходности примене неких од превентивних мера заштите од пожара.
- Еуроаларм практично разматра две врсте превентивних мера:
 1. уградњу аутоматског стабилног система за гашење пожара,
 2. уградњу аутоматског стабилног система за дојаву пожара.



Еуроалармов дијаграм

Објашњење за дијаграм

- Ако се одговарајућа тачка нађе у:
 - **области А** онда није неопходна уградња стабилних система за дојаву и гашење пожара;
 - **области Б** онда није неопходна уградња стабилног система за дојаву, а препоручује се уградња стабилног система за гашење пожара;
 - **области С** онда није неопходна уградња стабилног система за гашење, а препоручује се уградња стабилног система за дојаву пожара;
 - **области Д** онда је неопходна уградња стабилног система за гашење, а препоручује се уградња стабилног система за дојаву пожара;
 - **области Е** онда је неопходна уградња стабилног система за дојаву, а препоручује се уградња стабилног система за гашење пожара;
 - **области Ф** онда је неопходна уградња стабилног система за дојаву и уградња стабилног система за гашење пожара.

Ако се одговарајућа тачка налази изнад дијаграма онда уградња стабилног система за гашење пожара није довољна него се морају применити додатне превентивне мере, као што су на пример замена конструктивних елемената у циљу подизања степена отпорности према пожару објекта или формирање одговарајуће ватрогасне јединице.