



POŽIARISKO ZMENŠENÉHO MODELU VNÚTORNÉHO POŽIARU

Maroš KRAJČÍR - Jana MÜLLEROVÁ

SEAT OF FIRE IN REDUCED MODEL OF INTERIOR FIRE



Sustainability - Environment - Safety '2019

ABSTRAKT

Tento článok pojednáva o zisťovaní príčin vzniku požiarov, ktorý má multidisciplinárny charakter, pričom je v neustálom vývoji s ohľadom na platnú legislatívu v činnosti orgánov vykonávajúci štátny požiarový dozor. Môže byť definovaná ako vysoko odborná činnosť, kde cieľom je na základe faktov o konkrétnom požiari a známych zákonitostiach z oblasti prenosu tepla, reakcie materiálov na oheň, dynamiky rozvoja požiaru a prípadne z ďalších vedných odborov, zistiť miesto a príčinu vzniku požiaru. Skutočný odborník a špecialista v tejto oblasti sa neobíde bez znalostí fyziky, základov termodynamiky, chémie horenia a hasenia, znalostí požiarotechnických charakteristík látok a materiálov ako aj základov elektrotechniky, požiarnej bezpečnosti stavieb a v neposlednej rade aj kriminalistiky a práva. Zisťovanie príčin vzniku požiarov kladie mimoriadne vysoké nároky na odborné vedomosti a praktické skúsenosti zisťovateľa. Zisťovanie príčin požiaru patrí medzi najťažšie kriminalistické disciplíny, z dôvodu zložitosti požiaru, ktorý sa javí ako komplexný fenomén a taktiež z dôvodu obťažnosti získavania dôkazného materiálu, ktorého prevažná väčšina býva práve požiarom znehodnotená alebo úplne zničená.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: *Vyšetrovanie požiaru, expertíza, model, experiment, deštrukcia*

ABSTRACT

The paper deals with investigating the causes of fires, which are multidisciplinary in nature; and it is in a constant development with regard to the legislation in force in the activities of the state fire supervisors. It can be defined as a highly professional activity where the aim is to determine the location and cause of a fire based on facts about a particular fire and known laws of heat transfer, reaction of materials to fire, dynamics of fire development and possibly other scientific disciplines. A true expert and specialist in this field cannot act without knowledge of physics, the basics of thermodynamics, fire and extinguishing chemistry, the knowledge of fire-technical characteristics of substances and materials as well as the fundamentals of electrical engineering, fire safety of buildings, criminalistics and law. The detection of the causes of fires places particularly require top professionals with extensive professional knowledge and practical experience of the investigator. Detecting the causes of a fire is one of the most difficult forensic disciplines, due to the complexity of the fire, which seems to be a complex phenomenon, and also because of the difficulty of obtaining evidence, the vast majority of which is deteriorated or completely destroyed by the fire.

KEY WORDS: *Fire investigation, expertis, model, experiment, destruction*

Úvod

Zisťovanie príčin požiarov je vysoko odborná činnosť, ktorej cieľom nie je len samotné stanovenie príčiny vzniku požiaru, ale súčasne na základe záverov zisťovaní je možné určiť právnu zodpovednosť konkrétnej osoby. Zisťovanie príčin požiarov obecné vypracováva stále nové a dokonalejšie metódy odhaľovania, vyšetrovania a predchádzania trestnej činnosti a zároveň pomáha



zavádzať tieto metódy do vyšetrovacej aj súdnej praxe. Zisťovanie príčin vzniku požiarov môže byť v zmysle tohto článku považované za súčasť vyšetrovania požiarov (súčasťou vyšetrovania požiaru je zistenie jeho príčiny).

Určenie miesta vzniku požiaru je jednou z najdôležitejších úloh pri zisťovaní príčiny požiaru. Príznaky ohniska požiaru a príznaky smeru jeho šírenia sú špecifické dôkazové fakty, ich zistenie a zafixovanie je hlavná a najzložitejšia časť práce pri obhliadke požiariska. Stopy po požiari môžu byť zjednodušene definované, ako zmeny spôsobené požiarom na základe ktorých je možné zistiť príčinu a spätne odhadnúť priebeh požiaru. Ide o viditeľné alebo merateľné fyzické zmeny alebo identifikovateľné tvary, ktoré vznikajú vplyvom požiaru alebo zoskupením viacerých účinkov požiaru. Účinky požiaru sú sledovateľné alebo merateľné zmeny vo vnútri alebo na povrchu materiálu, ako výsledok pôsobenia ohňa.

Kriminalistika a zisťovanie požiarov

Hlavným východiskom pre formulovanie kriminalistických stôp je všeobecná teória vzájomného pôsobenia, kde súčasným pôsobením dvoch alebo viacerých objektov dochádza k vzájomnej výmene informácií o pôsobení jednotlivých objektov a o ich vlastnostiach pričom nastáva veľké množstvo zmien.

Uvedené zmeny nie sú po svojom vzniku nemenné, ale podliehajú rôznym vplyvom, ktoré môžu spôsobiť ich zánik. Preto je potrebné venovať tejto skutočnosti dôležitú pozornosť.

Typickými dôvodmi zániku zmien sú napr.:

- úmyselné zničenie stopy osobou, ktorá je zainteresovaná na neexistencii stôp (páchateľ trestného činu),
- neúmyselné zničenie stôp (príslušníci Policajného zboru sa nevhodne pohybujú po mieste činu a dotýkajú sa predmetov bez toho aby preverili, či na nich nie sú prítomné kriminalistické stopy, na mieste činu sú zničené stopy osobami, ktoré sa po ňom pohybujú),
- pôsobením prírodných vplyvov (dážď, vlhkosť, vietor, svetlo a pod.) alebo pôsobením procesu, ktorý stopu mení (biochemický rozklad biologických stôp, pôsobenie korózie),
- pôsobenie prirodzených vlastností nositeľa stopy (tvarová pamäť plastických hmôt, ktorá vedie k snahe o navrátenie plastickej hmoty do pôvodnej podoby, zabúdanie informácií vo vedomí človeka a pod.).

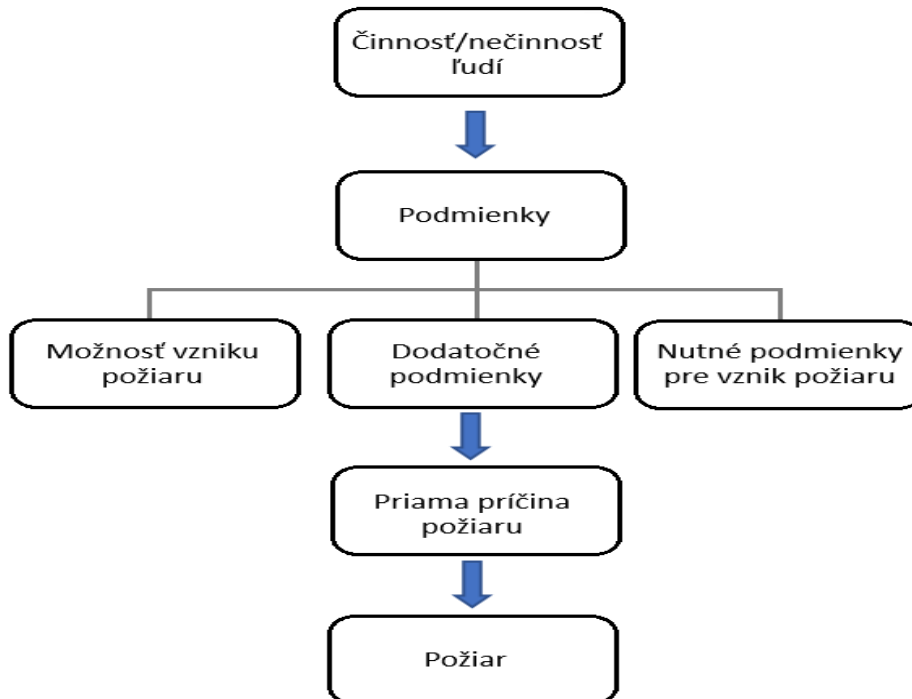
Práve v prípade úmyselných požiarov alebo požiarov spôsobených z nedbanlivosti často dochádza k zničeniu kriminalistických stôp pri výkone protipožiarneho zásahu hasičskými jednotkami napríklad v prípade potreby rýchleho nasadenia pri záchrane ľudského života a zamedzenia šírenia požiaru.

Okrem osôb vykonávajúci zásah do príjazdu hasičskej jednotky a samotných hasičských jednotiek môže neúmyselne zničiť kriminalistické stopy aj samotný zisťovateľ príčiny vzniku požiaru. Ide predovšetkým o prípady, kedy v počiatočnom štádiu nie je v súvislosti s požiarom podozrenie na spáchanie trestného činu. V súčasných podmienkach je v moci ľudí úspešne predchádzať vzniku a rozvoju požiaru ako aj priamo bojovať proti ich následkom.

Pri skúmaní príčin vzniku požiaru je dôležité zamerať sa a dôkladne rozobrať otázku, ako vzniká ľubovoľná príčina požiaru. Vznik požiaru je najmä výsledok činnosti alebo nečinnosti ľudí, čo je možné uviesť nasledujúcimi všeobecnými závislosťami.

- Ľudský faktor - činnosť alebo nečinnosť ľudí, čím vznikajú podmienky pre možnosť iniciácie a vzniku požiaru. Ide napríklad o nedodržanie technických podmienok pri užívaní zariadenia, absencia alebo nedostatočná pravidelná kontrola technologického zariadenia.
- Podmienky pre vznik požiaru - bezprostredná príčina požiaru. Ide napríklad o horľavý materiál, schopnosť horľavého materiálu zohriať sa až do zápalnej teploty.
- Priama príčina požiaru - vznietenie horľavých materiálov od pôsobiaceho tepla.

Formovanie príčiny požiaru je tvorený reťazcom článkov, presne stanovených a na seba nadväzujúcich a medzi sebou pevne spojených. V praxi vyšetrovania požiaru ide o priamy vzťah. Počas každého požiaru sa prejavuje určitá zákonitosť s priamym vzťahom medzi faktom požiaru a činnosťou alebo nečinnosťou ľudí. Proces formovania príčiny požiaru je možné definovať nasledujúcou schémou.



Obr. 1 Proces formovania príčiny požiaru

Závislosti, zobrazené na obrázku 1 sú hlavnou činnosťou v priebehu vyšetrovania požiaru. Stanovujú dôležitosť vyhodnocovania situácie na požiarisku pred vznikom požiaru a súčasne situáciu, ktorá nastala v momente vzniku požiaru.

Na základe schémy je možné stanoviť nasledujúce body:

- Nebezpečenstvo požiaru vzniká len za určitých podmienok.
- V prípade dosiahnutia podmienok nebezpečenstva požiaru (je možnosť vzniku požiaru), neznamená to nevyhnutnosť vzniku požiaru. V spomínanom momente absentujú dodatočné podmienky (činitele alebo okolnosti), ktoré sa spolu s predchádzajúcimi podmienkami vyvíjali a vytvorili podmienky nutné pre vznik požiaru.

Preskúmanie požiariska zmenšeného modelu vnútorného požiaru

Materiálové prevedenie stien zmenšeného modelu sa zúčastňovalo výberu vhodných izolačných materiálov s vlastnosťami, ktoré by boli totožné tehlovým stenám vplnom meradle. Prototyp z tehlových stien je vhodné nahradiť ekvivalentom v zmenšenom meradle $\frac{1}{4}$, ktorým zodpovedá 5 cm hrubá minerálna vlna so sadrokartónom 1,25 cm. Celistvosť modelu zabezpečuje kovová konštrukcia s rozmermi 143x131x75 cm. Konštrukcia, je pomerne jednoduchá a preto nebude výrazne ovplyvňovať tepelno-izolačné vlastnosti modelu. Zhotovenie konštrukcie je z oceľového L-profilu 30x30x2mm. Všeobecne platí, že sadrokartón sám o sebe je retardant. Bude odolávať horeniu po určitý čas. Povrch papiera bude najprv vyhorený a potom sa sadrová vrstva začne rozpadávať, pretože vlhkosť sa odvádza v procese označovanom ako kalcinácia. Počas požiaru, sadrovec dovoľí teplo preniesť cez seba a spáliť papier na druhej strane. Keď sa odvádza vlhkosť, sadra má belavý vzhľad. V tomto stave môže začať strácať celistvosť. Vykonávaním hasebných prác dochádza k

výraznej zmene štruktúry sadrokartónu. Sadrokartón v stropе môže spadnúť z vlastnej hmotnosti alebo z pridanej hmotnosti vlhkosti z prúdov vody.



Obr. 2 Účinky tepla a plameňa na celistvosť modelu

Na obrázku 2 je zobrazená predná stena modelu po ukončení požiarnej skúšky. Môžeme si všimnúť aký výrazný vplyv mali plamene a sálajúce teplo na celistvosť materiálu. Aj pri reálnych požiaroch sa môže stať, že plamene poškodia konštrukciu alebo povrch steny natoľko, že začne byť svojou nestabilitou nebezpečná či už pre evakuovaných ľudí alebo pre zasahujúcich hasičov. Stupeň poškodenia sadrokartónu alebo sadrového materiálu v miestnosti sa môže líšiť, pričom v jednej oblasti môže byť výrazne väčšie poškodenie. Akýkoľvek rozdiel môže byť buď z lokalizovaného vysokého zaťaženia paliva, alebo môže indikovať dlhší čas horenia a teda indikovať smer pohybu plameňa. Zisťovateľ môže merať hĺbku kalcinácie na meranie rozsahu poškodenia v ktoromkoľvek danom mieste v miestnosti. Pri vykonávaní skúšky kalcinácie sadrokartónu je dôležité zabezpečiť porovnanie podobných plôch.

Na horľavých častiach budov, konštrukciách, premetoch a materiáloch môže byť príznak ohniska požiaru :

- stupeň vyhorenia (zhorenie, prehorenie, obhorenie).
- charakter zuhoľnatenia.
- zadymenie.
- deformácia organických materiálov (tavenie, zmena farby, vysušenie a pod.).

Stopy požiaru sú škody spôsobené poškodením materiálu. Tieto škody môžu byť spôsobené plameňmi, horúcimi plynmi alebo sálavým teplom. Môžu byť viditeľné na horľavých a dokonca aj na nehorľavých povrchoch vo forme prehorenia alebo sadzí. Stopy po požiaru sú to, čo vyšetrovateľ skúma s nádejou na určenie ohniska a smeru šírenia požiaru.

Experimentálne skúška je zameraná na zisťovanie vývoja parametrov požiaru vybraného materiálu – polyamidového koberca. Požiarne zaťaženie pri experimentálnej skúške predstavovalo 30 kg/m² pričom 60% bude tvorilo smrekové drevo a 40% polyamidový koberec. Spôsob uloženia horľavých materiálov použitých pri skúške je zobrazený na obrázku 3. Dôležité je uvedomiť si, že tento pomer je plánovaný pre celkové požiarne zaťaženie a preto nebude rovnaký ako pomer hmotností jednotlivých materiálov.



Obr. 3 Spôsob uloženia horľavých materiálov

Napriek tomu, že koberec môže odolávať požiaru, bude nakoniec horieť. Čo je dôležitejšie, ak je prítomná zápalná kvapalina, koberec bude viac než pravdepodobne držať kvapalinu tým, že ju absorbuje do podložky koberca alebo do výplne penovej hmoty. Následne koberce môžu pôsobiť ako knôt, čo napomáha spáleniu kvapalného paliva. Rovnako ako u všetkých povrchov podláh, spálenie alebo horenie naznačuje nízke obhorenie, ktoré sa môže spájať s oblasťou pôvodu. Dĺžka trvania spálenia a stav obhorenia a jeho dĺžka môže mať vplyv na typ vzoru, ktorý je viditeľný.



Obr. 4 Deštrukcie spôsobené vplyvom požiaru

Pri požiaroch v uzatvorených priestoroch je možné pozorovať deštrukcie, ktoré vznikajú bezprostredne v ohnisku požiaru, za nedostatočného prístupu vzduchu. Špecifické príznaky ohniska často pomáhajú zistiť ohnisko požiaru. Pri nedostatočnom prístupe vzduchu ohnisko požiaru je charakterizované sústredením hlbokým vyhorením. V takýchto miestnostiach sa tvoria silné deštrukcie priamo v mieste vzniku požiaru. Môže ísť o hlboko vyhorené úseky husto uložených predmetov,



tovarov, prehorené konštrukcie. Na ohraničených miestnostiach opadá omietka alebo vrstva tehlového muriva, ochranná vrstva železobetónu. Tlenie v takýchto miestnostiach sa môže vyvíjať celé hodiny.

Záver

Pôsobením vysokej teploty v priebehu horenia sa materiál, konštrukcie a predmety deformujú, poškodzujú prípadne úplne ničia (zhoria). Deštrukcie sú však spravidla nerovnomerné čo využíva práve pri zisťovaní ohniska požiaru. Deštrukcie pri požari nie sú závislé len od dĺžky horenia ale aj od celého radu iných faktorov, hlavne tepelného režimu v zóne horenia. Vývoj teploty závisí od množstva a vlastností horľavej látky, ktorá sa nachádza v jednotlivých úsekoch v zóne požiaru, výmene produktov horenia, prístupu vzduchu a podobne. Zisťovanie príčin požiarov je vysoko odborná činnosť, ktorej cieľom nie je len samotné stanovenie príčiny vzniku požiaru, ale súčasne na základe záverov zisťovaní je možné určiť právnu zodpovednosť konkrétnej osoby.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] BALOG, K. - KVARČÁK, M. 1999. *Dynamika požáru*. Ostrava : EDICE SPBI SPEKTRUM 22, 1999. 118 s. ISBN 80-86111-44-X.
- [2] BENGTTSSON, L. G. 2001. *Enclosure fires* [on line]. Sweden :NRS Tryckeri, 2001. [cit. 2014-01-09]. Dostupné na: <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/20782.pdf>
- [3] KOŇUCH, J. 1995. *Zisťovanie príčin požiarov*. VŠB TU Ostrava. Fakulta hornicko – geologická. Ostrava, 1995. 64 s. ISBN 80-7078-270-6
- [4] MÜLLEROVÁ, J., KRAJČÍR, M. 2017 Small-scale simulation of room fire including wood and plastic material. 17th International Multidisciplinary Scientific Geoconference, SGEM Volume 17, Issue 51, 2017, Pages 869-874, Albena; Bulgaria
- [5] MUSIL, J. a kol. 2004. *Kriminalistika*. Bratislava: C. H. Beck. 2004. 583 s. ISBN: 80-7179-878-9.
- [6] NEFPA 921 Guide for Fire and Explosion Investigation, 1992 Edition.

ADRESY AUTOROV

prof. Ing. Jana MÜLLEROVÁ, PhD.

Akadémia Policajného zboru v Bratislave, Katedra verejnej správy a krízového manažmentu, Sklabinská 1, 835 17 Bratislava, Slovenská republika

e-mail: jana.mullerova@minv.sk

Ing. Maroš KRAJČÍR

Akadémia Policajného zboru v Bratislave, Katedra verejnej správy a krízového manažmentu, Sklabinská 1, 835 17 Bratislava, Slovenská republika

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.