

# ISTORIJSKI RAZVOJ OPREME ZA ZAŠTITU OD POŽARA

## 1. UVOD

Zaštita od požara je stara koliko i otkriće vatre i tokom istorije se razvijala u skladu sa naučnim i tehničkim napretkom ljudskog društva. Osnovne tehnike za borbu protiv požara i sprečavanje njegovog širenja su se u početku svodile na uklanjanje gorive materije, zatim na smanjivanje i odvođenje toplote i najzad na snižavanje koncentracije kiseonika da bi se usporio ili prekinuo lanac hemijskih reakcija koje se događaju tokom sagorevanja. Navedena tri principa i danas čine osnovu borbe protiv požara.

Zakonska regulativa iz oblasti zaštite od požara je tokom istorije uglavnom pratila razvoj tehnologije, a ponekad i bila ispred primenjenih tehnoloških rešenja. Najstariji dokument koji sadrži zakonsku regulativu koja se odnosi na zaštitu od požara vezuje se za Hamurabija<sup>4</sup>, osnivača Vavilonskog carstva. **Hamurabijev zakonik, koji se inače smatra za prvi zakonski dokument uopšte u istoriji, sadržao je 28 paragrafa sa po 16 članova u kojima je, između ostalog bila regulisana gradnja objekata. Na primer, član 229 je glasio: "Ako graditelj kuće za stanovanje izgradi kuću koja nije dovoljno jaka, i ako se ta kuća sruši i ubije vlasnika, graditelj će biti pogubljen".**

Osnivanje prvih organizovanih jedinica za borbu protiv požara i uopšte za zaštitu od požara koje su zabeležene u istoriji vezuju se za rimskog imperatora Avgusta<sup>5</sup>, (23 god. p.n.e). Car Avgust je u glavnom gradu, Rimu, koji je u to vreme imao oko dva miliona stanovnika, organizovao sedam jedinica (četa) čuvara kojima je, pored dužnosti obezbeđenja grada bila dužnost zaštite od požara. Njihova obaveza nije bila samo borba protiv požara već i nadzor, kontrola i kažnjavanje svih onih koji se ne pridržavaju preventivnih mera za zaštitu od požara. Odsek za zaštitu od požara je u takvom obliku postojao sve do pada Rimskog carstva 476 god. n.e. Svaka jedinica imala je jedno lice zaduženo za rukovanje šmrkom, tim vatrogasaca i jednog trubača u rog.

Posle velikog požara koji se dogodio 6. god. n.e., Rimski car Avgust je formirao korpus profesionalnih vatrogasaca koji je bio sastavljen od slobodnih ljudi i podeljen u bataljone koji su bili pod direktnom komandom imperatora i raspoređeni na celoj teritoriji grada. Troškovi održavanja korpusa su padali na javne rashode i za svaki požar koji bi nastao vođena je službena istraga. Ukoliko bi istraga pokazala da je uzrok požara nehat ili nepažnja, nesavesni građanin je bio kažnjavao shodno visini izazvane štete.

Nezaobilazno mesto u istoriji zaštite od požara zauzima i priča o Neronu<sup>6</sup> koji je, kako se najčešće navodi u istorijama, "iz dosade zapalio Rim". Bez obzira na to što se danas razilaze mišljenja o tome šta je bio uzrok požara u kome je izgorelo dve trećine tadašnjeg Rima, istoričari se slažu u tome da je Neron nesumnjivo bio čovek visoke inteligencije i da je prvi u potpunosti shvatio opasnosti tadašnje neplanske izgradnje objekata. U periodu njegove vladavine, bogatstvo i izgradnja javnih objekata i zgrada je bila skoro na vrhuncu u celokupnoj istoriji Rima. Nažalost, iako su postojala relativno

<sup>1</sup> dipl. Inž.zop. "Vatroservis" – Novi Sad, Jovana Cvijića bb, 21.000 Novi Sad, E-mail:vatros@Eunet.yu

<sup>2</sup> Dr, docent, Fakultet zaštite na radu, Čarņojevića 10 a, 18.000 Niš, E-mail: milan@znrfaq.znrfaq.ni.ac.yu

<sup>3</sup> Dr, red. prof., Fakultet zaštite na radu, Čarņojevića 10 a, 18.000 Nišš, E-mail: [zarko@znrfaq.znrfaq.ni.ac.yu](mailto:zarko@znrfaq.znrfaq.ni.ac.yu)

<sup>4</sup> *Hammurabi* (18 vek p.n.e.) - kralj Vavilona, vladar iz prve Vavilonske dinastije. Nisu poznati precizniji podaci o vremenu njegove vladavine, većina istoričara se slaže oko perioda 1792-1750 p.n.e.

<sup>5</sup> *Augustus Caesar* (63 p.n.e. - 14 p.n.e.) - Usvojeni naslednik Julija Cezara, u početku poznat kao pod imenom Oktavijan. Pobedom nad Markom Antonijem i Kleopatrom proglašava sebe vladarem sveta. Vodio uspešnu spoljnu politiku i vršio reforme.

<sup>6</sup> *Nero Claudius Caesar Drusus Germanicus* (37 - 68 n.e) - peti rimski imperator i poslednji iz linije Julija - Klaudija. Antička istorija ga okrivljuje za veliki požar koji se desio jula 64. n.e. ali većina savremenih istoričara izražava sumnju u tačnost tih optužbi.

precizno definisana pravila za izgradnju objekata, ona su bila ignorisana u najvećem broju slučajeva.

Treba napomenuti da je uoči velikog požara Neron doneo glavni "urbanistički" plan za razvoj grada i da je odmah posle požara počela rekonstrukcija Rima prema tom planu. Upravo je ova činjenica uticala da se većina antičkih istoričara složila u stavu da je to bio razlog da Neron naredi spaljivanje Rima. Bez obzira na to, može se smatrati da je Neron prvi koji je kroz rekonstrukciju Rima uveo jasno definisana pravila za izgradnju, korišćenje i održavanje zgrada. Od tog vremena pa sve do pada Rima, izgradnja javnih i privatnih zgrada je bila jasno i precizno zakonski regulisana.

Značajnija pažnja zaštiti od požara u Evropi se posvećuje tek u periodu od XI do XVI veka. U Engleskoj, Vilijam Osvajač<sup>7</sup> je doneo nekoliko zakona koji su se direktno odnosili na preventivu požara. Neki od tih zakona koji su doneti 1189. godine su zahtevali od građana da poseduju požarne merdevine da bi pomogli evakuaciju u slučaju požara u susjednim objektima.

Posle velikog požara 1666.godine koji se desio u Londonu i koji je trajao nekoliko dana pri čemu je izgoreo veći deo Londona, preciznije su definisana pravila za izgradnju objekata. Osnivaju se osiguravajuće kompanije koje preuzimaju na sebe formiranje vatrogasnih jedinica. Svaka od osiguravajućih kompanija je imala svoj "požarni znak" koji je stavljan na objekte koje je kompanija štitila. U slučaju požara, vatrogasne jedinice koje pripadaju osiguravajućoj kompaniji bi gasile požar samo na "svojim" objektima. Ukoliko znak nije pripadao toj kompaniji jedinica bi samo vodila računa da se požar ne proširi na objekte koje štiti njihova kompanija.

Zaštita od požara je ušla u delokrug države tek 1865. godine kada su vatrogasne brigade osiguravajućih društava ušle u sastav Londonske *Metropolitan Fire Brigade* a standardi za njeno delovanje su uspostavljeni 1830. u Edinburgu, škotskoj.

Na Istoku Evrope, prva zakonom definisana pravila u oblasti zaštite od požara su doneta u Rusiji u XVII veku za vreme vladavine cara Alekseja I Mihailoviča.<sup>8</sup> Pravila su kompletno obuhvatala oblast zaštite od požara, počev od načina signalizacije, preko gašenja do mera za sankcionisanje.

U Severnoj Americi prva zakonska regulativa iz oblasti zaštite od požara se pojavila posle velikog požara u Bostonu 1631. godine. Naimenovanje prvih "inspektora" za zaštitu od požara se vezuje za guvernera Novog Amsterdama (današnji Njujork) Pitera Stivena<sup>9</sup> koji je 1648. godine imenovao lica koja su imala ovlašćenje da nadgledaju sprovođenje mera zaštite od požara i kažnjavaju u slučaju neispunjenja tih mera.

Prve pisane odredbe koje se odnose na požare u Srpskoj srednjovekovnoj državi datiraju iz vremena Dušanovog zakonika iz 1349.godine. U članu 97. i 98. zakonika propisana je kazna za namerno izazivanje požara; čl.97. **"Ko se nađe da je zapalio kuću, li gumno, ili slamu, ili seno, da se taj palikuća sažeže na ognju, ako li se nađe da to selo preda palikuću, ako li ga ne preda, da plati to selo što bi palikuća platio", a čl. 98. "Ako li ko zapali izvan sela gumno ili seno, da plati okolina ili da preda palikuću".**

U obnovljenoj Srbiji, preventivne mere zaštite od požara preduzimane su još u periodu ustanka 1804-1813. godine. Jedna od prvih kodifikovanih normi je Naredba kneza Miloša Obrenovića, br. 635., od 25. februara 1834. godine, kojom se sve radnje za promet eksplozivnim materijama izmeštaju van gradskog područja.

---

<sup>7</sup> William I (of England, *Conlueror* 1027-87), poznat kao Osvajač, prvi Normanski kralj Engleske. Smatra se za jednu od najznačajnijih ličnosti zapadnoevropske istorije.

<sup>8</sup> Aleksej I Mihailovič (1629-76), drugi ruski car iz porodice Romanovih, otac Petra Velikog.

<sup>9</sup> Peter Stuyvesant (1610-72), poslednji Holandski guverner današnjeg Njujorka.

**Prva uredba za gašenje požara sa ukupno 17. članova donesena je 7. novembra, 1834. godine po naređenju knjaza Miloša.** Ova uredba za gašenje požara imala je odredbe o organizaciji gašenja požara i odredbe koje su imale karakter preventivne zaštite od požara.

**Prvu dobrovoljnu požarnu četu 1881. godine osnovali su: trgovci, zanatlije i činovnici Beograda.** Ista je imala nekoliko vojnika, blagajnika, sekretara i oko 70 (sedamdeset) članova. Zbog poteškoća u organizovanju i efikasnom radu vrlo brzo je dobrovoljna požarna četa prestala da postoji (1892. godine).

**Obaveštenje o požaru i znak za uzbunu zvonom davalo se u požarnoj komandi. Posle date komande, ukoliko je dan vatrogasna četa je bila spremna za polazak na mesto požara za dva minuta. Međutim, noću je bilo potrebno duže vreme spremanja, zbog toga što su zaprežna kola kojima se odlazilo na mesto požara bila raspoređena. Požarnici su bili "isluženi vojnici", a u požarnoj komandi vladala je vojnička disciplina i svi su stanovali u istoj zgradi (porodice su obilazili vrlo retko, a hranu su plaćali sami). Vremenom su požarnici sve manje korišćeni za druge poslove, a rad požarne čete ograničen je samo na gašenje požara, spasavanje prilikom zemljotresa, crpljenje vode i spašavanje prilikom poplava i velikih kiša.**

## **2. SIGNALIZACIJA I DOJAVA POŽARA**

Zakonsku regulativu iz oblasti zaštite od požara su pratila manje ili više efikasna sredstva i oprema za alarmiranje i gašenje požara. U preindustrijskoj eri, osnovni "signal" za obaveštavanje o nastanku požara je bio zvučni signal zvonom ili na neki drugi način. U Rusiji, na primer, Aleksej I je 1668. godine izdao naredbu kojom su regulisana pravila zvučne signalizacije zvonjavom u slučaju požara. Iz tog vremena su poznati i pokušaji signalizacije koji su bili bazirani na lako zapaljivoj niti čijim prekidanjem bi se oslobađao teg koji bi udarom u zvono signalizirao požar.

Početak električne požarne signalizacije (dojave) se vezuje za sredinu XIX veka, kada je nemačka firma "*Siemens&Halske*" upotrebila Morzeov aparat za dojavu požara. Ovaj "uređaj za dojavu" je odmah ušao u upotrebu u Nemačkoj, Engleskoj i Francuskoj. U Rusiji, telegraf je prvi put upotrebljen za dojavu požara 1858. godine, a iste godine je postavljen i prvi ručni javljač požara na principu Morzeovog uređaja u Sankt Petersburgu. U ovom gradu je do 1896. godine postavljeno 364 javljača na tom principu koji su bili povezani u jedinstveni centar u *Državnoj požarnoj komandi*.

Prvi automatski javljači požara, koji su se pojavili početkom dvadesetog veka, koristili su toplotu za otkrivanje požara. Na tadašnjem nivou tehnologije toplota je bila jedini parametar požara koji je mogao da se precizno i pouzdano meri, pa su automatski javljači toplote bili realizovani sa lako topivim elementima ili na principu bimetala. Prvi javljač na principu toplote - *Njatkins*-ov javljač, koji je nastao u periodu (1870-1876) godine prikaza ne na slici 1.

Prvi "uređaj" za otkrivanje i signalizaciju dima pojavio se 1896. godine u obliku kaveza sa dve ptice. Ulazak dima u kavez bi naterao ptice da pobegnu kroz levak koji je vodio na donji deo kaveza. Pod uticajem težine ptica na dno kaveza uspostavljao bi se kontakt i signalizirao alarm. Težina jedne ptice nije bila dovoljna za uspostavljanje kontakta tako da se već sa ovim prvim "javljačem" pojavljuje danas dobro poznati princip dvojavljačke zavisnosti kao metod za eliminaciju lažnih alarma.

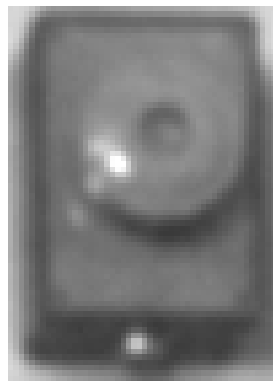
Javljači dima koji svoj rad baziraju na promeni hemijskih i optičkih karakteristika ambijenta, pojavili su se znatno kasnije. Tridesetih godina dvadesetog - XX veka, švajcarski fizičar *Njalter Jaeger* je pokušavao da pronađe senzor koji bi otkrivao otrovne gasove pomoću slabog radioaktivnog izvora i dve elektrode. On je očekivao da gas koji uđe u kućište senzora veže jonizovane molekule vazduha i time izmeni strujni tok u kolu instrumenta. Njegov eksperiment nije imao uspeha jer male koncentracije gasa nisu imale uticaja na provodljivost senzora. Frustriran, *Jaeger* je zapalio cigaretu i vrlo brzo

primetio da je kazaljka instrumenta registrovala pad struje. čestice dima su očigledno učinile ono što gas nije. *Jaeger*-ov eksperiment je bio jedan od prvih eksperimenata koji su doveli do pojave modernih javljača dima.

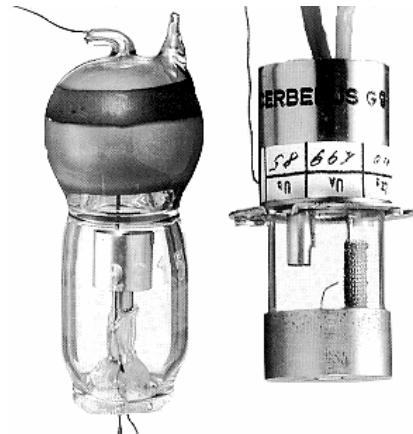
Ipak, to su bile tridesete godine prošlog veka, napredak u atomskoj fizici i fizičkoj hemiji, kao i u elektronici, nije bio takav da bi omogućio realizaciju kompaktnog senzora smeštenog u čipu. Od tada, jonizacioni javljači dima su se menjali u skladu sa tehnologijom sve do danas, ali se princip detekcije nije promenio. Optički javljači dima su se takođe značajno menjali tokom istorije, ali su načini otkrivanja pojave dima ostali isti sve do danas (*korišćenjem apsorpcije ili refleksije svetlosti u prisustvu dima*).

Prvi komercijalni javljači dima su se pojavili na tržištu 1969. godine i bili su realizovani u tehnologiji vakuumskih cevi. Dalji razvoj tehnologije, pre svega integrisane elektronike, omogućio je pojavu raznovrsnih javljača relativno velikog stepena pouzdanosti i male redundanse.

Na slici 2 je prikazan jedan od prvih javljača požara na principu dima, poznate firme *Cerberus*.



**Slika 1. Prvi javljač toplote**



**Slika 2. Izgled prvih javljača dima**

### **3. SREDSTVA I OPREMA ZA GAŠENJE POŽARA**

Kad je Mitridates<sup>10</sup>, kralj Pontije, 83. godine pre n.e. krenuo u osvajajući pohod na Malu Aziju i Grčku i posle nekoliko pokušaja, nije uspeo da zapali drvenu zaštitnu ogradu ispod Pireja. Arhelaos je ustvari sve kule i ograde premazao rastvorom stipse i tako ih učinio nezapaljivim. U kasnijim ratovima upotrebljeno je puno novih sredstava i metoda za zaštitu od požara. Iz tog perioda potiču lonci u obliku kugle, punjeni stipsom i barutom, koji su bacani, pomoću posebno konstruisane naprave po uzoru na ratne katapulte, u vatru gde bi eksplodirale i gasile požar.

Osnovno sredstvo za gašenje u svim prilikama koristila se voda koja se na zaprežnim vozilima u bačvama dopremala na mesto požara. Međutim, hemijska sredstva

<sup>10</sup> *Mitridates (I v.p.n.e.), kralj Pontije, vodio rat sa Rimljanima. (izvor Mitridatovi ratovi)*

za gašenje požara upotrebljavala su se u dalekoj prošlosti. Tako je, na primer, Aneas, učitelj veštine ratovanja u Rimu još u 4. veku pre n.e. preporučio upotrebu **sirćeta za gašenje vatre**. Na osnovu njegovog predloga u gradskim skladištima držalo se sirće, kao sredstvo za gašenje požara.

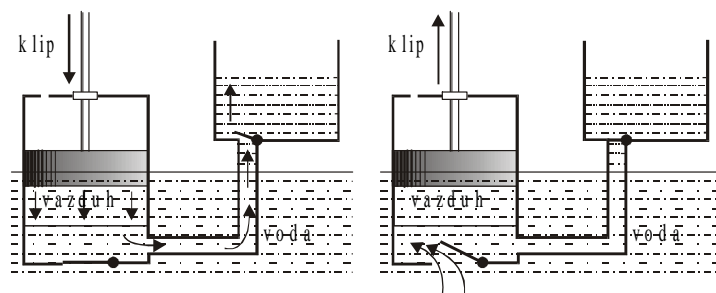
Halogenizirani ugljovodonici (*današnji halon*) kao sredstvo za gašenje požara koriste se od 1839. godine (*ova sredstva iako imaju dobre gasilačke osobine sve se manje primenjuju zbog razaranja ozonskog omotača, narušavajući životnu sredinu*).

M. Johnson je 1877. godine predložio da se zapaljive tečnosti, kao i neke druge materije, gase nanošenjem sloja pene na površinu gorive materije.

Prah za gašenje požara počeo se koristiti od 1912. godine.

Osnovni deo opreme za gašenje požara, još od starog Rima do industrijske ere, je bilo "**vedro**" sa vodom koje se prenosilo iz ruke u ruku do mesta požara. Drugo, ne manje važno oruđe, bila je **sekira** koja je služila da se ukloni gorivi materijal i da se taj način spreči širenje požara, kao i da se naprave otvori koji bi omogućili odimljavanje ili izlazak toplote iz zapaljenog objekta. U velikim požarima je korišćeno dugačko uže sa kukom na kraju da se obaranjem zapaljenih objekata eventualno sprečilo širenje požara.

Prvu poznatu pumpu za gašenje požara vodom izumeo je Ktesibius<sup>11[11]</sup>, pronalazač iz Aleksandrije (tzv. "vodeni uređaj") oko 200 god. p.n.e. Osnovna ideja i principi ovog izuma su inovirani tek oko 1500. godine. Na slici 3 prikazan je princip rada vodene pumpe.



Slika 3. Vodena pumpa Ktesibiusa

Jedina oprema za gašenje koja je korišćena u velikom požaru 1666. godine su bile ručne pumpe za gašenje vodom. London je goreo četiri dana, ali je ovaj požar inicirao razvoj ručnih pumpi sa klipom na točkovima koje su opsluživala dva vatrogasca. Prvi "uređaji" za gašenje, koji su se pojavili u XVII veku, bili su u stvari razna "vedra" ili burad napunjena vodom, koju su prenosili konjima ili zaprežnom vučom. Ponekad su korišćeni kao rezervoari za ručne pumpe kojima je voda izbacivana kroz creva ka požaru.

**Pronalazak ručno šivenih vatrogasnih creva** od štavljene kože u Holandiji oko 1672. godine je omogućio vatrogascima da bliže i preciznije realizuju gašenje, bez prenošenja rezervoara sa vodom. Otprilike u isto vreme, razvoj pumpi je omogućio snabdevanje vodom iz rezervoara, jezera i reka.

Prvi "automatski" uređaj za gašenje požara se vezuje za Engleza *John-a Green-a* (patentirao svoj uređaj 1673. godine) koji je kao i kasniji, u XVII i XIX veku, svoj rad bazirao na eksplozivnom punjenju koje je pri nastanku požara izbacivalo smešu za gašenje.

<sup>11</sup> *Ctesibius* ili *Ktesibios* (3 vek p.n.e.), jedan od najpoznatijih pronalazača stare Grčke, poznat po pronalascima koji su koristili energiju vode i vazduha. živeo je u Aleksandriji. Najpoznatiji po tome što je usavršio *klepsidru* - Egipatski vodeni sat. Sa izmenama, njegov vodeni sat je po tačnosti nadmašen tek 1657. god. mehaničkim satom koji je izumeo holandski matematičar i fizičar *Christiaan Huygens*.

U prvoj polovini XIX veka pronađena je i konstruisana mnogobrojna oprema za gašenje požara (pumpe za vodu, vozila za transport sredstava za gašenje, lestve za intervencije na visini itd.).

Pumpa na principu parne mašine (pronalazači *John Ericsson* i *John Braithnjaite*) se pojavila u Londonu 1829. godine i korišćena je za gašenje mnogih velikih požara tokom 1850. godine i u velikom požaru u čikagu 1871. godine. Većini ovih pumpi je kao "rezervna" bila pridružena obična pumpa sa klipom.

Razvojem mašina sa unutrašnjim sagorevanjem, početkom XX veka, oprema za gašenje je postala motorizovana i mada su u početku postojala dva motora, jedan za pokretanje vozila, a drugi za pokretanje pumpe. **Može se reći da je to početak razvoja vatrogasnih vozila.**

#### 4. UMESTO ZAKLJUČKA

U ovom kratkom prikazu istorije zaštite od požara su prezentovane, prema mišljenju autora, neke od najvažnijih vremenskih i tehnoloških odrednica koje su bile značajne za razvoj zaštite od požara do prve polovine XX veka. Naravno, bilo je još puno izuma i inovacija koje su direktno ili na posredan način uticale da zaštita od požara bude na tehničkom, tehnološkom i organizacionom nivou na kome je danas. Šta je bilo dalje u razvoju opreme za gašenje požara manje-više je svima poznato. Razvoj elektronike, pre svega mikroprocesorske tehnike, je drastično izmenio karakter prvo požarne signalizacije, a zatim i ostalih oblasti zaštite od požara. Ipak, najvažnije je sa stanovišta daljeg razvoja zaštite od požara da savremena tehnološka rešenja i dalje doživljavaju svoju implementaciju najpre u oblasti elektronike.

#### LITERATURA

- 1.] Blagojević, Milan, Ristić, J., Simić, đ.: *Sistemi za otkrivanje i dojavu požara*, Unevrzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2002.
- 2.] Blagojević Milan, Janković žarko: *Prilog istoriji zaštite od požara*, časopis *Zaštita u praksi*, "Jugozaštita" – Beograd, br. 116/2004. str. (31-34), Beograd, 2004.
- 3.] Mala enciklopedija Prosveta – *opšta enciklopedija (četvrto izdanje)*, "Prosveta", Beograd, 1986. godine.
- 4.] *Arhivski materijali*, Narodna biblioteka Srbije, Beograd.