
Deo II – Tragovi požara na objektu

1. Tragovi na objektu – okolini i spoljašnja strana objekta

- **U okolini mesta požara** se traže: tragovi stopala i guma, posude, boce, kantice (*ako se sumnja na paljevinu*).
- Treba snimiti sve nađene predmete u okolini, ali i delove materijala preko kojih je počinilac prelazio pre i posle požara.
- Tragovi **na spoljašnjoj strani objekta** se ispituju da bi se utvrdilo da li je požar počeo pored objekta, na spoljašnjoj strani objekta ili unutra.
- Na spoljašnjoj strani se posmatraju crni venci gareži, opao malter, promena boje na zidovima, posebno na krovnim delovima – strehama i olucima.
- Tamo gde su oštećenja na spoljnoj strani najizraženija, trebalo bi da se nalazi **zona centra požara**. Mesto gde je vatra prvo probila krov je najčešće iznad centra požara. U ovoj fazi, dimnjaci se gledaju samo spolja i traži strana gde ima najviše čađi.

1. Tragovi na objektu – tragovi na spoljašnjoj strani objekta

- Ako se iznad prozora, vrata i drugih otvora nalaze crni venci gareži (tzv. “**oreoli**”), onda je požar počeo u objektu, u delu objekta gde su oreoli najizraženiji.



1. Tragovi na objektu – tragovi na spoljašnjoj strani objekta

- Pregledom spoljašnjeg dela se vrši uslovna eliminacija onih delova objekta gde nije počeo požar, iako su bili zahvaćeni požarom.
- Oreoli nastaju kada se proces sagorevanja odvija u zatvorenoj prostoriji. Sagorevanjem se oslobađaju produkti sagorevanja koji vremenom stvaraju nadpritisak u prostoriji. Na spoljašnjim zidovima objekta koji su hladniji, dolazi do kondenzacije i stvaranja naslaga gareži – oreola.



1. Tragovi na objektu – tragovi na krovnoj konstrukciji

- Izgled krovne konstrukcije zavisi od vremenskih uslova koji su vladali tokom požara. Posebno se razmatra: *vetrovito vreme i mirno vreme*.
- **Pri mirnom vremenu** najveća oštećenja su iznad centra požara (ako je požar počeo u prostoriji ispod) ili u centru požara na krovu.
- **Pri vetrovitom vremenu** oštećenja nastala od požara se lepezasto smanjuju udaljavanjem od centra požara, a u pravcu duvanja vetra.
- I u jednom i u drugom slučaju potrebno je razgraničiti:
 - **Da li požar počeo u tavanu ili na krovnoj konstrukciji?**
 - **Da li je požar počeo u objektu a zatim se preneo na krovnu konstrukciju?**
 - **Da li požar došao sa spoljašnje strane a zatim zahvatio krovnu konstrukciju?**

2. Tragovi na objektu – tragovi u izgorelom objektu

- Gledaju se istovremeno konstruktivni elementi objekta i materijal u njemu, da bi se eliminisali delovi objekta **gde sigurno nije počeo požar**. Uvek se počinje od dela koji je **najmanje oštećen u požaru** i ide u suprotnom smeru od pravca širenja požara.
- Određuje se strana i deo materijala koji su više nagoreli, začađeni, deformisani, itd., čime se eliminiše deo po deo objekta i postepeno približava centru požara.
- Eliminacijom dela zgarišta u objektu, tragovi u uključenom delu postaju **spoljašnji** i vrši se analiza unutrašnjih tragova u preostalom delu koji je bliži centru požara.

Spoljašnji i unutrašnji tragovi moraju biti usaglašeni!

2. Tragovi na objektu – tragovi u izgorelom objektu

- Ispitivanje se vrši prvo na statičkim delovima objekta, i to: tavaniski prostor (gornje površine tavanice i donji deo krova i krovne konstrukcije), dimovodni kanali i dimnjaci (traži se postojanje nedostataka koji su omogućili prolaz toplete, užarenog materijala ili varnica) i materijala u njihovoj blizini.
- Posebna pažnja se obraća na dimovodne kanale U objektu, sva se ložišta bez obzira na vrstu goriva koju upotrebljavaju spajaju sa dimnjakom. Pošto se gasovi koji se odvode kroz dimnjak, nalaze na povišenim temperaturama, a često sadrže i nesagorive čestice (samovarnice), dimnjaci predstavljaju stalnu opasnost za svaku zgradu u kojoj se nalaze.
- Često dolazi do taloženja nesagorelih čestica čađi u unutrašnjosti dimovodnog kanala, koje mogu u povoljnim uslovima da se upale.

2. Tragovi na objektu – tragovi u izgorelom objektu

- Veoma često, naročito na starijim građevinama ili na nepropisno izgrađenim objektima, dimnjaci su sazidani samo od tavanice do krova obično bez ikakve dozvole, ili su tu postavljene cevi za odvođenje sagorelih gasova. Pored njih se u tavanskom prostoru često nalazi neki zapaljivi materijal koji je tu stavljen iz nesmotrenosti.
- Prilikom pregleda dimovodnih kanala posle požara potrebno je utvrditi postojanje svih eventualnih nedostataka, koji bi mogli da omoguće prolaz toplote, užarenog materijala ili varnice iz dimnjaka u tavaniski prostor: razne pukotine, nezatvorena vrata otvora za čišćenje dimnjaka, otvori ili su drveni nosači tavanke ili krovne konstrukcije ugrađeni u sam dimovodni kanal. **Ovi delovi dimnjaka se prepoznaju po naslagama gareži oko otvora ili pukotina.**
- Ponekad se dimnjaci zidaju samo u tavanskom delu, pa se iz prostorije ispod jednostavno stave čunkovi u dimovodni kanal. Ovi spojevi su najčešće loše izvedeni tako da postoji prostor za prolaz varnice, plamena ili pregrejanih gasova.

2. Tragovi na objektu – tragovi u izgorelom objektu

- Primer izgleda dimovodnih kanala posle požara



3. Tragovi na objektu – tragovi u centru požara

- **U centru požara** treba eliminisati ili utvrditi prisustvo tečnih goriva i naftnih derivata kojima se vrši potpomaganje gorenja. U centru se (ređe) mogu naći samo ostaci težih goriva - sve ostalo je **sumnjivo**. Jedini način da se dokaže njihovo prisustvo u centru požara su laboratorijske analize.
- Za identifikaciju upotrebljenog goriva uzimaju se i pakuju uzorci sa više mesta iz centra požara za analizu fizičko - hemijskim metodama u laboratoriji.
- Treba primeniti **mikroskopsko istraživanje** u centru požara. Njime se mogu identifikovati:
 - **Tragovi biljnog porekla**
 - **Voska**
 - **Zaostalih delova nekog uređaja**
 - **Kristala nekih silikata**
 - **Prisustvo duvana na osnovu pepela i sl.**

Tragovi na osumnjičenom licu

- **Potrebno je obezbediti odeću i obuću osumnjičenog lica jer se na njima mogu naći tragovi koji ukazuju na prisustvo pre ili u toku požara. To su, na primer :**
 - Tragovi zapaljivih tečnosti
 - Materijali koji su identični sa onima koji su se nalazili u objektu
 - Tragovi zemlje i drugih materijala na odeći i obući koji potiču iz okoline objekta

Obavezno se uzimaju uzorci kose i materijala ispod noktiju osumnjičenog lica.



4. Izgled delova objekta – **vrata, prozori, brave, zasuni**

- **Vrata i prozori** -> posmatra se spoj između krila i rama. Ako na spojevima nema tragova nagorevanja (*drvo*) ili promene boje (*meta*) tokom požara vrata/prozori su bili zatvoreni. Više nagorela strana vrata je bila okrenuta ka prostoriji odakle je došao požar.
- Kod prozora treba obratiti pažnju na žlebove u kojima se nalazilo staklo. Delovi stakla koje je popucalo prilikom požara ostaju u žlebu pa u njemu nema potpunog nagorevanja i svetlije je boje. Ako je staklo namerno razbijeno pre požara, lice koje podmeće požar najčešće uklanja sve deliće, pa će žleb/kanal za staklo biti **nagaravljen celom dužinom**.
- Brave i zasuni -> obično ostaju sačuvani u požaru. Treba ispitati kakav je bio položaj jezička brave u toku požara i da li je nagaravljen ili ne. Ako se sumnja na paljevinu, stanje brava se posebno ispituje.

4. Izgled delova objekta – vrata, prozori, brave, zasuni

- Često se u izgorelom objektu nalaze samo delovi vrata i prozora. Tada je potrebno rekonstrukcijom utvrditi njihov položaj u toku požara.
- Važno je utvrditi stanje brava u toku požara, naročito ako se sumnja na paljevinu. U tom slučaju treba angažovati i stručnjake za brave.



5. Izgled delova objekta – električne instalacija i uređaji

- Osnovno pitanje: da li su oštećenja na instalaciji prouzrokovala požar ili su oštećenja na instalaciji nastala usled delovanja požara.
- **Električni provodnici** -> ako izolacija nije razorena do provodnika, a površinski delovi nagoreli i istopljeni, oštećena je spoljašnjim plamenom. Na drugoj strani, ako **presek provodnika** nije bio odgovarajući došlo je do pregrevanja (izolacija na 65 °C i više, dehidrira i puca, otpor izolacije pada i dolazi do kratkog spoja). U tom slučaju izolacija je razorena do provodnika.
- **Varničenje** nastaje na loše izvedenim spojnim mestima. Tragovi su obliku **zatopljenja** u razvodnoj kutiji, na mestima priključenja preko utičnice i utikača, ... Treba pogledati viljuške svih utikača da bi se videlo da li su pojedini uređaji bili uključeni u toku trajanja požara (čista viljuška bez tragova gareži).
- **Tragovi u elektromotorima** su na prekidima navoja u obliku perli-kuglica i zatopljenja. **Kod TA peći**, ako su one uzrok požara, tragove treba tražiti na izolacionom materijalu u blizini **grejačkih tela**, dok sami grejački štapovi pucaju.
- **Grejna tela** u centru požara imaju glatku, sjajnu ispucalu i čistu glazuru, ali to nije potpuno pouzdano. Slepljeni ostaci materijala na grejnom telu mogu da znače da je telo bilo zagrejano u toku požara. Treba tražiti i tragove izolacije na grejnom telu ako je kabl prebačen preko njega posle isključivanja.

5. Izgled delova objekta – električne instalacija i osigurači

- **Kratki spoj** -> osnovno pitanje: da li je bio **primaran** (uzrok požara) ili **sekundaran** (posledica požara). I iskustveni i laboratorijski metodi se zasnivaju na činjenici da se primarni kratki spoj dešava u sredini bogatoj kiseonikom, a sekundarni u sredini siromašnoj kiseonikom jer požar traje.
- **Iskustveni metod određivanja** vrste kratkog spoja se svodi na savijanje bakarnog provodnika:
 - Provodnik osiromašen kiseonikom može da izdrži ugao savijanja od 90° , desetak i više puta pre nego što pukne.
 - Kod provodnika koji se lomi kod uglova od 90° , 180° i 360° , a puca kod uglova od 45° i 60° , uslovno se zaključuje da je bio primaran kratki spoj.
- **Laboratorijski metod ispitivanja – rendgenska difrakciona analiza** je ispitivanje da li su se atomi kiseonika ugradili u kristalnu rešetku provodnika na mestu kratkog spoja.
- **Način pregorevanja osigurača** -> kod primarnog kratkog spoja zbog postepenog proboja na provodnik i unutar umetka se lepe zrna kvarcnog peska. Kod sekundarnog, naglo je došlo do kratkog spoja i provodnik u patroni je potpuno istopljen.

6. Tragovi požara na vozilima

Statistički podaci pokazuju da približno trećina požara nastaje zbog nezgode, oko trećine zbog lošeg održavanja i korišćenja, a oko 20% zbog greške na uređajima.

- Po mestu izbijanja – oko 60% otpada na prostor motora, oko 15% na putnički prostor.
- Prema uzroku – oko 40% su mehanički problemi, a oko 25% elektroinstalacija.



6. Tragovi požara na vozilima

Požar na vozilu spada u najsloženija veštačenja!

Redosled postupaka pri utvrđivanju uzroka požara na vozilu:

- Identifikacija vozila.
- Pregled vozila i zgarišta.
- Utvrđivanje mesta nastanka (spolja ili unutra).
- Da li je do požara došlo prilikom popravke, kada je vozilo bilo parkirano ili dok je vozilo bilo u pokretu.
- Utvrđivanje mesta nastanka unutra:
 - Akumulator
 - Električne instalacije i uređaji
 - Sistem za dovod goriva
 - Motor
 - Izduvni sistem
 - Kočnice



6. Tragovi požara na vozilima

Akumulator i električna instalacija

- Akumulator
 - Ispravan, pun, prazan
 - Da li su kablovi čvrsto ili labavo spojeni
- Indukcioni kalem – “bobina” (pretvara početni niski napon u visoki)
- Elektronsko paljenje
- Alternator i regulator napona (“regler”)
- Osigurači
- Stanje kablova u vozilu (istopljena izolacija, da li vršeni neki radovi na instalaciji)

Ako je do na automobilu požara došlo zbog kratkog spoja na električnoj instalaciji dok je motor radio – indukcioni kalem (“bobina”) je probijen i istopljen.

Ako motor nije radio – došlo je do topljenja “reglera”

6. Tragovi požara na vozilima

Sistem za snabdevanje gorivom (rezervoar, uređaj za snabdevanje gorivom i cevi, karburator)

- Poklopac rezervoara
 - Da li je na svom mestu ili ne
 - Da li su navoji deformisani (posledica eksplozije)
- Pumpa za snabdevanje gorivom
 - Da li došlo do “zaribavanja” (dolazi često zbog izbijanja čepa na poklopcu motora zbog nekontrolisanog protoka goriva)

Ako se sumnja na paljevinu – na unutrašnjoj krovnoj konstrukciji ima tragova čađi.

Treba uzeti izjavu vozača da li su prozori bili otvoreni ili ne.

Blato na vozilu, tamo gde je više ispečeno ili svetlije – požar je duže trajao.

Potražiti tragove na tlu ispod vozila.

Adresa za kontakt:

**Dr Milan Blagojević, red. prof.
Fakultet zaštite na radu u Nišu
18106 Niš, Čarnojevića 10a**

E-mail:

milan.blagojevic@znr fak.ni.ac.rs