

Čuvanje tragova uzroka požara

Boris Banjan prof. , dipl.ing.

REDOSLIJED RADNJI OČEVIDA

- DOJAVA O DOGAĐAJU
- DEŽURNA SLUŽBA MUP-a
- OBAVJEŠĆIVANJE
- ISTRAŽNI SUDAC

OSIGURANJE MJESTA DOGAĐAJA - ophodnja

- Određivanje kruga osiguranja
- Udaljavanje građana
- Evidentiranje očevidaca i izjava
- Očuvanje i zaštita tragova

FORMIRANJE STRUČNE EKIPE

- Ekipa za očevid nadležne policijske uprave
- Kriminalistički službenik (operativni djelatnik) koji je zadužen za predmet
- Stručna osoba za utvrđivanje uzroka požara – inspektor zaštite od požara
- Vještaci kemijske, elektrotehničke i strojarske struke

PREGLED MJESTA DOGAĐAJA

statički dio

- **Prikupljanje osnovnih obavijesti na mjestu događaja**
- ***Očevici***
- *Lokacija početne vatre (jedna ili više)*
- *Intenzitet i smjerovi širenja požara*
- *Pojava zvukova (eksplozija, šištanje i sl.)*
- *Nepoznati i poznati mirisi (nafta, benzin, dizel i sl.)*
- *Obavijesti o prisutnim osobama u ili oko opožarenog objekta neposredno prije ili u vrijeme požara (članovi obitelji, skitnice, prosjaci)*

Priljubljanje osnovnih obavijesti na mjestu događaja

- Izgled i odjeća očevidaca, susjeda i ostalih (tragovi čađe, mrlja, opekline, miris po lakozapaljivim tekućinama i sl.)
- Ostala zapažanja vezana uz pojavu požara

Vlasnik

- Obavijesti o kretanju i aktivnostima članova obitelji prije i za vrijeme pojave požara
- Pojediniosti vezane uz električne i plinske instalacije i trošila
- Vrste gorivog materijala u objektu (namještaj, plastični ili drveni predmeti, lakozapaljive tvari, boje i sl.)

Vlasnik

- Obratiti pozornost na izgled i odjeću (tragovi gareži, mrlja, opekline, miris po lakozapaljivim tekućinama i sl.)
- Ostala zapažanja vezana uz pojavu požara

VATROGASCI

- Točno vrijeme dojave i dolaska na mjesto požara
- Stanje razvoja požara, smjerovi širenja, intenzitet, proboji plamena
- Poteškoće prilikom gašenja
- Vrijeme potrebno za gašenje
- Stanje brava, lokota vrata, prozora i ostalih otvora

Prikupljanje građevne i tehničke dokumentacije

- Tehnološki propisi, skladišne liste, upute, deklaracija robe, sirovina, proizvoda i poluproizvoda, otpadnog materijala i ostale obavijesti

Pregled daljnje i bliže okoline na mjestu događaja

- Pregled okoline, pronalazak tragova koji mogu biti u uzročno posljedičnoj vezi s počiniteljem, karbonizirani ostaci drvene mase krovne konstrukcije, prozorskih okvira, stakala, tragovi djelovanja plamena na objektima u neposrednoj blizini opožarenog objekta (garaže, gospodarski objekti, vozila, drveće i sl.)

Tragovi koji ukazuju na počinitelja

- Tragovi dolaska, kretanja , boravka i aktivnosti na mjestu izvršenja (stopala, osobna vozila, bicikl, motor, traktor i sl.)
- Tragovi razbijenog stakla na podu oko prozora, vrata i drugih ostakljenih otvora te tragovi nasilnog djelovanja na bravama
- Tragovi papilarnih linija prstiju i dlanova, tragovi krvi i drugih izlučevina, dlaka, kontaktni tragovi dijelova odjeće (tekstilna vlakna), izgubljeni, zaboravljeni ili namjerno odbačeni predmeti i sl.

Tragovi koji ukazuju na počinitelja

- Tragovi na odjeći i obući počinitelja kao i na počinitelju: tragovi prašine, zemlje, blata, fragmenata stakala, čestica metala, drveta, tragovi flore, tragovi prisutnosti opekline i crvenila na koži, tragovi mrlja, čađe i sl.
- Tragovi pomoćnih sredstava korištenih za izvršenje djela, kao što su: alat za sječenje, bušenje, odvaljivanje i rezanje
- Staklene, plastične ili metalne posude u kojima je nošeno sredstvo za ubrzavanje gorenja, šibice, krpe, papir i sl.

Pregled vanjske strane opožarenog objekta

- Pregled fasada , izgled otvora, prozora, vrata, stanje brava, lokota, stakala, tragovi V-formacije iznad prozora (kondenzacije dimnih plinova, mjesta proboja plamena)

Pregled krovne konstrukcije

- Stanje oštećenosti krovnog pokrova, plastične deformacije metalne ili stupanja izgorenosti drvene krovne konstrukcije, mjesta proboja plamena; karbonizirani ostaci dijelova krovišta u neposrednoj blizini objekta otpalih u tijeku požara

Pregled unutrašnjosti opožarenog objekta

- Utvrditi stupanj, intenzitet i orijentaciju oštećenih statičnih dijelova građevne konstrukcije (strop, zidovi, pod, okviri prozora i vrata)
- Utvrditi stupanj , intenzitet i orijentaciju oštećenja prostorije , inventara, namještaja, uskladištenog materijala, oštećenja na drvenim elementima, žbuci, zidovima i oblogama zidova (lamperija ili tapete), na staklenim predmetima (taljenje prozorskih stakala, žarulja), na metalnim predmetima (taljenje aluminijskih radiatora, bakarnih elemenata i sl.; destrukcije na tepihu, parketima, betonskim podlogama (na podu); tekstilnim navlakama na stolicama, foteljama, krevetima, zavjesama, odjeći i sl.

Pregled unutrašnjosti opožarenog objekta

- Pregled oštećenja zidova i stropova na približno lociranom mjestu centra požara, (tragovi kondenzacije, V- formacija, otpadanje žbuke)
- Izvršiti pregled metalnih predmeta koji se nalaze na približno lociranom mjestu centra požara , te konstatirati njihovu oštećenost djelovanjem visoke temperature požara, a u svrhu procjene intenziteta požara i dužine vremena izgaranja na tom mjestu

Pregled unutrašnjosti opožarenog objekta

- Pregled ostataka električnih, gromobranskih i instalacija za uzemljenje, kablova, uređaja i strojeva, osigurača, mjesta zemljospoja ili kratkih spojeva na žicama, plinske instalacije i plinskih boca
- Tragovi počinitelja (otisci papilarnih linija, odbačenih ili izgubljenih predmeta, dijelova odjeće i sl.)

Paljevine

- Više centara požara; izrazito jaka oštećenja u centru
- Jaka lokalna termička oštećenja podova, zidova, namještaja te krovišta
- Prisutnost inicijalnih sredstava
- Prisutnost odbačenih nagorenih krpa izvan objekta
- Prisutnost odbačenih posuda, boca, plastičnih spremnika s tragovima zapaljivih tekućina ili nepoznatih kemikalija

Paljevine

- Prisutnost tragova otisaka obuće (počinitelj, vlasnik, korisnik, očevici, vatrogasci)
- Tragovi izlijevanja lakozapaljivih tekućina
- Tragovi provale koje nisu počinile vatrogasne postrojbe
- Tragovi jedne ili više eksplozija koje su vezane uz tijek požara, ali tehnički nisu objašnjive
- Neuobičajen miris u ili oko opožarenog prostora
- Ostali tragovi: parafinske svijeće, cigarete ili opušci, šibice, ostale naprave za vremensku odgodu i za aktiviranje

Samozapaljenje

- (u skladištima, u tvorničkim halama te otvorenim prostorima – u neadekvatnim uvjetima, velike gomile smještenog materijala)
- Utvrditi vrste i sastav gorivih tvari
- Biljni materijal - utvrditi kanale centara požara (požarna gnijezda)
- U požarnim kanalima pepeo je sive boje dok je preostali dio biljnog materijala više ili manje karboniziran
- Tragovi začađenja – tinjajući požar

Požari vozila

- Utvrditi stanje vozila: u mirovanju ili kretanju
- Pregled motornog prostora, poklopca motora te nastala oštećenja, kao i eventualna prisutnost materijala koji ne pripada motoru
- Pregled elektroinstalacija i elektroopreme; elektrovodiča, utvrditi tragove kratkog spoja; pregled ispravnosti i stanja osigurača, akumulatora i razvodnika paljenja, rezervoara za gorivo s pripadajućim instalacijama (razvodom), puknuća cjevovoda, crpki za gorivo
- Pregled površine ispod opožarenog vozila i kabine (tragova gorenja lakozapaljive tekućine ili neke druge tvari ili materijala korištenog za podmetanje požara

Registracija tragova (zapisnik, skica, videozapis)

- DINAMIČKI DIO
- Pregled objekta i pronalazak tragova ciljan je i usmjeren na lociranje centra požara i neposrednu okolinu; rekonstruiranje činjenice i okolnosti nastanka širenja požara, te utvrđivanje uzroka požara prema slijedećem:
- Pretraživanje požarnog krša na podu ili podovima, u cilju pronalazaka eventualnih mjesta lokalnih progorijevanja te tragova koji mogu potjecati od počinitelja, kao što su tragovi izlivanja lakozapaljivih tekućina, ostaci krpa, posuda, boca i sl.

DINAMIČKI DIO

- Pregled električnih instalacija i potrošača, te utvrđivanje centra požara te uzrok pojave požara, pretraživanje požarnog krša i pronalazak relevantnih tragova
- Ispitivanje i utvrđivanje faza razvoja požara, te procjena stupnja i orijentacije oštećenja predmeta u opožarenom objektu, pronađenih tragova i dobivenih obavijesti od svjedoka, vlasnika, korisnika i vatrogasaca; izvršiti misaonu, a vrlo često i stvarnu rekonstrukciju izgleda mjesta događaja prije izbijanja požara, te na temelju svega zajedno donijeti određene zaključke o mjestu nastanka požara, smjeru, načinu i intenzitetu širenja, te na kraju i o uzroku samog požara,

DINAMIČKI DIO

- Fiksiranje pronađenih tragova i njihovo izuzimanje nakon kriminalističko – tehničke obrade:
 - sve pronađene tragove pravilno obilježiti, fiksirati, prikupiti, sortirati i pakirati uz stavljanje vidljive oznake (papirnate naljepnice s brojem)
 - dokumentacija koja prati izuzete tragove mora sadržavati – kratki opis događaja; opis i vrstu izuzetih tragova s točnim oznakama i deklaracijama na svim uzorcima; koje činjenice je potrebno vještačenjem utvrditi

DINAMIČKI DIO

- obvezno dostaviti skicu mjesta događaja (eventualne sheme postrojenja, elektro i plinskih instalacija, sheme objekata, tehničke i tehnološke naputke rada i sl.)
fotoelaborat i/ili videozapis,
- osoba – počinitelj – izgled osobe i odjeću: mirise i tragove čađe, petroleja, benzina, nafte, razrjeđivača; zaprljanosti i eventualnim oštećenjima dijelova odjeće i obuće; tragove kapi parafina od svijeća, mrlje tekućih goriva i agresivnih kemikalija (oksidansa i kiselina); kao i tragova gorenja vatre na rukama i na glavi (blago crvenilo kože, spaljene dlake) očevicima, susjedima i ostalim osobama.

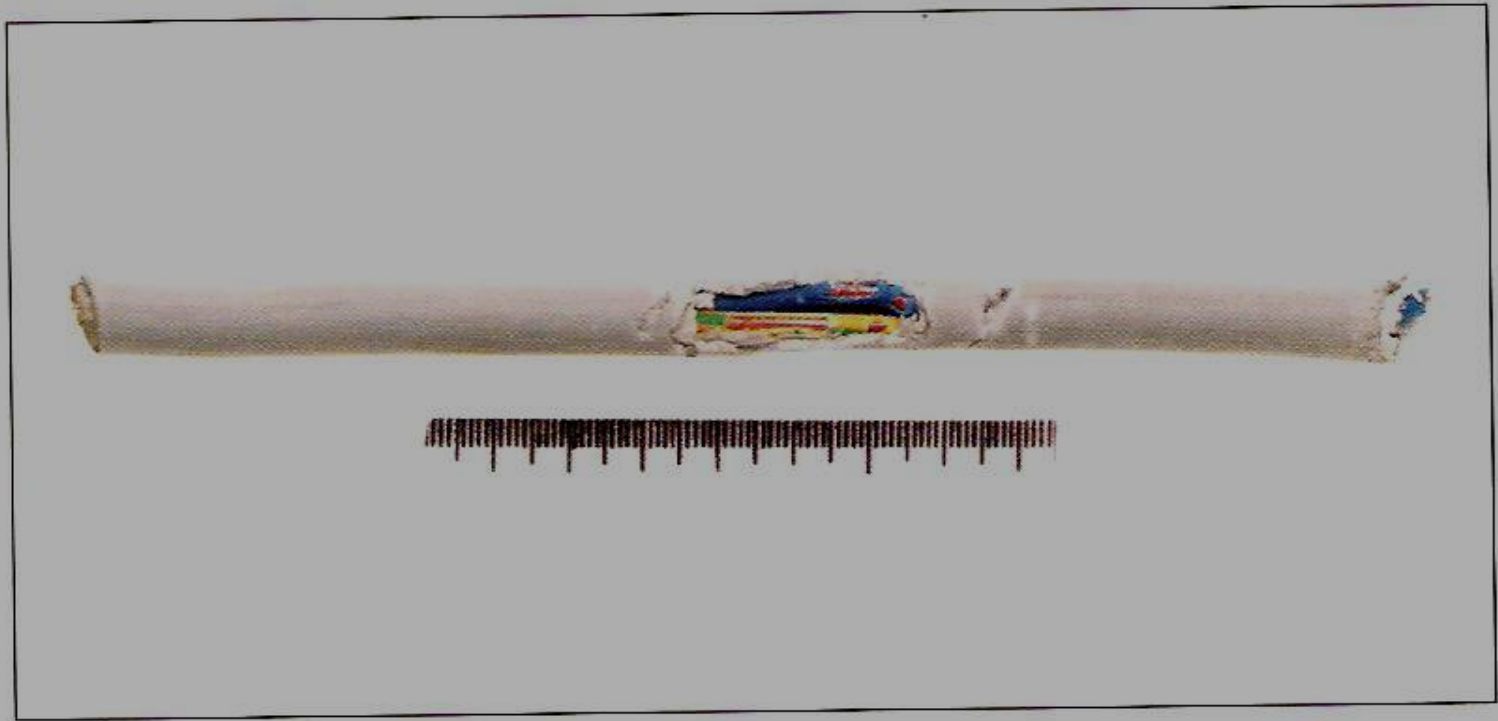
Tablica 9. Temperaturne karakteristike nekih vrsta stakla

Vrsta stakla	Temperatura [°C]
silikatno staklo (jednofazno)	mekšanje na 1.580
natrijevo staklo (90% svih stakala)	taljenje na 695
borsilikatno staklo (laboratorijsko staklo)	taljenje na 780
alumosilikatno staklo (avionski prozori)	taljenje na 910
olovno staklo (kristal, čaše, pepeljare)	taljenje na 380
porculan	900 do 1.700

Armirano staklo sastoji se od staklene mase u čijoj se unutrašnjosti

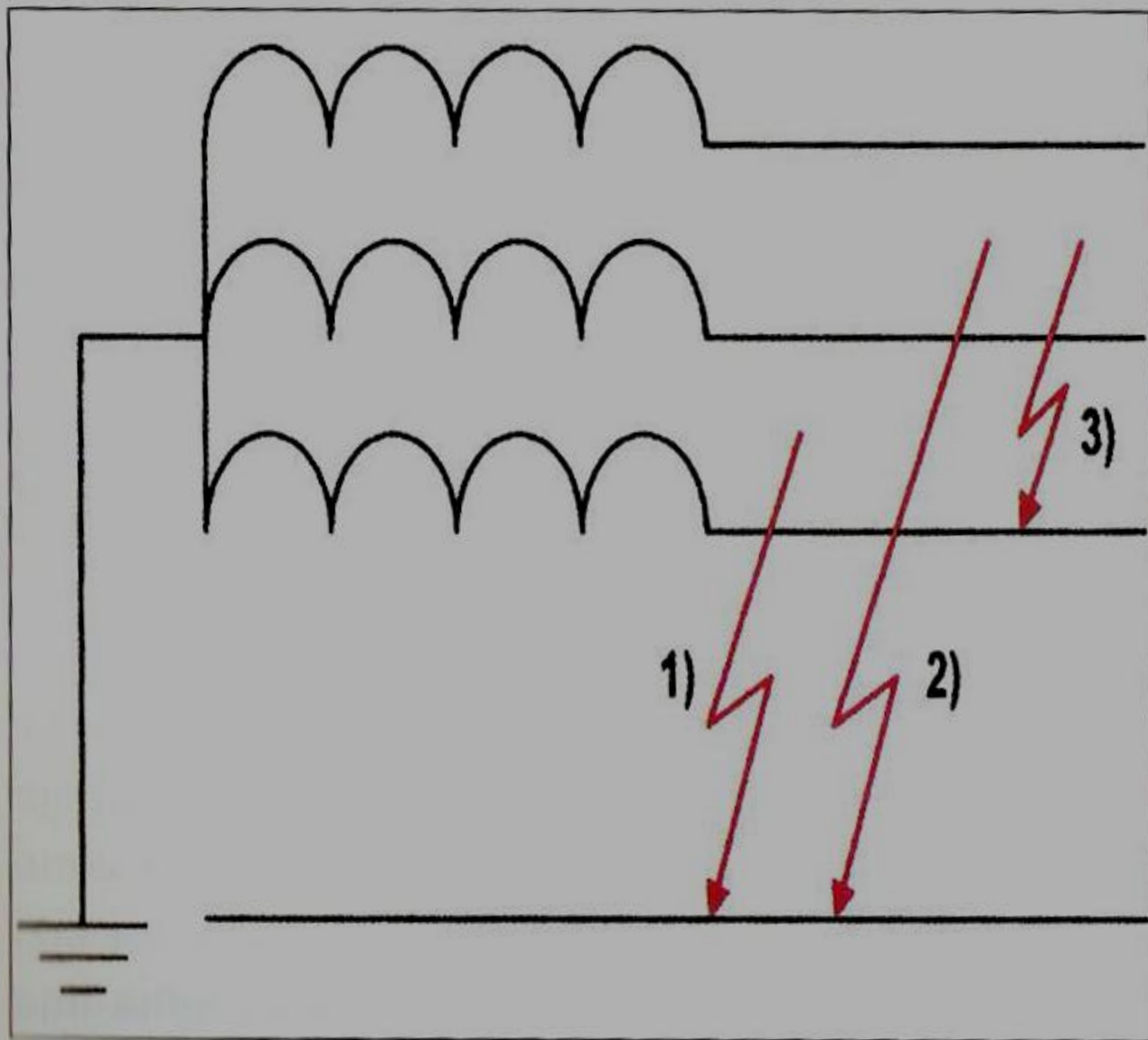


Slika 14. Fotografija na kojoj su vidljivi tragovi taljenja bakrenog vodiča zbog razvijene topline nastale požarom. Uočava se da je trag šireg razmjera, nema određene granice, a na krajevima dolazi do smanjenja poprečnog presjeka vodiča. Površina taljenog vodiča izgleda kao da je obrasla školjkama.



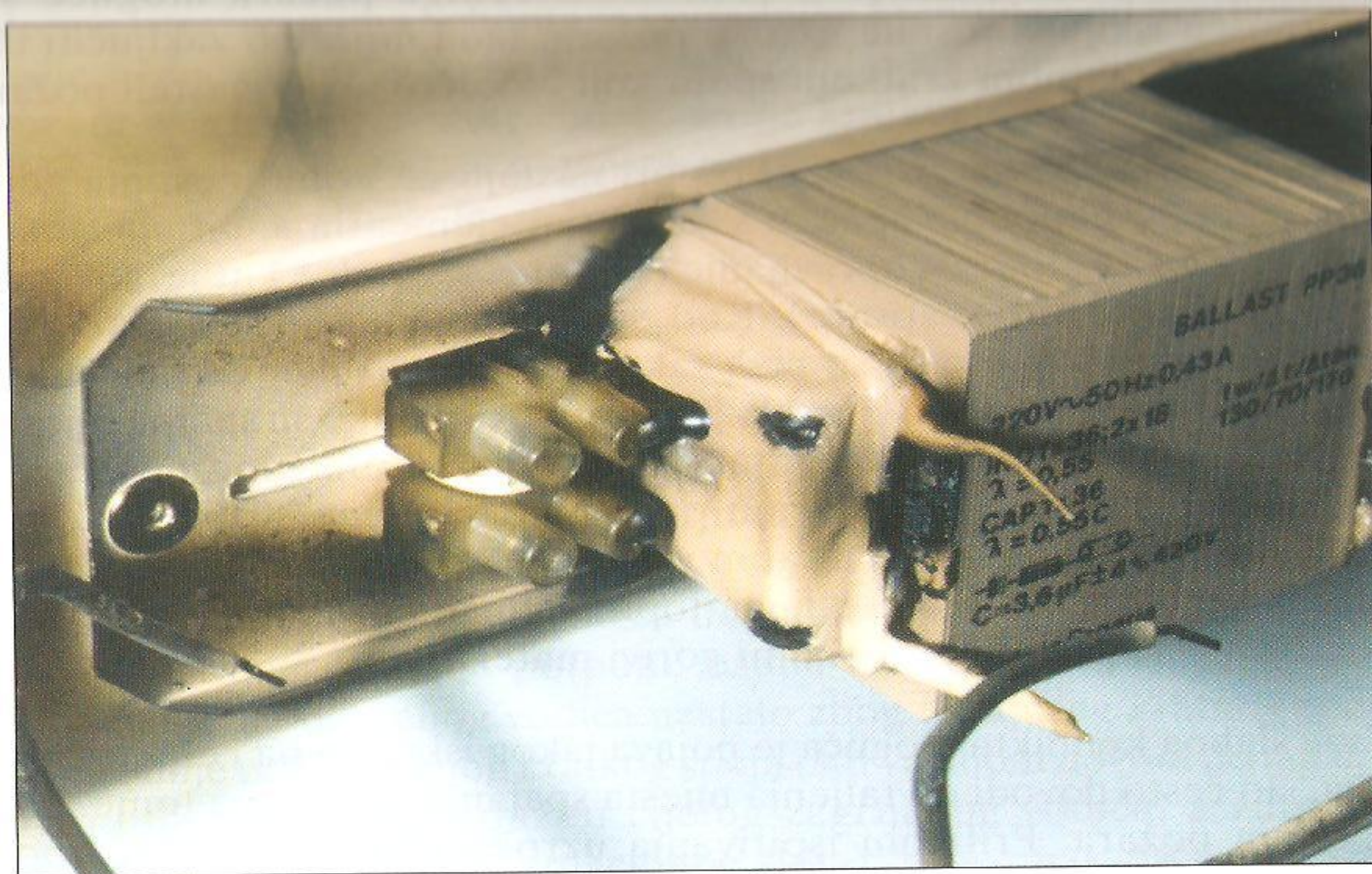
Slika 15. Čest slučaj koji se susreće u praksi je mehaničko oštećenje izolacijskog omotača vodiča nastalo kao posljedica životinjskih ugriza – razni glodavci (najčešće štakori i sl.), što rezultira pojavom kratkih spojeva. Obično se javlja kod podzemno položenih energetskih kablova, ali ih susrećemo i kod ostale električne instalacije postavljene u objektima gdje su glodavci česti gosti (sušare, silosi, peradarnici i sl.).



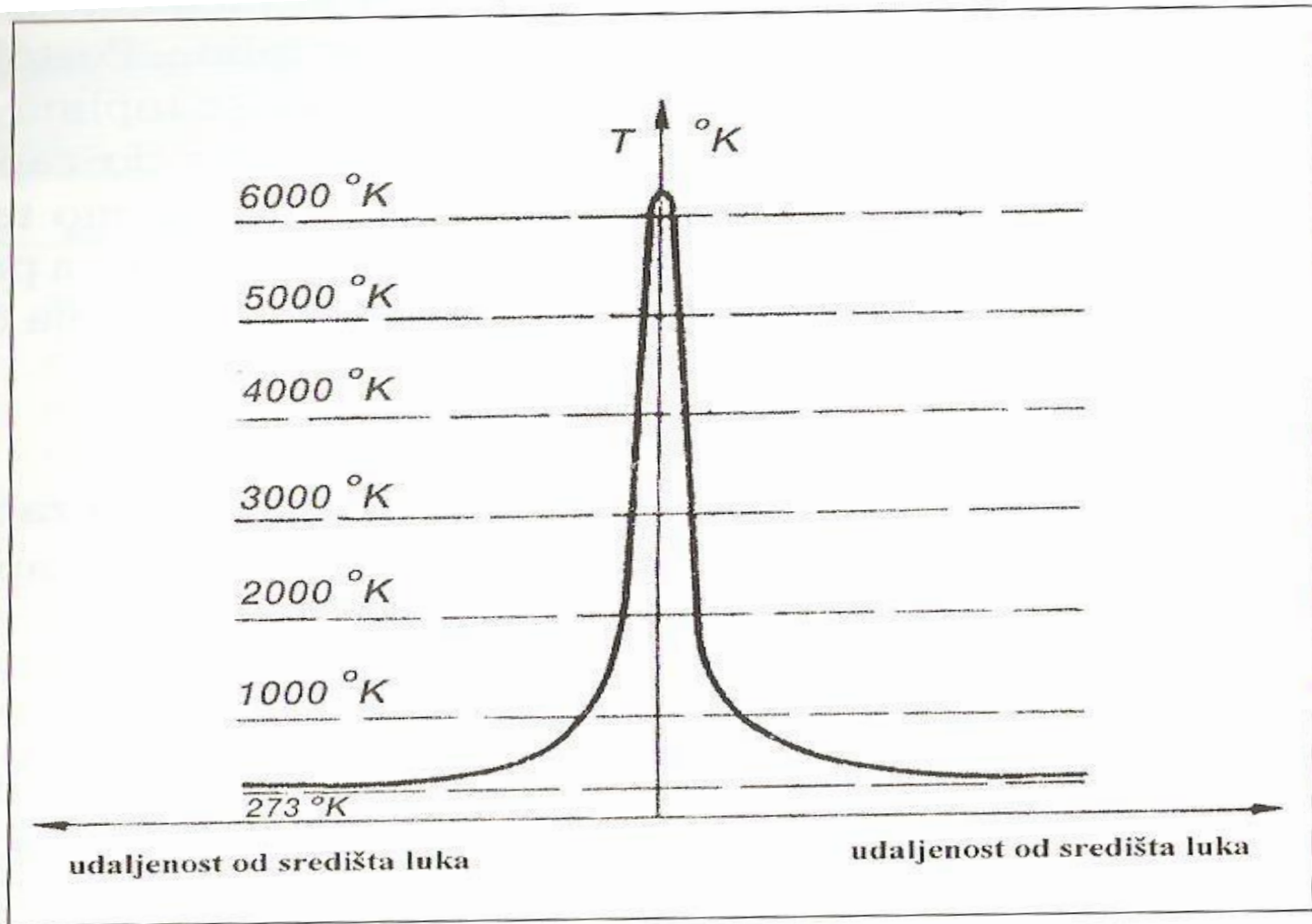


- 1) dozemni
jednofazni
spoj
- 2) dozemni
dvofazni
spoj
- 3) međufazni
kratki
spoj

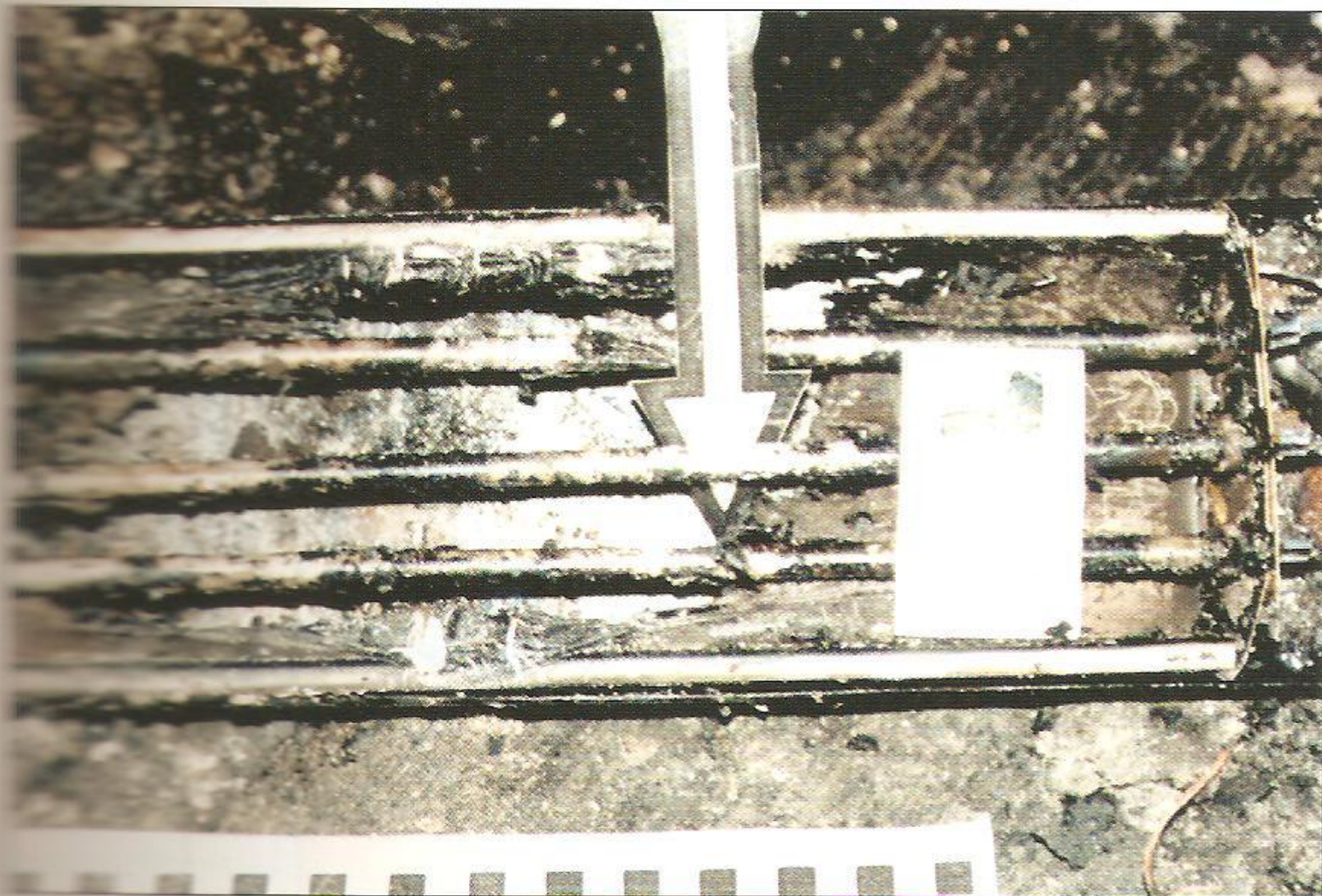
Slika 16. Shema prikaza kratkog spoja u mrežama s uzemljenim neutralnim vodom



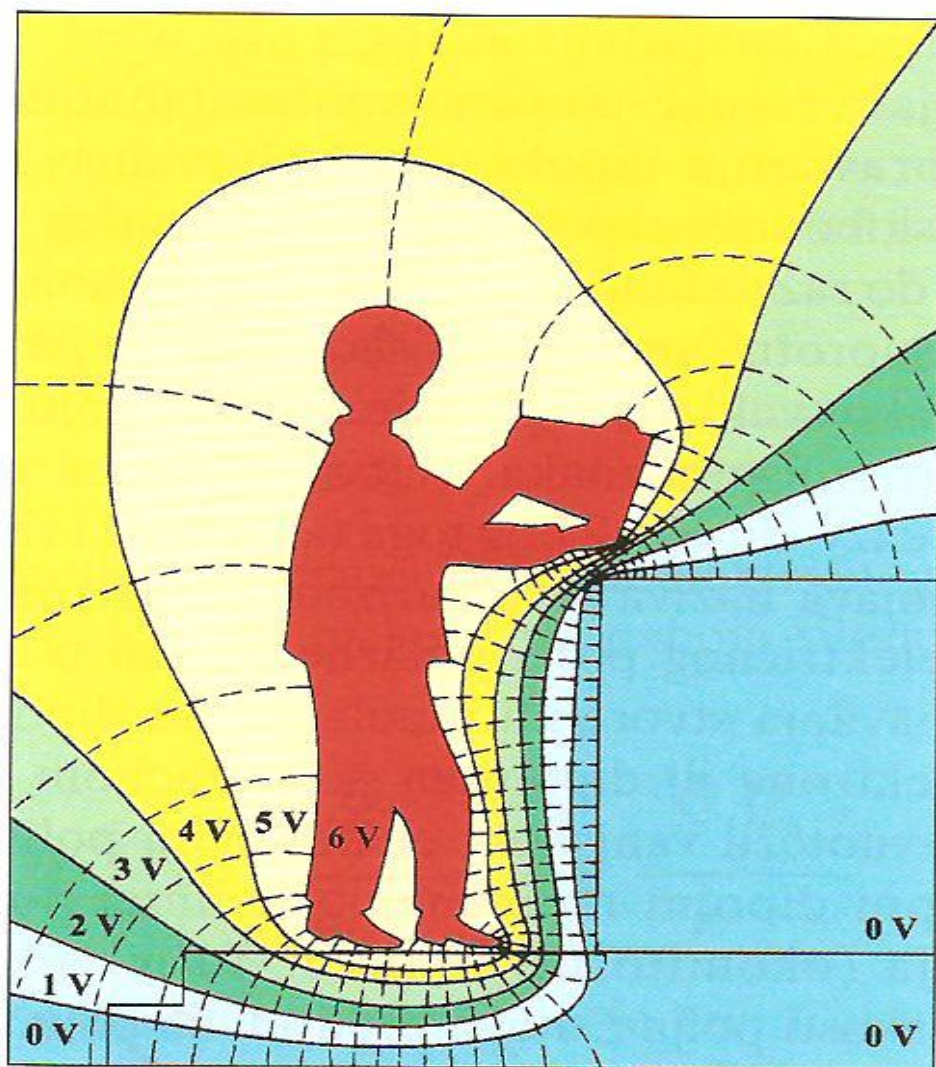
Slika 17. Prikaz velikog prijelaznog otpora nastalog kao posljedica slabog električkog kontakta na mjestu priključka električnih vodiča i prigušnice. Prolaz električne energije rezultira velikom disipacijom snage na tom mjestu strujnog kruga i to naravno u obliku topline. Ovako razvijena toplina može dovesti do zapaljenja izolacije, te se potom prenosi na okolni gorivi materijal. Spomenuto je relativno česta pojava kod rasvjetnih tijela s fluorescentnim cijevima.



Slika 18. Shema temperaturne ovisnosti električnog luka o udaljenosti od središta luka. Visoke temperature vladaju u jezgri luka, čiji je presjek proporcionalan s jakosti struje, dok se temperature naglo smanjuju udaljavanjem od jezgre. Temperature u jezgri luka dostižu i do 2.000 °K.



Slika 19. Prikaz mjesta događaja požara nastalog zapaljenjem gorive podloge zbog pada uključene električne grijalice. Taline aluminijskih fragmenata grijalice izravno ukazuju na činjenicu da je u trenutku događaja lice električne grijalice bilo prislonjeno na podlogu, te su stoga donje strane taline poprimile ravne površine podloge.



Slika 21. Grafički prikaz primjera opasnog izobličenja polja pri ljudskoj radnji za nekim od uređaja

Tablica 13. Napon koji je potreban da bi iskra savladala određeni razmak između dva tijela

dužina iskre [mm] (razmak tijela)	1	2	3	4	5	6	8	10	15
potrebni napon [1.000 V]	4,5	8,1	11,4	14,4	17,4	20	25	31	40

Ako su predmeti, između kojih dolazi do pražnjenja oštri, vrijednosti se, navedene za napon u gornjoj tablici, smanjuju za oko 2 puta.

Od svih tih vrstah, najvažniji postupak statičkog elektriciteta za nes

Tablica 14. Naponi koji mogu nastati elektrostatičkim nabijanjem

Slučajevi nabijanja	Napon prema zemlji [V]
asfaltne podloge pri strojnom glačanju	5.000
benzina pri slobodnom istjecanju	4.000
čovjeka koji hoda s gumenim potplatima	1.000
celuloida (ploče) pri radnji rastavljanja	25.000
celuloida pri trenju	40.000
gume u strojevima za rezanje	150.000
gume pri strojnoj obradi (trenjem)	20.000
vune pri preradi	3.700
papira u strojevima za njegovu obradu	135.000
papira u strojevima za duboki tisak	10.000
vune i benzina pri čišćenju	5.000
sintetičkih materijala pri preradi	9.000
plinova pri strujanju iz plinskih boca	9.000
pogonskog remenja pri brzini od 3 m/s	25.000
pogonskog remenja pri brzini od 10 m/s	50.000
pogonskog remenja pri brzini od 15 m/s	80.000
polivinilklorida pri izradi	20.000
polivinilklorida pri tiskanju	10.000

Kao uzrok požara, statički elektricitet predstavlja najveću opasnost u industrijskim pogonima, u kojima se obrađuje tekstil, umjetne tvari, guma, papir i dr., a uz upotrebu organskih rastvarača. Veliku opasnost za izbijanje požara, također, predstavljaju i tehnički postupci kod kojih dolazi do kretanja, strujanja i curenja tekućina, gorivih plinova ili prašine.

Tablica 15. Granice eksplozivnih dometa za neke plinove i pare

Vrsta materijala	Eksplozivna granica [%]		Najmanja energija potrebna za paljenje [mJ]
	donja	gornja	
benzin	2,6	4,8	0,250
benzen	3,0	6,3	0,200
acetilen	3,0	80,0	0,019
vodik	9,5	66,6	0,019
benzin za lakove	2,9	4,7	
petrolej za lakove	2,5	4,5	
ugljik (II) sulfid	2,0	50,0	
etilalkohol	4,0	13,6	
ugljik (II) oksid	16,0	74,8	
eter	2,9	7,5	0,190

prašine.

Tablica 16. Rezultati istraživanja eksplozivnih granica i energije paljenja za neke vrste prašina

Vrsta prašine	Donja eksplozivna granica [g/m ³]	Najmanja energija paljenja [mJ]
aluminij	35	20
magnezij	20	20
cirkonij	40	15
sumpor	35	15
škrob	45	40
sapun	45	60
drvo	45	60
ugljen	35	40
bazne sintetičke smole	15-75	10-120

Za razliku od prašine, za paljenje lakozapaljivih čvrstih (kompaktnih) materijala djelovanjem statičkog elektriciteta, potrebna je vrlo velika energija, pa se u praksi rijetko sreću slučajevi njihovog zapaljenja.