

ŽELIMIR RADMILOVIĆ\*, TATJANA KOLAR-GREGORIĆ\*\*

## Kriminalističko istraživanje požara – kriminalističko-tehničko gledište

### **Sažetak**

*Ovaj rad nastao je kao rezultat želje da se dotakne jedno vrlo zahtjevno ali u stručnoj literaturi nedovoljno obrađeno područje kriminalističkog istraživanja, problematika kriminalističko-tehničkog istraživanja požara.*

*Kriminalističko istraživanje požara specifično je područje kriminalistike kod kojeg je potrebno primijeniti specifične kriminalističko-tehničke i druge metode i sredstva, jer su traseološka situacija i druge okolnosti požara uglavnom potpuno različite od onih koje se susreću pri istraživanju drugih kaznenih djela i događaja.*

*Za uspješno kriminalističko istraživanje požara potrebno je ostvariti određene pretpostavke. S obzirom na to da je požar specifična i složena pojava, potrebno je s jedne strane omogućiti specijalizaciju istražitelja za to područje, a s druge strane osigurati multidisciplinarni pristup neophodan za njegovo istraživanje.*

**Ključne riječi:** *kriminalističko istraživanje požara, kriminalističko-tehnički aspekt, kriminalističko-tehničke metode i sredstva, traseološka situacija, specijalizacija, multidisciplinarni pristup.*

### **UVOD**

Od otkrića vatre drevni čovjek spoznao je njene dobre strane, ali i opasnosti koje ona donosi. U vrijeme kad još nije bila poznata mogućnost stvaranja plamena, već se čuvala i koristila prirodno nastala vatra, najčešće izazvana udarom groma, čovjek je zarana spoznao silinu prirode i moć vatre. U konstantnom ekvilibriranju između održavanja i gubitka plamena koji je često značio život, čovjek je naučio iznimno respektirati učinke vatre.

Pojmovi "vatra" i "požar" često se poistovjećuju, vjerojatno zato što se i pod jednim i pod drugim pojmom podrazumijeva gorenje. No među njima postoji bitna razlika: vatra podrazumijeva svako kontrolirano gorenje, dok je požar svako nekontrolirano gorenje.

---

\* Želimir Radmilović, univ. spec. crim., viši predavač na Visokoj policijskoj školi MUP-a RH, Zagreb.  
\*\* mr. sc. Tatjana Kolar-Gregorić, viši predavač na Visokoj policijskoj školi MUP-a RH, Zagreb.

Pri pojašnjenju pojmova i razlike između vatre i požara mogli bismo se poslužiti starom narodnom izrekom da je vatra dobar sluga, ali loš gospodar, pri čemu se misli na nemogućnost opstanka čovjeka bez vatre i blagodati koje nosi njena energija, ali i na veliku opasnost koju nosi vatra izazvana bez znanja i nadzora čovjeka.

Gorenje<sup>1</sup> postaje predmet kriminalističkog istraživanja upravo u trenutku kad se pojavi bez ljudskog znanja, ili kad izmakne ljudskom nadzoru i upravljanju (požar), odnosno kad se radi o namjernom ili nehajnom djelovanju čovjeka (moguće i propuštanjem dužne radnje) koje za posljedicu ima požar, odnosno paljevinu.

Kriminalističko istraživanje požara, a posebno s gledišta kriminalističke tehnike, vrlo je delikatno područje u kojem je vjerojatno više nego u drugim područjima kriminalistike izražena potreba multidisciplinarnog pristupa, jer požari po svojim stvarnim obilježjima, uzrocima, objektima gorenja, specifičnostima procesa gorenja i posljedicama, predstavljaju vrlo složenu pojavu.

Delikatnost istraživanja požara izraženija je ako se ima u vidu činjenica da je mjesto događaja, koje je polazište kriminalističkog istraživanja, uslijed požarnih i inih djelovanja (gorenje, ogarenje, toplinske destrukcije, postupci spašavanja i gašenja) u znatnoj mjeri izmijenjeno. Materijalni nositelji informacija, tragovi, koji su inače kod gorenja i požara drukčiji od onih koje susrećemo kod uobičajenih kaznenih djela i događaja, kvalitativno su izmijenjeni te je za njihovo pronalaženje, utvrđivanje, ispitivanje i tumačenje potrebno uložiti posebne napore. Dodatno, kod požara značajan dio tragova je promjenjivog ili kratkotrajnog karaktera, što iziskuje žurno i neodgodivo postupanje.

Dodatni hrvatski specifikum predstavljaju požari na otvorenom prostoru, s naglaskom na požare raslinja u jadranskom priobalnom području tijekom ljetnih mjeseci. Takvi požari brojni su, predstavljaju znatnu ugrozu sigurnosti i života ljudi i stvaraju ogromne materijalne štete. Za istraživanje takvih požara potrebno je, uz policijske i kriminalističke metode i sredstva, primijeniti i metode, sredstva i znanja iz različitih drugih znanstvenih područja poput botanike, šumarstva, zemljopisa, meteorologije i drugih.

Prema izloženim postavkama razumljiva je potreba multidisciplinarnog pristupa te je pri razjašnjavanju okolnosti požara, sukladno procjeni očividnog tijela, potrebno angažirati određen broj stručnih pomoćnika raznih struka – biologa, kemičara, građevinara, električara, fizičara, tehnologa i drugih<sup>2</sup>.

Upravo zbog opisane složenosti, specifičnosti i potrebe primjene multidisciplinarnih znanja o ovoj problematici, raspravlja se s različitih stajališta kako bi se unaprijedio rad i povećala učinkovitost pri istraživanju požara. Kako je kriminalističko-tehničko postupanje neminovno jedna od značajnih aktivnosti u kompleksu kriminalističkog istraživanja požara, namjera nam je da se u ovom radu osvrnemo upravo na taj aspekt.

---

<sup>1</sup> Gorenje je složen fizikalno-kemijski proces u kojem dolazi do reakcije oksidansa (kisika) s gorivom tvari, pri čemu se oslobađaju velike količine topline uz pojavu plamena, žara i vidljive svjetlosti.

<sup>2</sup> Pačelat, R., Zorić, Z., Istraživanje uzroka požara, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti, Zagreb, 2003., spominje se prvi interdisciplinarni rad na razjašnjavanju požara u Hrvatskoj 1971. godine.

## 1. ISTRAŽIVANJE POŽARA

Kriminalističko istraživanje požara (paljevina) ima svoje ishodište na požarištu, mjestu događaja. To je mjesto nositelj brojnih personalnih i materijalnih informacija, mogućih dokaza u postupku. Neki autori ove dokaze nazivaju subjektivnim i objektivnim činjenicama aludirajući na odnos relativne nepouzdanosti personalnih/subjektivnih činjenica i relativne pouzdanosti materijalnih/objektivnih činjenica. Važno je istaknuti da je mjesto požara često i mjesto kaznenog djela, bilo da se radi o paljevini, o kaznenom djelu "dovođenja u opasnost života i imovine općeopasnom radnjom ili sredstvom" (čl. 263. KZ-a) ili o nekom drugom kaznenom djelu.

Žurnost postupanja, determinirana zakonskim pojmom opasnosti od odgode, kod požara je izraženija nego kod drugih kaznenih djela ili događaja. Zbog promjenjivih ili kratkotrajnih tragova poput mirisa, boje dima, rasporeda i tijeka gorenja, boje plamena, temperatura, meteoroloških i svjetlosnih uvjeta – istražitelji, stručnjaci za rad na mjestu požara trebaju izići na mjesto događaja odmah, u njegovu najranijem stadiju, po mogućnosti još tijekom gorenja i razvijanja požara kao i tijekom njegova neutraliziranja i gašenja.

Vrijeme neprestano radi protiv istražitelja, jer protokom vremena uslijed gorenja i popratnih pojava izmijenit će se ili nestati okolnosti čije utvrđivanje može pomoći razjašnjavanju ili dokazivanju činjenica o požaru<sup>3</sup>. Dakle, tijelo koje će istraživati požar i/ili raditi na mjestu događaja, treba na požarište izići žurno, pratiti tijek požara, dokumentirati ključne parametre, a prije svega pojave koje su neponovljive i ograničenog vremena trajanja.

Kako je žurni izlazak na mjesto događaja imperativan, tijekom osiguranja mjesta događaja sukcesivno će se provoditi i takvi postupci koji su primarnog značenja, ali često su oprečni ciljevima kriminalističkog istraživanja. Stoga tada treba aktivno sudjelovati usmjeravanjem da se postupcima spašavanja života ljudi i imovine minimalno utječe na traseološko stanje mjesta događaja.

U svakodnevnom radu zanemaruje se značaj neposrednog opažanja okolnosti koje su ograničenog karaktera i vremena trajanja poput tijeka požara, boje plamena, dima i slično. Međutim, požar je vjerojatno jedino područje kriminalističkog istraživanja u kojem je moguće neposredno opažanje okolnosti važnih za postupak već tijekom samog događaja. Činjenica da je požar pojava koja traje otvara mogućnost da tijelo postupka neposredno prati, spoznaje i utvrđuje činjenice važne za razjašnjavanje okolnosti nastanka i tijeka požara, odnosno za vođenje postupka. Nažalost, ova se mogućnost ne koristi dovoljno, pa se naknadnim pristupanjem istraživanju mjesta događaja okolnosti utvrđuju personalnim dokazima ili mukotrpnim kriminalističko-tehničkim radom na mjestu požara (prekopavanje i pretraživanje požarnog materijala). Naime, čeka se ostvarenje uvjeta za rad na mjestu događaja (dan, prestanak padalina, završetak postupka gašenja), čime se nepovratno gube neponovljive, kratkotrajne i promjenjive činjenice o požaru. Tako je uobičajeno da se istraživanje mjesta događaja požara koji su izbili tijekom noći zbog uvjeta slabe vidljivosti odgađa za idući dan, kad je požar u potpunosti saniran i uglavnom su

---

<sup>3</sup> Saferstein, R., *Criminalistics, An Introduction to Forensic Science*, Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, 1987., 291.

nestali, ili su promijenjeni tragovi koji su neponovljivi i ključni za odgovaranje na neka pitanja vezana uz mjesto izbijanja požara, tijek i dinamiku gorenja, raspored gorivih tvari i slično. Ispravno bi bilo pratiti i registrirati tijekom gorenja i gašenja (zapisnički i, na primjer, videosnimkom) do konačnog saniranja požara, a nakon toga pristupiti obradi mjesta događaja u klasičnom smislu rada na mjestu događaja ili očevida.

Uz spomenuto – raspored, boju i intenzitet plamena, boju dima i gareži i specifične tragove mirisa, potrebno je registrirati i specifične zvukove, te locirati mjesta iz kojih dopiru. Takve informacije (poput utvrđene činjenice o istodobnoj pojavi plamena na različitim pozicijama) nemjerljivo su važne za postupak razjašnjavanja okolnosti nastanka požara, a posebice za utvrđivanje subjektivne i objektivne odgovornosti za njegov nastanak i posljedice.

Dokumentirati tijekom gašenja požara također je važno kako bi se prikupili neupitni podaci o izmjenama izvornog mjesta događaja koje su prouzročene gašenjem. Naime, aktivnosti vatrogasaca i spasilačkih službi prije svega su usmjerene na gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine, dok je pitanje očuvanja materijalnih tragova za njih od perifernog značaja. Stoga je radi omogućavanja učinkovitijeg kriminalističkog istraživanja nužna suradnja istražitelja s ovim službama, no također bi bilo uputno propisati postupanje svih koji djeluju na mjestu požara, poput vatrogasaca, hitne pomoći, vojske i drugih<sup>4</sup>.

Kod požara je mogućnost dokazivanja personalnim izvorima dokaza svedena na minimum i većinom je nužno dokazivanje materijalnim tragovima, koje se mora temeljiti na materijalnim dokazima pribavljenim očevidom, uz sudjelovanje stručnih osoba odgovarajućih profila, te temeljem ekspertiza i ekspertnog tumačenja prikupljenog materijala.

Ipak ne treba zanemariti moguće pribavljanje personalnih dokaza – iskaza svjedoka, koji mogu svjedočiti o nekim aspektima požara, posebice u njegovim ranijim fazama kao što su: mjesto ili mjesta izbijanja (istodobno gorenje ili izbijanje vatre na različitim lokacijama indicira paljevinu), način gorenja, izgled dima. Mogu se prikupiti podaci o meteorološkim uvjetima, prije svega o smjeru i jačini vjetrova, ali i podaci o takozvanoj pretpovijesti, odnosno o činjenicama koje su prethodile požaru, poput međuljudskih odnosa, police osiguranja, imovnog stanja, poslovanja, psihofizičkog stanja osoba i slično.

Postupak naknadnog prikupljanja podataka o izmjenama nastalim tijekom gašenja i spašavanja vrlo je težak i nepouzdan, pa bi bilo naročito korisno takve podatke pribaviti neposredno i dokumentirati ih pogodnim registracijskim sredstvima.

---

<sup>4</sup> Jedno od takvih rješenja nudi materijal pod nazivom *Fire and Arson Scene Evidence: A Guide for Public Safety Personnel*, U.S. Department of Justice, Nacional Institute of Justice. Taj vodič taksativno određuje postupanje pripadnika pojedinih sigurnosnih i drugih agencija na mjestu požara i paljevine, na način koji omogućuje ispunjenje njihove primarne, sigurnosne funkcije, uz prikupljanje i bilježenje određenih važnih informacija i okolnosti, te očuvanje traseološke situacije i materijalnih tragova važnih za razjašnjavanje okolnosti požara.

## 1.1. Specifičnosti rada na mjestu požara

Dinamičnost procesa gorenja te brojnih pojava i tragova promjenjivog ili kratkotrajnog karaktera<sup>5</sup> zahtijevaju započinjanje istraživanja u najkraćem mogućem roku, za vrijeme trajanja požara, tijekom postupka gašenja i nakon njega. Pačelat i Zorić<sup>6</sup> tako dijele očevid u dva stadija: 1) za vrijeme trajanja požara: praćenje, tumačenje i registriranje okolnosti vezanih uz procese gorenja i gašenja, i 2) nakon požara: pregled mjesta požara i analiza statičke situacije.

U prvom stadiju, dakle za vrijeme trajanja požara potrebno je uočiti i registrirati meteorološke uvjete (temperaturu<sup>7</sup>, smjerove vjetera, padaline), lokaciju ili lokacije izbijanja požara, smjer kretanja požara, intenzitet i boje plamena i dima, specifične mirise, zvukove, stanje građevinskih objekata i slično. Tijekom trajanja požara mogu se ustanoviti i okolnosti koje bismo mogli nazvati neuobičajenim pojavama na mjestu požara, kao na primjer pojava požara s vanjske strane požarnog objekta, neuobičajeni mirisi, vegetacija uz požarište i druge pojave koje odstupaju od očekivanih. Zato bi postupak registriranja okolnosti požara, odnosno taj prvi dio istraživanja, trebao početi i prije dolaska istražnih tijela na mjesto događaja<sup>8</sup>.

U drugom stadiju, odnosno nakon što je požar ugašen i saniran, obavlja se pregled – istraživanje mjesta požara s ciljem utvrđivanja uzroka zapaljenja i središta požara.

Pri pregledu mjesta događaja najvažnije je temeljem određenih parametara locirati, odnosno utvrditi središte požara<sup>9</sup> (centar, žarište). Ono se pronalazi temeljem izgleda nastalih raznovrsnih termičkih oštećenja. Središte požara u pravilu će biti mjesto na kojem su najizraženija takva oštećenja i ono najčešće koincidira s mjestom izbijanja požara. No izraženost požarnih destrukcija ne treba bezuvjetno povezivati s mjestom izbijanja požara, već treba voditi brigu i o drugim aspektima požara, poput rasporeda i količine gorivih materijala na požarištu, mogućim smjerovima strujanja i pristupa zraka i drugo. S obzirom na kemijske i fizikalne karakteristike procesa gorenja očekivano je da u najvećem broju slučajeva mjesto izbijanja požara, odnosno mjesta na kojem je požar započeo, korespondiraju s uzrokom požara. Osnovano je pretpostaviti da će se na ovom mjestu ili u njegovoj neposrednoj blizini pronaći sredstva za namjerno izazivanje požara, odnosno tragovi "situacije" koja je mogla biti uzrokom zapaljenja.

Pri sumnji da se radi o paljevini moguće je na požarnom materijalu u području središta požara pronaći tragove upotrijebljenih sredstava za pospješivanje gorenja, odnosno namjerno izazivanje požara (npr. lakozapaljiva tekućina) apsorbiranih u materijal, osobito

---

<sup>5</sup> U angloameričkoj literaturi koristi se naziv prijelazni tragovi – *transient evidence*.

<sup>6</sup> Pačelat, R., op. cit., 109.

<sup>7</sup> Vidi supra, poznati su pokušaji registriranja toplinskih zračenja na požarištu termovizijskom kamerom, što može uvelike pridonijeti razjašnjavanju okolnosti požara i rasporeda gorivog materijala.

<sup>8</sup> U nekim državama, poput SAD-a, djelatnici određenih javnih službi poput vatrogasaca, djelatnika privatne sigurnosti, hitne medicinske pomoći, elektrodistribucije, plinske distribucije, pa i temeljne policije educirani su za postupanje u svom primarnom djelokrugu na način da se očuvaju i registriraju tragovi koji će se do dolaska istražitelja promijeniti ili nestati.

<sup>9</sup> Središte požara definira se kao mjesto gdje je došlo do kontakta gorivog materijala i izvora paljenja.

ako je porozan. U tom materijalu pravilnim postupanjem osigurat će se tragovi sredstva koje je korišteno za potpaljivanje.

Da bi se ustanovilo središte požara potrebno je poznavati karakteristične tragove poput tragova gorivih tvari, sredstava za potpaljivanje (šibice, upaljači, kocke za potpalu), karakterističnih tragova gorenja i ogarenja požarnog materijala, termičke destrukcije pojedinih materijala<sup>10</sup>. Pravilnim osiguranjem i korištenjem ovakvih tragova mogu se utvrditi okolnosti nastanka požara.

Za utvrđivanje središta požara najčešće se koriste tri metode<sup>11</sup>:

1. Statička metoda, kojom se utvrđuju sveukupne posljedice požara. Istražuje se ukupna traseološka situacija temeljem koje se može utvrditi je li požar izbio s vanjske ili unutarnje strane objekta, je li istodobno nastao na više različitih lokacija, te se pretpostavljaju okolnosti požara i postavljaju moguće verzije.
2. Dinamička metoda polazi od rekonstrukcije važnih činjenica i okolnosti pod kojima je požar nastao i širio se.
3. Metoda eliminacije, koja objedinjava obje spomenute metode, uz provođenje konkretnih postupaka usmjerenih na postupno isključivanje pojedinih pretpostavljenih okolnosti i uzroka požara. Provjeravaju se postavljene verzije, od vjerojatnijih i lakše provjerljivih do onih manje vjerojatnih, te se postupno isključuju sve do konačnog utvrđivanja mjesta, načina širenja i uzroka požara<sup>12</sup>. Prvo se isključuju prirodni uzroci, zatim tehnički, te na kraju ljudska djelatnost (paljevine ili slučajni požari) kao uzrok požara.

Temeljem navedenog nameće se logičan zaključak kako je, u odnosu na stadije očevida ili kriminalističkog istraživanja mjesta događaja koje poznajemo u "općoj" kriminalistici, pri istraživanju mjesta požara naglašena potreba istodobnog i usporednog provođenja statičkog i dinamičkog dijela očevida.

Pretpostavka za pravilno pronalaženje/otkrivanje svih relevantnih tragova na mjestu događaja sustavna je i objektivna metoda pretraživanja, odnosno traženja tragova.

## 1.2. Tragovi na mjestu požara

Tragovi na mjestu događaja ključni su za razjašnjavanje okolnosti, ali i za dokazivanje u eventualnom postupku. Neki standardni postupci u istraživanju kriminaliteta i mogućnosti pronalaska i identifikacije tragova kod požara i paljevina često predstavljaju težak, gotovo nemoguć zadatak. Naime, mada mjesto požara obiluje tragovima, jer gotovo da ne postoji dio požarnog objekta na kojem nema tragova, taj privid traseološke raskoši, u stvari je izraziti deficit tragova relevantnih za razjašnjavanje požara.

Tragove kod požara i paljevina mogli bismo podijeliti na: 1. opće, 2. posebne i 3. specifične.

---

<sup>10</sup> Temeljem termičkih destrukcija može se procijeniti toplina (temperatura) koja ih je uzrokovala.

<sup>11</sup> Aleksić, L. Ž., Kostić, A. R., Požari i eksplozije, Savremena administracija, Beograd, 1983., 177.

<sup>12</sup> Pavišić, B., Modly, D., Veić, P., Kriminalistika 1, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2006., 616.

Pod *općim* podrazumijevamo tragove koji se mogu pronaći kod svih ili većine kaznenih djela (daktiloskopski, biološki, mehanoskopski...). Pri traseološkoj obradi mjesta požara pretežita pažnja je usmjerena na tragove koji govore o okolnostima gorenja, smjerovima požara i centru požara, sredstvima za poticanje gorenja i slično. Često se zanemaruju klasični tragovi poput tragova mirisa u bližoj i daljoj okolini, tragovi stopala, tragovi vozila, tragovi biološkog podrijetla i tragovi papilarnih linija, premda i oni mogu pomoći razjašnjavanju i identifikaciji.

*Posebni* su oni tragovi općeg karaktera koji u požarnim uvjetima poprimaju promijenjeni oblik i karakteristike. Na primjer, tragovi papilarnih linija koji su bili izloženi visokim temperaturama, dimu, vodi i slično doživjeli su određene fizikalno-kemijske promjene, pa je za njihovo pronalaženje i osiguravanje potrebno primijeniti posebne metode, sredstva i postupke.

*Specifični tragovi* su pak oni koji su nazočni samo kod požara i paljevina, poput tragova gorenja, kratkog spoja, ogarenja i termičkih destrukcija.

Specifični tragovi kod požara dijele se:

- a) na tragove iz središta požara, koji su ključni za utvrđivanje uzroka požara, odnosno utvrđivanje načina na koji je došlo do razvijanja visoke temperature ili ostvarenja drugih uvjeta za nastanak požara
- b) na tragove iz dalje i bliže okoline mjesta požara
- c) na tragove na osobama, a prije svega na osumnjičeniku<sup>13</sup>.

Kad je riječ o tragovima u središtu požara prije svega se traže lakozapaljive i gorive tvari, čija nazočnost uglavnom upućuje na namjerno prouzrokovanje požara. Također se traže i električni uređaji i izvori topline, plamena i iskre koji pak upućuju na tehnički uzrok požara.

Dim je jedan od najvažnijih tragova požara. On ima dinamičku i statičku dimenziju. Dinamička dimenzija odnosi se na "informacije" koje se mogu dobiti iz obilježja dima registriranog tijekom gorenja, a statička na informacije o gorivim sredstvima i uvjetima gorenja koje se mogu dobiti kemijskom analizom sastava dima.

Dim nastaje izgaranjem organskih tvari. Smjesa je produkata potpunog i nepotpunog izgaranja organskih tvari (ugljični dioksid, ugljični monoksid, vodena para), zraka usisanog iz okoline radi porasta temperature, produkata pirolize organskih materijala, te raspršenih čestica čađe i pepela. Dim redovito uz ugljični monoksid, čija koncentracija ovisi o količini kisika u procesu gorenja, sadrži i druge otrovne plinove, ovisno o vrsti gorive tvari. Dim također apsorbira svjetlost što dovodi do smanjenja vidljivosti.

Kemijski sastav i odnos pojedinih nesagorjelih čestica u dimu ovisi o sastavu gorive tvari i uvjetima u kojima se odvija proces gorenja, dakle o kemijskom sastavu i stanju materijala koji gori, o tome odvija li se proces gorenja u zatvorenom ili otvorenom prostoru, te o dotoku i cirkulaciji zraka koji odvodi dim od mjesta gorenja. Ako je riječ o gorenju uz povoljan omjer kisika, kao što je slučaj kod požara na otvorenom prostoru, produkti izgaranja su ugljični dioksid i voda (vodena para), ali i razni drugi produkti koji nastaju razgradnjom raznovrsnih tvari uslijed gorenja (sumpor dioksid, dušikovi oksidi,

---

<sup>13</sup> Pavišić, B., op. cit., 616.

amonijak, cijanovodik, sumporovodik i sl.). Kod požara u zatvorenom prostoru (izgaranje je nepotpuno) u sastavu dima bit će produkti nepotpune razgradnje tvari i daleko veća količina čestica ugljika (čada, pepeo).<sup>14</sup>

Intenzitet, boja i miris dima govore o vrsti materijala koji izgara. Gorenjem nekih materijala nastaje dim karakterističnog mirisa i boje (i okusa) te se temeljem tih obilježja može orijentacijski utvrditi vrsta materijala koja gori.<sup>15</sup> Količine i omjeri pojedinih komponenti dima govore o podrijetlu i vrsti tvari koja izgara, te o uvjetima gorenja.

Boja i intenzitet plamena također ovise o materijalu koji gori, količini zraka, zračnim strujama i slično. Uočena boja plamena može poslužiti za procjenu temperature požara (tablica 1).

<b>BOJA PLAMENA</b>	<b>TEMPERATURA (°C)</b>
svijetlocrvena	480-530
tamnocrvena	530-600
"trula višnja" – tamna	600-650
– srednja	650-700
– svijetla	700-760
žarko crvena	760-815
"losos" crvena	870-930
narančasta	930-980
žuta	980-1 050
svijetložuta	1 050-1 150
bijela	1 150-1 250
jasno bijela	1 350-

Tablica 1: Procjena temperature požara temeljem boje plamena<sup>16</sup>

Stoga uočene karakteristike dima i plamena mogu korisno poslužiti u istraživanju požara (tablica 2). S povećanjem temperature požara povećava se količina otrovnih plinova u dimu i oslobađa se veća količina vode te se dim laganije diže uvis i obrnuto, padom temperature dim se spušta u niže slojeve. Tako na primjer velika količina dima s priguše-

<sup>14</sup> Kod smanjenog dotoka kisika dolazi do tinjanja bez pojave plamena i usijanog žara, dok se kod nižih temperatura u prisutnosti viška kisika pojavljuje usijan žar, to jest događa se gorenje bez plamena.

<sup>15</sup> Nafta i derivati tako gorenjem stvaraju velike količine gotovo crnog gustog dima uslijed velike količine stvorenih čestica čađe i karakterističnog mirisa. Osobito je neugodan i karakterističan miris dima pri gorenju ljudskog ili životinjskog tijela ili njegovih dijelova.

<sup>16</sup> Redsicker, R. D., op. cit., 79., pri pretvaranju stupnjeva Fahrenheita u stupnjeve Celzija moguća su neznatna odstupanja.



nim plamenom govori o pomanjkanju zraka (kisika) i slaboj gorivosti materijala, a veliki plamen s manjom količinom dima govori o intenzivnom gorenju suhe, jako gorive tvari.

<b>BOJA DIMA</b>	<b>BOJA PLAMENA</b>	<b>GORIVA TVAR</b>
sivo do smeđa	crveno-žuta	drvo, papir, odjeća
crna	crvena do bijela	gorivo
bijela do siva	žuta do bijela	benzin
crna do smeđa	žuta do bijela	terpentin
crna	tamnocrvena do narančasto- žute	kerozin
crna	plavo-bijela do bijela	nafta

Tablica 2: Određenje vrste gorive tvari temeljem boja dima i plamena<sup>17</sup>

Prikupljanje tragova kod požara uvelike se razlikuje od uobičajenog. Njihov pronalazak, prepoznavanje (identifikacija), a posebno uzročno-posljedična vezanost s požarom teško su ustanovljivi već na samom mjestu događaja. Pri izuzimanju tragova s mjesta požara pristup će biti manje selektivan, a selekcija (po načelu relevantnosti) će se obavljati tek nakon određenih ispitivanja. Za mnoge od spomenutih postupaka bit će potrebna primjena određenog laboratorijskog instrumentarija i postupaka (primjerice za ustanovljavanje kemijskog sastava određenog materijala i njegova ponašanja u požaru) kada ponovno dolazi do izražaja potreba multidisciplinarnog pristupa u formiranju očevidnog tima.

Pri istraživanju mjesta požara potrebno je koristiti specijalnu tehničku opremu i primijeniti specifične metode istraživanja. Tehnička pomagala ljudskim osjetilima izuzetno su važna za kvalitetno i uspješno pronalaženje i postupanje s materijalnim tragovima. Različita sredstva, od metal detektora, rendgena, termovizije, detektora lakozapaljivih tekućina-para i plinova, nužna su i bez njih neće biti uspješnog kriminalističkog istraživanja požara.<sup>18</sup>

Za detekciju i identifikaciju tragova određenih tvari koje se koriste kao pospješivači gorenja (najčešće tekućine poput benzina, nafte, alkohola, ulja) istražitelji se služe različitim usisivačima para kojima se uzorci zraka unose u kontejnere izrađene od inertnih materijala i hermetički se zatvaraju. Moguća je i uporaba prijenosnih detektora plinova i para lakozapaljivih tekućina.<sup>19</sup>

<sup>17</sup> Vidi supra bilj. 16.

<sup>18</sup> Lee, C. H., *Crime Scene Handbook*, Academic Press, San Diego, California, 2001., 128., autor ističe specifičnosti postupanja kriminalističkih istražitelja pri radu na mjestu paljevine uporabom specifične metodologije i specijalne opreme ("*specialized equipment*").

<sup>19</sup> Saferstein, R., op. cit. 293., spominje se "*Portable hydrocarbon detector*", odnosno detektor ugljikovodika, poput metana, etana, propana, butana te lakozapaljivih i eksplozivnih plinova, kao i lakozapaljivih tekućina. Kod nas se ovakva sredstva još uvijek ne koriste.

Pri prikupljanju predmeta u kojima ili na kojima se može pretpostaviti zadržavanje lakozapaljivih tekućina, a koje su u uzročno posljedičnoj vezi s uzrokom požara, ili koje su odredile tijek i smjerove gorenja, treba se usredotočiti na porozne predmete i materijale koji apsorbiraju čestice tih tvari i na taj način su tragovi dugotrajno sačuvani. Također je potrebno voditi računa o mogućem prijenosu ("transferaciji") tragova s jednog dijela požarišta na drugi, čime se može dovesti u pitanje mogućnost utvrđivanja bitnih odrednica o požaru, poput središta požara i slično.

Pri izuzimanju i aserviranju takvih tragova treba voditi brigu o potrebi zaštite i očuvanja sastojaka lakoisparljivih tvari, pa tragove treba pakirati u spremnike (staklenke, posude od inertnih metala i sl.) koji se hermetički zatvaraju. Ako se tragovi takvih tvari pronađu u "originalnim" posudama, treba ih s istima izuzeti, istodobno poduzimajući mjere za očuvanje bitnih sastojaka sumnjive tvari.

Oprema – sustav sredstava za prikupljanje, pakiranje i pohranu tragova, vrlo je važna.<sup>20</sup> U spomenutom *Fire and arson scene evidence: A Guide for Public Safety Personnel* taksativno je naveden pribor za izuzimanje pojedinih vrsta tragova kod požara i paljevina s naglaskom na lakozapaljive i hlapljive tvari (akceleratori), s odredbom da tragovi u najkraćem mogućem vremenu trebaju biti prikupljeni i pakirani u čiste nekorištene limenke, staklene posude, najlonske (PVC, polipropilenske ili polietilenske) nepropusne vreće.

Dakle, preporuča se unaprijed definirati sustav za izuzimanje, pakiranje, transport i pohranu takvih tragova. Jedna od mogućih varijanti su spremnici od plemenitog čelika (inox) s mogućnošću hermetičkog zatvaranja, koji bi se pod određenim uvjetima mogli višestruko i trajno koristiti za pakiranje i čuvanje tragova.<sup>21</sup>

Tijekom rada na mjestu događaja djelatnici iz očevidnog tima trebaju koristiti i određena zaštitna sredstva. To je potrebno poradi zaštite tragova od izmjena i kontaminacije, a s druge strane radi zaštite osobnog tjelesnog zdravlja. Osim zaštitnih kompleta koji se uobičajeno koriste na mjestu događaja (jednokratni kombinezon, nazuvci za obuću, rukavice, navlake za glavu i maske) potrebno je koristiti i određena specifična zaštitna sredstva. Naime, mjesto požara često je izvor brojnih opasnosti za život i zdravlje ljudi: od šiljatih i oštrih predmeta, nezaštićenih izvora električne struje, opasnih plinova i tvari, toplinskog i drugih zračenja. Sukladno procijenjenoj ugrozi očevidni tim treba biti opremljen za takve izvore opasnosti zaštitnom opremom i sredstvima, poput radnih cipela i čizama, kožnih radnih rukavica, kaciga, nepropusnih kombinezona, naočala, pa i uređaja za autonomno disanje, kad je to potrebno<sup>22</sup>.

---

<sup>20</sup> Postupci izuzimanja materijalnih tragova, Centar za forenzička ispitivanja, istraživanja i vještačenja "Ivan Vučetić", MUP RH, Zagreb, 2008.

<sup>21</sup> Oko takvog prijedloga postoje određeni prijedori stručnjaka, ponajprije glede mogućnosti adekvatnog održavanja i pranja takvih posuda za višestruko korištenje. U našem sustavu kriminalističke tehnike uveden je način pakiranja u staklenke za jednokratno korištenje koje se nakon izuzimanja uzorka za analizu hermetički zatvaraju.

<sup>22</sup> Primjerice, kod požara u postrojenjima s opasnim tvarima. Tako je pri istraživanju požara spalionice otpada "PUTO" u kolovozu 2002. godine korištenje takvih sredstava i uređaja zbog sumnje u mogućnost trovanja bilo neophodno.

### 1.3. Tragovi na osobama

Zonu mogućeg dokazivanja materijalnim tragovima treba proširiti i na osobe koje po bilo kojem kriteriju mogu biti nositelji materijalnih tragova požara (tragovi lakozapaljivih tvari koje se koriste za pospješivanje gorenja, produkata gorenja, pribora za potpaljivanje...), pa je u tim slučajevima potrebno obaviti tjelesni pregled, pronalazak i prikupljanje tragova na tijelu i odjeći.

U širem smislu pod kriminalističkim pojmom mjesta događaja podrazumijevamo svako mjesto na kojem se mogu pronaći tragovi kaznenog djela ili događaja koji je predmet kriminalističkog istraživanja. Dakle, u širem smislu, iako to zvuči nelogično, mjesto događaja su i osobe koje su u svezi s požarom i na kojima se, na njihovu tijelu, odjeći i obući, mogu pronaći relevantni tragovi.

Na osobama se mogu pronaći tragovi sredstava za paljenje (upaljač, šibice i sl.), tragovi gorivih tvari, lakozapaljivih tekućina i drugih lakozapaljivih tvari, tragovi gareži, dima, gorenja (nagorjeli dijelovi odjeće i opekotine) i opći tragovi koji upućuju na nazočnost na mjestu požara, poput zemlje i prašine.

Riječ je o tragovima koji se mogu pronaći na odjeći i obući počinitelja, ali i na njegovu tijelu, prije svega u tjelesnim šuplinama, na primjer u nosnicama i ušima. Nažalost, mnogo puta se pri istraživanju požara – mogućih paljevina zanemaruju upravo ti tragovi, pa se kriminalističko-tehnička obrada osoba ograničava na izuzimanje odjeće i brisova sa šaka ruku, koji se zatim pakiraju u neadekvatnu, nehermetički zatvorenu ambalažu.

Kod pronalazačenja i osiguranja tragova na odjeći i obući treba primijeniti pravila koja vrijede za ostale tragove na kojima se očekuje nazočnost sredstava za poticanje gorenja (akceleratora) i drugih tragova požara (požarna oštećenja, tragovi dima i gareži). Dakle, potrebno je izuzeti spomenute predmete, te ih pakirati odvojeno u nepropusne posude od inertnog materijala.<sup>23</sup>

Tragovi koji povezuju određenu osobu s požarom mogu se naći i na dijelovima tijela. S ruku i drugih dijelova tijela na kojima se očekuje pronalazak sredstva za potpaljivanje (benzin, nafta, ulje i sl.), treba uzeti brisove. Preporučeni postupak uzimanja brisova razlikuje se u raznim stručnim vrelima i uputama. Priklonit ćemo se načinu da se s odgovarajućih dijelova tijela uzmu brisovi vatom natopljenom heksanom.<sup>24</sup>

Treba napomenuti da izgled, obujam i položaj povreda na tijelu u požaru ozlijeđene osobe, može također značajno doprinijeti pri utvrđivanju okolnosti i tijeka požara.

### 1.4. Tragovi na mrtvome tijelu

Tragovi na mrtvome tijelu mogu biti ključni kako za objašnjenje uzroka smrti, tako i za prikupljanje saznanja o nekim okolnostima požara. Stoga je neupitna potreba suradnje sa sudskim liječnikom kako tijekom istraživanja na mjestu događaja, tako i pri obdukciji.

---

<sup>23</sup> Treba voditi brigu o tome da akceleratori mogu biti agresivna otapala te pakiranje u plastične posude može završiti propuštanjem posude i uništenjem traga.

<sup>24</sup> Postupci izuzimanja materijalnih tragova, Centar za forenzička ispitivanja, istraživanja i vještačenja "Ivan Vučetić", MUP RH, Zagreb, 2008.

Djelovanje požara na čovjeka je trojako: a) toplinsko, koje se manifestira u obliku opekline, b) djelovanje dima, koje može onemogućiti kretanje i c) djelovanje plinovitih produkata gorenja, koje se odnosi na mogućnost trovanja, osobito ugljičnim monoksidom.

Ovisno o trajanju i iznosu visoke temperature, opeklina se prema iznosu i vrsti oštećenja tkiva uobičajeno razvrstavaju u četiri stupnja, od lakih povreda poput crvenila i zategnutosti površine kože do potpunog sagorijevanja, odnosno karbonizacije pojedinih dijelova ili cijelog tijela. Također se klasificiraju s obzirom na površinu opeklinama zahvaćenog tijela, pri čemu je opekline to višeg stupnja što je veća zahvaćena površina kože.

Jedna od karakterističnih promjena na mrtvom tijelu je znatno smanjivanje obujma i težine tijela uslijed dehidracije i gubitka masnog tkiva. Gorkič tako navodi da u takvim situacijama tijelo odrasle osobe izgleda kao tijelo djeteta, pa to može u kriminalističkom istraživanju dovesti do krivih zaključaka. Nadalje, uslijed zatezanja kože usnice se razmaknu i vide se zubi, a tijelo poprima položaj boksača s rukama u "obrambenom" stavu, što se može pogrešno objašnjavati kao zaživotni obrambeni stav, a ako je riječ o ženskom tijelu kao zaživotno zauzet stav spolnog odnosa. Uslijed visokih temperatura moguće su pukotine i lomovi kostiju lubanje koje mogu navesti na pogrešan zaključak da se radi o lomovima nastalim udarcima, neovisno o djelovanju temperature.

Temeljem rasporeda i intenziteta ozljeda mogu se dobiti određene informacije i spoznaje vezane uz proces gorenja na mjestu događaja, intenzitet gorenja, visine temperatura, strujanja zraka, smjer širenja požara, položaj tijela i drugo.

Mrtva tijela i osobe s opeklinama susreću se kod različitih oblika požara. Traseološko tumačenje opekline izuzetno je važno za utvrđivanje uzroka smrti (kazneno djelo ili ne), vremena smrti (ozljede nastale zaživotno ili posmrtno) i drugih okolnosti požara. Posebno je delikatna postupak identifikacije mrtvih tijela koja su većim dijelom ili u potpunosti karbonizirana. Visoke temperature znatno uništavaju većinu identifikacijskih oznaka ljudskog tijela, pa se za identifikaciju u današnje vrijeme većinom primjenjuje metoda analize DNA ostataka kostiju, zuba<sup>25</sup>, dlaka i sličnog staničnog materijala. Radi takozvane operativne identifikacije mogu se koristiti i ostaci odjeće i obuće.

## **2. REGISTRACIJSKE METODE NA MJESTU DOGAĐAJA**

Prema Zakonu o kaznenom postupku, temeljno sredstvo za registriranje činjenica u postupku je opis stanja, predmeta i drugih ranije spomenutih okolnosti i činjenica, odnosno zapisnik o očevidu. Pri opisivanju treba se držati načelnih pravila o pisanju zapisnika o očevidu, odnosno što vjernije, dokumentarno pretočiti u tekst rezultate neposrednog opažanja. Određeni problem predstavlja činjenica da mnogi pojmovi iz područja o kojem je riječ nisu jednoznačno definirani i da ne postoji ujednačena nomenklatura kriminalističkih naziva. Međutim, očevidno tijelo treba toga biti svjesno i pri opisivanju valja koristiti

---

<sup>25</sup> Brkić, H., i suradnici, Forenzična stomatologija, Školska knjiga, Zagreb, 2000., 60., "Zubi u procesu identifikacije... imaju višestruku ulogu: rabe se za usporedbu prijesmrtnih i poslijesmrtnih antropoloških obilježja i stomatoloških zahvata, zatim za određivanje spola i dobi u trenutku smrti, a služe i kao izvor stanica za postupak analize genomske i mtDNK."

stručnu terminologiju – važeću u pojedinim znanstvenim i stručnim područjima poput građevine, zemljopisa, kemije, fizike, elektrotehnike, termodinamike, medicine i drugih.

Dodaci zapisniku poput različitih tehničkih snimki, grafičkih prikaza, maketa i modela vrlo su značajni zbog ograničene mogućnosti razumijevanja isključivo temeljem pisane dokumentacije.

Posebno je značajna primjena tehničkih registracijskih sredstava u bilježenju takozvanog dinamičkog aspekta požara: mjesta izbijanja vatre, smjera širenja požara i drugih pratećih pojava poput dima, boje dima, intenziteta gorenja u određenom trenutku, zvučnog (pucketanja, eksplozija i sl.). Snimanjem fotoaparatom i videokamerom uz istodobno audio snimanje od trenutka dolaska na mjesto požara, zabilježit će se okolnosti i činjenice koje mogu biti značajne za razjašnjavanje uzroka požara. Pri tim snimanjima treba izbjegavati šablonizirane postupke, već se treba orijentirati na sadržaj i fiksirati sve ono što se događa. Snimanjem tijekom gašenja i spašavanja, moći će se razlikovati relevantna traseološka situacija od naknadnih izmjena na mjestu događaja kojima daljnje istraživanje požara može biti pogrešno usmjereno.<sup>26</sup>

Pri snimanju je važno obratiti pažnju na razvoj požara i snimati iz različitih pozicija. Također treba snimiti nazočne osobe, s naglaskom na promatrače i naoko nevažne osobe, znatiželjnike koji se nalaze u blizini mjesta požara i prate događaj.

Zbog destrukcija i izmjena nastalih požarom i gašenjem požara potrebno je rekonstruirati stanje požarnog objekta prije požara. Kad je riječ o većim stambenim, poslovnim ili tehnološko-gospodarskim objektima to nije lak zadatak. S obzirom na to da takvi objekti obiluju sklopovima i pozicijama mogućeg uzroka i mjesta izbijanja požara, potrebno je pribaviti obavijesti i podatke o njima. Za razjašnjavanje određenih sklopova, položaja i drugih okolnosti koje se odnose na stanje prije požara, treba koristiti dostupnu dokumentaciju poput nacрта, shema, fotografija i obavijesti prikupljenih od osoba. Pritom treba voditi brigu o izvornosti i relevantnosti dokumentacije te o pouzdanosti izvora prikupljanja tih podataka.

Grafički ili shematski prikazi požarišta trebali bi biti neizostavni dio očevidne dokumentacije. Određeni položaji, raspored, međusobni odnosi, zemljopisne odrednice poput strana svijeta, konfiguracije terena, nadmorske visine, meteorološke odrednice i druga obilježja mjesta požara – u takvom prikazu bit će razvidnija. Ističe se mogućnost primjene "novih" registracijsko-mjernih metoda poput fotogrametrijskih, rektifikacijskih i drugih koje omogućuju precizna mjerenja snimljenog prostora s mogućnošću izrade preciznih i vjernih skica i 3D modela.

Pribavljanjem podataka o stanju požarnog objekta ili prostora prije požara, te primjenom skenirajućih i fotogrametrijskih metoda, može se na temelju realnih činjenica i okolnosti provesti virtualna rekonstrukcija mjesta požara, tijekom i dinamike požara i drugih okolnosti požara.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Preporuka je (ne samo kod požara) da se mjesto događaja snimi u neizmijenjenom stanju prije ulaska očevidnog tijela u krug mjesta događaja, s ciljem bilježenja izvorne situacije i omogućavanja kasnijeg razlikovanja relevantnih od irelevantnih tragova i okolnosti.

<sup>27</sup> Jedan od takvih programskih alata je *Fire dynamic simulation* (FDS), koji se koristi za rekonstrukcije požara i paljevina primarno u zatvorenim prostorima. Ovaj alat omogućuje relativno pouzdano

### 3. STRUČNE OSOBE PRI ISTRAŽIVANJU POŽARA

Kako su požari (paljevine) vrlo složene pojave, u postupku njihova istraživanja potrebno je primijeniti razna sredstva i metode koje često nadilaze očekivano znanje i opremljenost policije i kriminalističke tehnike. Stoga je potrebno radi pojašnjenja nekih stručnih ili tehničkih pitanja angažirati stručne pomagače određenih profila i struke.<sup>28</sup> Ako znanjima, vještinama, materijalno-tehničkim i drugim mogućnostima kojima raspolaže, očevidno tijelo nije u mogućnosti odgovoriti zahtjevima istraživanja mjesta požara, tražit će se pomoć koja je za to potrebna.<sup>29</sup> O potrebi uključivanja stručnih pomagača u istraživanje mjesta požara, sukladno zakonskim odredbama, odlučuje očevidno tijelo, koje je takav angažman procijenilo potrebnim za utvrđivanje i razjašnjavanje određenih okolnosti.<sup>30</sup>

Ovakva pojašnjenja su takozvanog spoznajnog karaktera i u pravilu služe kao naputak za pronalazak, mogućnost ili način izvođenja dokaza ili kao osnova za tumačenje određenih činjenica koje valja obaviti na stručno pouzdan način<sup>31</sup>.

Ako se pri utvrđivanju uzroka požara primijeni metoda eliminacije od tehničkih, preko prirodnih čimbenika do ljudskog djelovanja (ili propuštanja dužnog nadzora), stručna pomoć će se koristiti po istoj shemi. Za razjašnjavanje pitanja električnih instalacija, sklopova i uređaja tražit će se stručna pomoć stručnjaka električne struke, koji raspolaže mjernim instrumentima i alatom potrebnim za utvrđivanje stanja strujnog kruga, mjerenja napona i otpora, utvrđivanja ispravnosti i kvarova na sklopovima i uređajima poput osigurača, zaštitnih sklopki, trošila i slično, te alatom potrebnim za izuzimanje relevantnih dijelova spomenutih instalacija, sklopova i uređaja.

Kad je potrebno utvrditi i razjasniti činjenice vezane uz prohodnost i ispravnost dimovoda i dimovodnih kanala, raznih peći, bojlera i slično, tražit će se stručna pomoć dimnjačara. Jednostavnim dijagnostičkim postupcima, od endoskopskog snimanja dimovodnih cijevi i kanala do kontrolnog paljenja papira, stručnjak takvog profila ponudit će očevidnom tijelu stručnu pomoć ključnu za razjašnjavanje nekih aspekata požara.<sup>32</sup>

---

rekonstruiranje smjerova i dinamike pojave i razvoja plamena i dima, što u kombinaciji s rasporedom gorivih tvari i drugim činjenicama o mjestu događaja može dati odgovore na pitanja na koja na druge načine nije moguće odgovoriti. Također je moguće empirijski provjeriti određene teorijske postavke i zaključke o istim pitanjima bez gotovo neizvedivih rekonstrukcija na terenu.

<sup>28</sup> Zakon o kaznenom postupku – pročišćeni tekst. (NN 115/06., čl. 246. st. 1., čl. 198. st. 8.)

<sup>29</sup> Već spomenuti *Fire and Arson Scene Evidence: A Guide for Public Safety Personnel*, U.S. Department of Justice, Nacional Institute of Justice, navodi da istražitelj treba biti svjestan ograničenih mogućnosti vlastitih ekspertiza i znanja i odrediti koje će dodatno osoblje (sukladno propisanim standardima) tražiti za dodatnu stručnu pomoć.

<sup>30</sup> U svakodnevnoj praksi često se administrativno, *a priori*, "iz fotelje", odlučuje o angažiranju stručnih osoba, pa i vještaka, što je neoportuno, neekonomično i nepotrebno u velikom broju slučajeva. Primjer su inspektori za zaštitu od požara Inspektorata unutarnjih poslova, koji se pri potrebi razjašnjavanja uzroka požara angažiraju prema rasporedu dežurstva, mada često objekt i ostala obilježja nemaju veze s njihovom strukom, specijalizacijom i područjem rada. Tako se na požare tehnološkog postrojenja upućuju stručne osobe, npr. šumarske struke.

<sup>31</sup> Pavišić, B., Komentar Zakona o kaznenom postupku, 5. izdanje, Žagar, Rijeka, 2005., 278.

<sup>32</sup> Pitanje propusnosti određenih dijelova grijaćih tijela, peći, dimnjaka i slično može se egzaktno provjeriti snimanjem termovizijskom kamerom. Mjerenjem temperatura na površini snimanog objekta utvrdit će se mjesta propuštanja i temperatura koja je eventualno prouzročila paljenje lakozapaljivog materijala.

Pri odabiru stručnog pomagača, istražitelji će često biti ograničeni na stručnjake koji bi po svom radnom mjestu, djelokrugu i drugim okolnostima mogli doći u sukob interesa. Na primjer, pri razjašnjavanju određenih tehnoloških procesa u kemijskoj industriji stručnu pomoć može pružiti samo onaj tko do u detalje poznaje spomenuti proces, metode, sredstva, pravila, nadzorne mehanizme i slično. Osobni interes stručnog pomagača ne može biti isključen, ali se može neutralizirati ograničenim sudjelovanjem u radu i pristupu informacijama.

U hrvatskom sustavu Ministarstva unutarnjih poslova postoji Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja "Ivan Vučetić", čiji se djelatnici angažiraju pri istraživanju mjesta različitih događaja, pa tako i na mjestu požara i paljevina. Njihov angažman najčešće je u domeni opisane stručne pomoći, odnosno u funkciji spoznajno-otkrivateljske djelatnosti, koja se pod određenim uvjetima u nastavku eventualnog postupka može formalizirati u obliku vještačenja.

Potrebno je naglasiti da istražitelj koji radi na mjestu požara ili paljevine treba biti svjestan situacije i prepoznati svoju stručnu i materijalno-tehničku limitiranost, te znati odrediti stručnjake iz određenih područja koji mogu pružiti stručnu pomoć i razjasniti određene okolnosti i traseološku situaciju.

Poseban aspekt stručne pomoći na mjestu požara i u svezi s razjašnjavanjem požara i paljevina u kojima je došlo do ozljeda ili smrti ljudi je sudsko-medicinska stručna pomoć. Tragovi na ozlijeđenim osobama i na mrtvom tijelu značajni su kako za objašnjenje uzroka smrti, ozljeda, mehanizma nastanka ozljeda i nastupanja smrtne posljedice, tako i za prikupljanje saznanja o nekim okolnostima požara. Zato se, kao što je kazano, ne smiju zanemariti tragovi na mrtvome tijelu ili tijelima, vanjski i unutarnji pregled mrtvog tijela te sudsko-medicinska ekspertiza.

#### 4. ZAKLJUČAK

Istraživanje požara zbog brojnih, prije svega traseoloških osobitosti, posebno je zahtjevno i specifično područje kriminalističkih istraživanja. Ovaj rad predstavlja pokušaj da se na jednom mjestu sažmu temeljna pravila i postupci kriminalističkog istraživanja požara i paljevina, s naglaskom na rad na mjestu događaja i kriminalističko-tehničko postupanje.

S vremena na vrijeme u našoj zemlji događaju se požari koji predstavljaju izvanredne sigurnosno-kriminalističke izazove. Neki od najpoznatijih su ranije spomenuti požar spalionice otpada "PUTO" u Zagrebu, 1. kolovoza 2002. godine, te brojni požari u jadranskom priobalju poput katastrofalnog požara na otoku Kornat, 30. kolovoza 2008. godine. Analiziranjem svih aspekata takvih požara i njihovog kriminalističkog istraživanja moglo bi se doći do određenih zaključaka iz kojih bi trebalo izvući adekvatne pouke primjenjive na buduće slične slučajeve.

Unatoč neupitnim potrebama očigledna je kadrovska nepopunjenost, nedostatna educiranost, neopremljenost zaštitnom opremom, nepostojanje sustava za pakiranje i pohranu *corpore*, izostanak propisanog standarda postupanja i opreme za registraciju, detekciju i identifikaciju.

Standardizacija postupanja, posebno u području traseologije, dakle postupaka s materijalnim tragovima, neophodan je korak za uspješno istraživanje požara i donošenje relevantnih zaključaka. Kao primjer može poslužiti spominjani *A Guide for Public Safety Personnel* u kojem se daju precizna pravila postupanja čak i za pripadnike nepolicijskih i nekriminalističkih timova i službi u svezi s osiguranjem i očuvanjem materijalnih tragova na mjestu požara i paljevine tijekom njihova postupanja. Radi se upravo o standardizaciji postupanja svih sudionika takozvanih mjera prvog zahvata na mjestu požara. Ne zanemarujući primarnu ulogu tijela poput vatrogasne službe, hitne medicinske pomoći, privatne zaštite, komunalnih službi i sličnih, svi se upućuju da svoje zadatke otklanjanja opasnosti, neutralizacije štetnih učinaka, zbrinjavanja žrtava i otklanjanja štete izvrše na način koji će omogućiti očuvanje personalnih i materijalnih izvora dokaza.

Iz rada su razvidne još dvije specifičnosti pristupa kriminalističkom istraživanju požara: potreba specijalizacije kriminalističkih istražitelja i multidisciplinarni pristup istraživanju. Požar je po svim kriterijima izrazito složena pojava, s isto takvom traseološkom situacijom, za čije je razjašnjavanje potrebno imati specijalna znanja koja prelaze okvire mogućnosti "istražitelja opće prakse". Kriminalistički istražitelj požara treba raspolagati znanjima iz kemije, fizike, biologije, tehnologije, medicine i sudske medicine, zemljopisa i drugih područja znanosti i tehnike, mada ni to neće biti dovoljno za istraživanje složenijih požara. Za njihovo razjašnjavanje bit će potrebna i specijalna znanja i instrumentarij koji nadilazi mogućnosti kriminalističkog istražitelja. Potreba angažiranja stručne osobe, stručnog pomagača kod požara neupitna je i gotovo neprestana. Stručni pomagači u širokom rasponu struka, počevši od dimnjačara i električara do stručnjaka za sudsku medicinu, toksikologiju, meteorologiju, kemiju, tehnologiju, nuklearnu fiziku, neizbježni su dio očevidnog istražiteljskog tima.

## LITERATURA

1. Adams, T., Caddell, A. G., Krutsinger, J. L. (2004). *Crime Scene Investigation*. Second Edition. New Jersey: Prentice Hall.
2. Aleksić, L. Ž., Kostić, R. A. (1988). *Požari, eksplozije, paljevine*. Beograd: Naučna knjiga.
3. Basarić, M., Vejzagić, N. (1998). *Kriminalistika II. (Kriminalistička tehnika)*. Sarajevo: Fakultet kriminalističkih znanosti.
4. Brkić, H. i sur. (2000). *Forenzična stomatologija*. Zagreb: Školska knjiga.
5. Gorkič, S. (1981). *Medicinska kriminalistika*. Beograd: Privredna štampa.
6. Fisher, A. J. B. (2000). *Techniques of Crime scene investigation*. Boca Raton: CRC Press.
7. *Fire and Arson Scene Evidence: A Guide for Public Safety Personnel*. U.S. Department of Justice: Nacional Institute of Justice, 2000.
8. Karlović, V. (2002). *Procesi gorenja i gašenja*. Zagreb: MUP RH.
9. Kulišić, D. (2005). *Kriminalistički relevantne opće značajke fenomena samozagrijavanja i samozapaljenja tvari* (I. dio). *Policija i sigurnost*, 14(1-6), 61.-119.
10. Lee, C. H. (2001). *Crime Scene Handbook*. San Diego: Academic Press.
11. Pačelat, R., Zorić, Z. (2003). *Istraživanje uzroka požara*. Zagreb: Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti.
12. Pavelić-Šmer, Đ. (2000). *Gorenje i sredstva za gašenje*. Zagreb: Mi Star.



13. Pavišić, B., Modly, D., Veić, P. (2006). *Kriminalistika 1*. Zagreb: Golden marketing-Tehnička knjiga.
14. Pavišić, B., Grozdanić, V., Veić, P. (2007). *Komentar Kaznenog zakona*. Zagreb: Narodne novine.
15. Radmilović, Ž. (2008). *Rad na mjestu događaja*. Krimarak 12. Zagreb: MUP RH.
16. Redsicker, R. D., O'Connor, J. J. (1997). *Practical Fire and Arson Investigation* (Second Edition). New York.
17. Saferstein, R. (1987). *Criminalistics, An Introduction to Forensic Science*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
18. White, P. (1998). *Crime Scene to Court. The Essentials of Forensic Science*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
19. Zečević, D. i sur. (2004). *Sudska medicina i deontologija*. Zagreb: Medicinska naklada.
20. <http://www.zaštita.com.hr> - 11. srpnja 2008.
21. <http://www.upvh.hr/pages/klpoz31505.html> - 25. kolovoza 2008.
22. <http://www.globalsecurity.org/indeks.html> - 20. srpnja 2008.
23. <http://www.coastal.ca.gov/fire/ucsbfire.html> - 15. srpnja 2008.
24. <http://www.firearson.com> - 20. kolovoza 2008.
25. <http://www.ncjrs.org> - 20. kolovoza 2008.
26. <http://www.kolstelgrad.hr> - 1. travnja 2009.

## Summary

---

**Želimir Radmilović, Tatjana Kolar-Gregorić**

### **The Forensic Aspect of Criminal Investigation of Fire**

This paper is a result of our intention to put more emphases on forensic aspects of criminal investigation of fire, which is insufficiently presented in the scientific literature.

In the domain of criminal investigation of fire there is a need to implement specific approaches, methods and equipment because of the nature of physical evidence and circumstances, which are completely different from those in other crime investigations.

Certain preconditions have to be fulfilled for successful fire investigation. Taking into account that fire is a complex and specific phenomenon, there is a need to provide further specialization of crime investigators in this field as well as the importance of multidisciplinary approach in investigation of such phenomenon.

**Key words:** fire investigation, forensic aspect of fire investigation, forensic methods and equipment, physical evidence context, specialisation, multidisciplinary approach.