

Počítačová simulácia požiarov

Doc. RNDr. Ladislav Halada, CSc., RNDr. Ján Glasa, CSc., Mgr. Peter Weisenpacher, PhD.,
Ústav informatiky Slovenskej akadémie vied

Pripravenosť na alternatívne postupy zvládania mimoriadnych udalostí je nevyhnutným predpokladom na zmiernenie, prípadne i zabránenie jej ničivým následkom. Jednou z preventívnych zložiek prípravy na predpokladaný priebeh mimoriadnej udalosti a eliminovanie jej následkov je využitie počítačovej simulácie. Autori článku prezentujú možnosti využitia počítačovej simulácie v podmienkach hasičských a záchranných zložiek.

Počet rozsiahlych katastrofických udalostí v ostatných rokoch, ktorých dôsledkom sú obrovské materiálne škody a často aj straty na ľudských životoch, je varovným signálom pre ľudstvo. Ich výskyt a rozsah sa spravidla nedá vopred predpovedať. Účinky takýchto udalostí však možno zmierniť, ak je spoločnosť na ne pripravená. Preto aj požiadavky Európskej únie a tiež iniciatívy jednotlivých štátov smerujú k vytvoreniu špecializovaných záchranných modulov, ktoré budú technicky i takticky pripravené na vykonávanie záchranných prác, ako aj ostatných činností súvisiacich s likvidáciou takýchto udalostí. Ide najmä o rozsiahle lesné požiare, požiare vo výškových budovách, veľkokapacitných garážových priestoroch alebo v tuneloch. Ich vznik ovplyvňujú jednak subjektívne okolnosti (často ľudský faktor), ale aj objektívne príčiny, poveternostné a klimatické podmienky v lesoch a stále väčší počet automobilov na cestách a v tuneloch.

V poslednom desaťročí sa v rámci prípravy na vykonávanie činností v prostredí požiaru, ako aj na jeho likvidáciu využíva počítačová simulácia požiaru. Táto metóda umožňuje zobrazovať postup šírenia požiaru, určiť jeho základné parametre a v niektorých prípadoch aj testovať stratégiu a účinnosť potlačania požiaru, čo môže významne pomôcť pri rozhodovaní riadiaceho štábu hasenia požiaru.

POČÍTAČOVÁ SIMULÁCIA LESNÝCH POŽIAROV

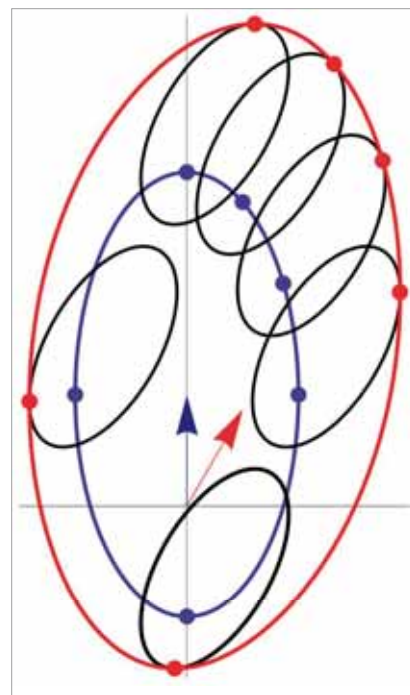
Existuje viacero spôsobov modelovania požiaru na rozsiahlych plochách. Za posledných dvadsať rokov sa pozornosť tvorcov modelov sústredila na dva dominantné spôsoby líšiace sa formou definovania plochy horenia a použitím času v procese výpočtu. Jedným z nich je metóda „celulárnych“ automatov, keď sa celá plocha, na ktorej prebieha požiar, rozdelí na rovnaké štvorce a postup horenia sa určuje od štvorca k susedným, zatiaľ nehoriacim štvorcům na základe odvodených zákonov a experimentálnych výskumov pre dané palivo za rôznych meteorologických a topografických podmienok. Na obr. 1

je znázornená plocha 3 x 3 okolo centrálného štvorca C, pričom línia požiaru (SZ-C-JV) postupuje severovýchodným smerom zo štvorca C. Takýmto spôsobom sa postup línie požiaru vypočíta od štvorca k štvorcu a modeluje sa pre každý štvorec horiacej línie požiaru.

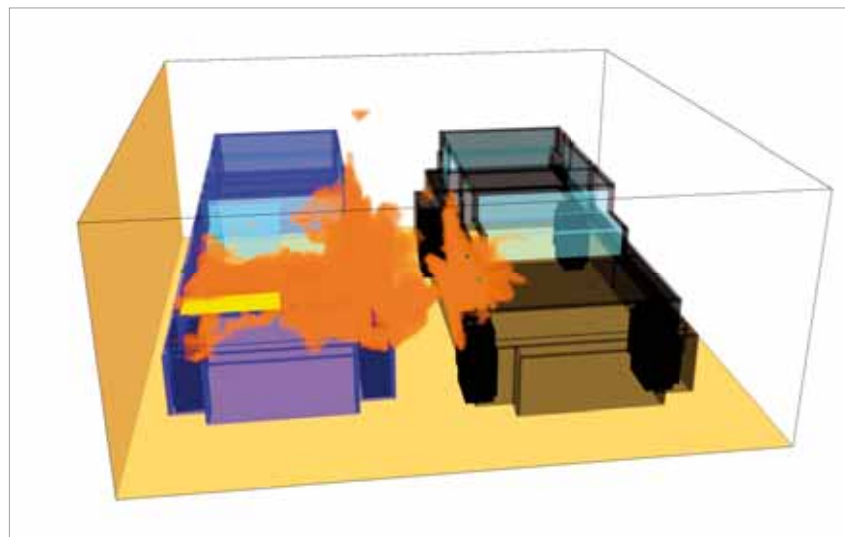
SZ	S	SV
Z	C	V
JZ	J	JV

Obr. 1 Postup línie požiaru (požiarom zasiahnuté plochy sú červené)

Druhá metóda, takzvaná vektorová využíva Huygensov princíp, respektíve eliptický vlnový princíp šírenia požia-



Obr. 2 Šípky označujú pôvodný a zmenený smer vetra



Obr. 5 Modelovanie rozšírenia požiaru z horiaceho auta na vedľa stojace vozidlo

ru. V nej sa plocha používa ako súvislé prostredie, v ktorom sa pre každý vybraný bod na línii požiaru počíta rýchlosť postupu požiaru podľa Rothermelovho vzťahu [1]. Podľa tohto vzťahu je rýchlosť postupu požiaru definovaná na základe reakčnej intenzity, t. j. tepelnej produkcie na jednotkovú plochu, pomernej časti tepelnej produkcie, ktorá spôsobuje šírenie tepla a vznietenie paliva za bezvetria, hustoty paliva, vplyvu vetra a sklonu svahu. Výsledná línia požiaru za zvolenú časovú jednotku sa modeluje pomocou

elíps (za bezvetria a na rovine pomocou kružníc vychádzajúc z experimentálne overeného predpokladu, že v rovnakom palivovom podloží na rovine za bezvetria sa línia požiaru šíri v tvare kruhu). Vietor a sklon svahu spôsobujú zmenu postupu línie do tvaru elipsy. Vplyv sily vetra, ako aj sklon svahu sa prejaví na zmene veľkosti polos elíps, napríklad tak ako je to znázornené na obr. 2.

Všeobecný postup línie požiaru v tomto eliptickom vlnovom modeli znamená, že každý bod na línii požiaru

v čase „t“ je zdrojom postupu požiaru, ktorý v najbližšom okolí vypáli približne eliptickú plochu. Jeho líniu s pribúdajúcim časom „t + Δt“ dostaneme ako obálku takýchto lokálnych sekundárnych elíps. Na obr. 3 sú zobrazené línie požiaru aj pre komplikované postupy z dôvodu zmeny vetra alebo sklonu svahu alebo zmeny typu paliva.

Najznámejšie počítačové programy simulujúce postup línie požiaru na princípe „celulárnych“ automatov sú napríklad DYNAFIRE a FIRESTATION [2, 3]. Programy založené na eliptickom princípe sú napríklad FARSITE a WILDFIRE [4, 5].

Na priblíženie rozsahu a dôslednosti sledovania detailov začlenených do procesu tvorby simulačného modelu programu FARSITE naznačíme aspoň údajovú štruktúru parametrov vstupujúcich do procesu simulácie lesného požiaru.

1. Skupina údajov vo formáte GIS: nadmorská výška, sklon a orientácia svahu, typ paliva, výška koruny, výška základne a hustota koruny, pokrytie koruny.
2. Skupina meteorologických údajov: teplota a relatívna vlhkosť ovzdušia, rýchlosť a smer vetra prepočítaná na priestor lesa, množstvo vodných zrážok.
3. Charakteristika typu paliva zahŕňa nasledovné údaje: množstvo (1, 10, 100-hodinového) odumretého paliva [kg/ha] priemeru (0,0 – 0,635 cm, 0,635 – 2,54 cm, 2,54 – 7,62 cm). Množstvo živého bylinného a drevitého paliva [kg/ha] bez ohľadu na priemer. Pomer povrchu k objemu odumretého, živého bylinného, živého drevitého paliva, hrúbka palivovej vrstvy, medzná vlhkosť vznietenia, výhrevnosť odumretého a živého paliva.

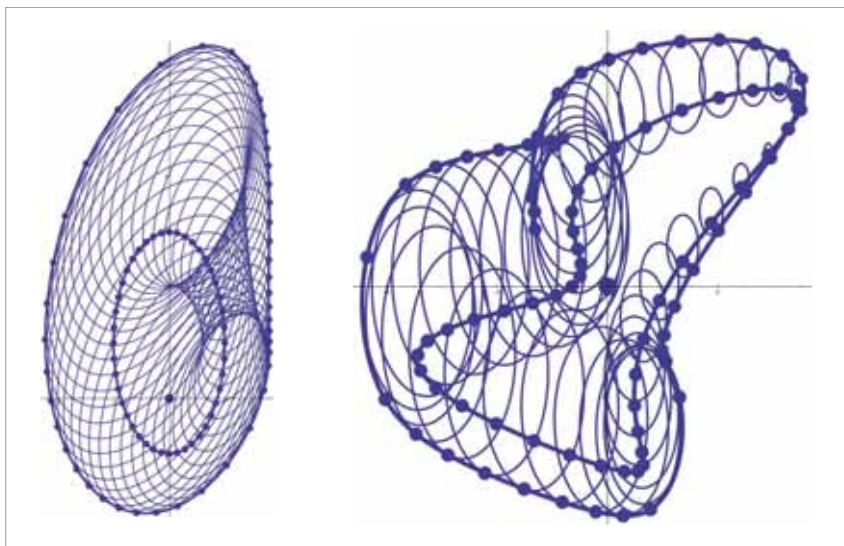
Výstupom týchto programov je postup línie požiaru v priestore a v čase prenesený do 3D priestoru. Ďalšími výstupmi môžu byť tabuľky a grafy údajov v časovom slede horenia získaných výpočtom v priebehu modelovania.

Je zrejmé, že takéto spôsoby simulácie sú vhodné iba pre lesné požiare, pretože ich plošný rozsah je spravidla veľký a je opodstatnené udávať vstupné údaje pomocou spriemerovaných hodnôt na plochách rádovo niekoľkých štvorcových metrov (10 – 30 m²). Databáza nevyhnutných vstupných údajov pre jednotlivé lesné a horské palivové typy nachádzajúce sa v rôznych lokalitách sveta sa neustále dopĺňa a predstavuje základnú vstupnú databázu údajov pre simulácie požiarov na týchto teritóriách.

Vzhľadom na to, že niektoré z týchto simulačných modelov umožňujú modelovať aj korunový požiar, ako aj

hasenie pozemnými i leteckými prostriedkami, čoraz častejšie sa používajú na skúmanie a testovanie alternatívnych priebehov možných požiarov z rôznych poveternostných podmienok i na účely riadenia a rozhodovania pri zdolávaní prebiehajúceho požiaru. V prípade, že sú k dispozícii pomerne presné údaje o postupe línie požiaru z minulosti, ako aj relevantné meteorologické údaje v danom čase a priestore, simulačný program môže významne pomôcť pri rekonštrukcii postupu požiaru alebo stanoviť oblasť

sú zákony zachovania hmotnosti, hybnosti, energie a zložky (pri chemických reakciách horenia dochádza k premene jednotlivých zložiek). Spolu s modelmi spaľovania paliva a tepelného žiarenia predstavujú komplex zákonov, pomocou ktorých je možné pomerne presne definovať procesy prebiehajúce v ľubovoľnom bode horiaceho priestoru a jeho okolí. Prírodzene, všetky tieto procesy sú vo vzájomnom vzťahu s inými okolitými bodmi zachovávajúc zákony fyziky. Z uvedeného vyplýva, že modely použité



Obr. 3 Plynulá zmena palivových podmienok aj so zmenou smeru vetra

jeho vzniku a tým pomôcť zistiť príčinu.

Zatiaľ nedoriešeným problémom týchto lesných simulačných modelov je komínový efekt horenia v skalných stenách a útesoch, ako aj neidentifikovateľné úlomky v prípade korunového požiaru, ktoré vyvolávajú ďalšie nové ohniská aj niekoľko desiatok metrov mimo oblasti horenia. Možné zovšeobecnenie vlnového princípu aj pre neeliptické tvary lokálneho požiaru, ako aj ďalšie získané poznatky už boli v niektorých prácach publikované [6, 7].

■ POČÍTAČOVÁ SIMULÁCIA POŽIARU V INTRAVILÁNE

Prudký rozvoj výpočtovej techniky, jej dostupnosť a obrovská výkonnosť spolu s rozvojom poznania, ako aj formulovania fyzikálnych a chemických procesov prebiehajúcich v procese horenia umožnili pomocou matematických formulácií modelovať prebiehajúce procesy už aj s podstatne väčšou rozlišovacou schopnosťou rádovo v centimetroch. Takéto simulácie sú založené na dlhodobom skúmaných a overených princípoch pohybu a dynamiky plynov a na skúsenostiach získaných z používania takýchto programov (tzv. CFD – Computer Fluid Dynamics). Teoretickým základom týchto modelov

v programoch sú založené na numerickom riešení pomerne zložitých diferenciálnych rovníc, ktoré sú riešené buď priamo alebo pre časovo, prípadne priestorovo ustrednené veličiny. Celý výpočtový proces je mimoriadne náročný na výpočtovú zložitnosť, ako aj kapacitu pamäte. Aj jednoduchšie prípady modelovania požiaru môžu na výkonnom osobnom počítači trvať niekoľko dní. Preto v prípade potreby získania rýchleho výsledku výpočtu je potrebné použiť viacprocesorové alebo paralelné výpočtové systémy.

Medzi známe a pomerne rozšírené simulačné programy tohto typu patria FDS (Fire Dynamic System) a WFDS (Wildland FDS) vytvorené v USA v National Institute of Standards and Technology (Národný inštitút pre štandardy a technológie). Cieľom tohto článku nie je detailný opis ich princípov, ale poukázať na možnosti ich použitia. Oba programy simulujú základné fyzikálne procesy horenia, preto sú použiteľné jednak na výskum týchto procesov, ale aj na praktickú aplikáciu ochrany pred požiarom, rekonštrukciu požiaru, ako aj pri tvorbe návrhov protipožiarneho systému a ich optimalizácii. Oba systémy sú doplnené vizualizačným programom Smokeview, ktorý umožňuje po spraco-

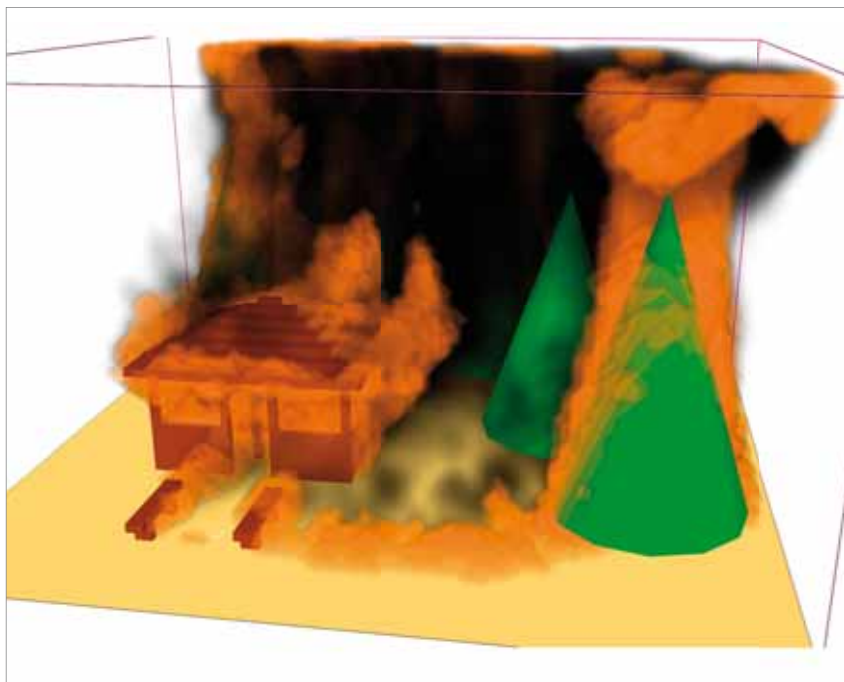
vaní výpočtu zobrazovať priebeh požiaru. WFDS je určený predovšetkým na simuláciu požiarov v objektoch a ich lesnom okolí, pričom je schopný simulovať procesy horenia jediného stromu, čo programy pre lesné požiare nedokážu. FDS je použiteľný na simulovanie požiarov v budovách, garážach, tuneloch, ale aj v komplikovaných technických zariadeniach.

FDS dokáže simulovať nasledujúce procesy:

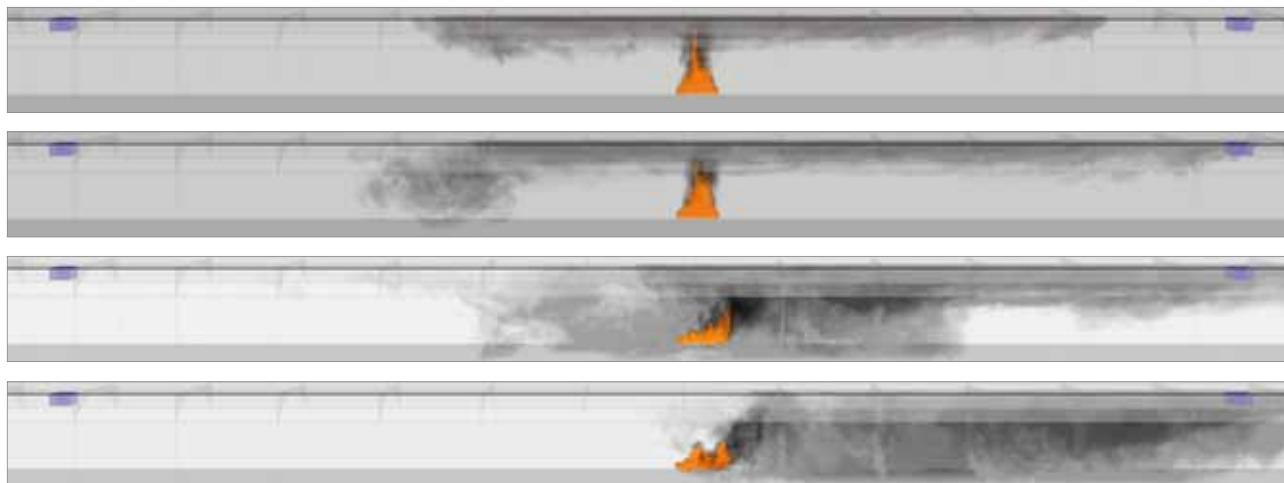
- nízko rýchlostné prúdenie produktov spaľovania,
- tepelné žiarenie a vedenie tepla medzi plynmi a povrchmi telies,
- spaľovanie a šírenie plameňov,
- aktiváciu vodných rozprašovačov a priebeh hasenia.

Vstupné údaje pre simuláciu horenia pomocou FDS možno rozčleniť do troch skupín.

1. Geometrické údaje – zahŕňajú rozmery a tvar priestoru, v ktorom horenie prebieha, ako aj polohu, rozmery a tvar všetkých



Obr. 5 Požiar chaty z ohniska v lesnom prostredí



Obr. 6 Pohyb dymu vo vnútri tunela

predmetov, ktoré sa v priestore nachádzajú a tiež polohu i rozmery otvorov, štrbín, prípadne ventilácie činnejšie v priestore.

2. Údaje charakterizujúce vlastnosti horiacich materiálov – k základným údajom patrí teplota vznietenia, tepelná vodivosť, tepelná kapacita, hustota, emisivita, výhrevnosť, teplo potrebné na vyparenie jednotkového množstva materiálu i ďalšie.
3. Intenzita inicializačného požiaru (uvolnená energia na jednotkovú plochu).

Výhodou je, ak uvedené údaje o horiacich materiáloch možno získať od výrobcov alebo z chemických, respektíve laboratórnych tabuliek, prípadne z iných kompetentných zdrojov.

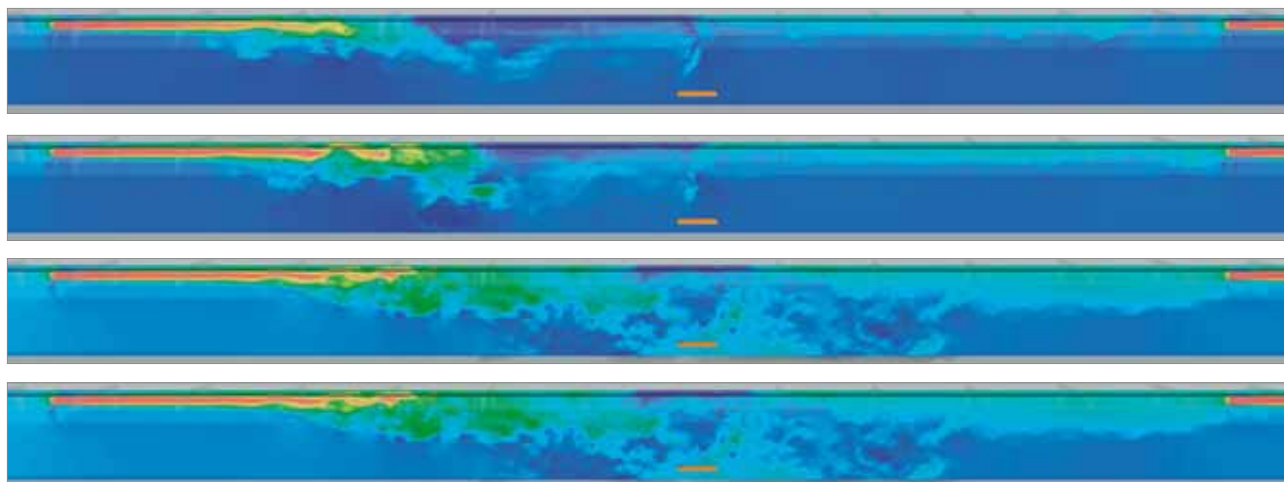
Najdôležitejším výstupným údajom pre plynnú zložku je spravidla teplota,

rýchlosť, tlak a hustota plynu, koncentrácia dymu a odhad viditeľnosti, ako aj celková produkcia tepla. Obr. 4 – 7 poukazujú na možnosti použitia týchto systémov napríklad aj na modelovanie požiaru automobilov (v motorovom, sedacom alebo batožinovom priestore) alebo rozšírenia požiaru z horiaceho auta na vedľa stojace vozidlo. Existuje viacero výsledkov získaných počítačovou simuláciou, ktoré stanovujú, za akých podmienok a pri akej vzdialenosti medzi autami dochádza k rozšíreniu požiaru na vedľa stojace vozidlo (obr. 4). Ďalšou možnosťou je testovať priebeh požiaru vo vnútri budov a ich okolí. Veľmi užitočnou aplikáciou je aj modelovanie požiaru v tuneloch, najmä v súvislosti s pribúdajúcim počtom automobilov. Systém FDS umožňuje testovať už v priebehu návrhu stavby tunela a jeho protipožiarneho zabezpečenia spôsob prúdenia

dymu, činnosť ventilácie, jej optimálneho výkonu s ohľadom na práve prebiehajúci požiar. Na obr. 6 a 7 je znázornený požiar, ktorý vznikol v strede 180 m dlhého tunela, pričom na oboch jeho portáloch boli ventilátory s prúdením zľava doprava. Rýchlosť prúdenia bola na začiatku 5 m.s-1, po detekcii požiaru sa rýchlosť zmenila na 20 m.s-1. Pohyb dymu vo vnútri tunela je znázornený na obr. 6 (postupne v 54., 58., 80. a 115. sekunde). Teplotné rozloženie dymu podľa pripojenej farebnej legendy v tých istých časoch je znázornené na obr. 7.

■ ZÁVER

Ústav informatiky SAV v Bratislave sa venuje počítačovej simulácii požiarov už takmer desať rokov. Pri tejto činnosti aktívne spolupracuje s výskumnými kolektívami Technickej univerzity vo Zvolene pod vedením prof. Ing. J. Tučeka, CSc. a



Obr. 7 Teplotné rozloženie dymu

Legenda: [m/s]



Záber z experimentu v spolupráci so SŠPO MV SR v Žiline.

Žilinskej univerzity v Žiline pod vedením prof. Ing. P. Poledňáka, PhD., ktorí svojimi vedomosťami, skúsenosťami a rozsiahlymi databázami údajov nevyhnutných pre úspešné modelovanie požiarov významne prispeli k dosiahnutým výsledkom akceptovaným aj v zahraničí. Na experimentoch s požiarimi automobilov sa aktívne podieľal aj riaditeľ Strednej školy požiarnej ochrany Ministerstva vnútra SR v Žiline plk. Ing. J. Flachbart, PhD., ktorý poskytol priestor na vykonanie skúšok a poskytol cenné rady i praktické skúsenosti. Výsledkom spoločných aktivít a výskumu spomenutých kolektívov je viacero kvalitných a v zahraničí publikovaných článkov a prezentovaných počítačových simulácií požiarov [6, 7, 8, 9].

Cieľom tohto príspevku je poukázať na pomerne širokú škálu možností využitia počítačovej simulácie aj v podmienkach Hasičského a záchranného zboru. Je zrejme, že efektívnosť riadenia a koordinácia jednotlivých činností pri potlačaní alebo

zdoľávaní požiaru závisí od včasnej informačnej podpory získanej okrem iného aj na základe počítačovej simulácie, ktorá zahŕňa všetky dostupné parametre vplývajúce na možný vývoj požiaru. V prípade lesného požiaru by použitie takejto simulácie umožnilo predvídať rýchlosť postupu línie požiaru, jej dĺžku a intenzitu, čo by pomohlo koordináčnemu centru čo najefektívnejšie rozložiť záchranné sily a prostriedky. Pre prípady požiarov v intraviláne, v budovách, garážach a tuneloch môže byť počítačová simulácia osožná ako preventívna zložka prípravy na predpokladaný priebeh požiaru a jeho možnej intenzity, respektíve aj ako testovací nástroj pre vhodné systémové riešenie ventilácie počas požiaru a ďalších bezpečnostných opatrení. Domnievame sa, že v blízkej budúcnosti budú počítačové simulácie požiarov vhodnou a čoraz častejšie používanou pomôckou aj v podmienkach zložiek integrovaného záchranného systému.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Rothermel, R. C. A mathematical model for predicting firespread in wildland fuels, USDA, Forest service, Research paper, INT-115, 1972.
2. Kalabokidis, K. D., Hay, C. M., Hussin, Y. A. Spatially resolved fire growth simulation. Proc. of 11th Conference on Fire and Forest Meteorology, Missoula, Washington, 1991.
3. Lopes, A. M. G., Cruz, M. G., Viegas, D. X. FireStation – an integrated software system for the numerical simulation of fire spread on complex topography. Environmental modeling & Software, Vol. 17, 2002, p. 269 – 285.
4. Finney, M.A. FARSITE: Fire area simulator model development and evaluation, USDA Forest Service, Research paper RMRS-RP-4, 1998.
5. Wallace, G. A numerical fire simulation model. International Journal of Wildland Fire, Vol. 3, No. 2, p. 111 – 116, 1993.
6. Glasa, J., Halada, L. On mathematical foundations of elliptical forest fire spread model. Chapter 12, p. 315 – 333. In Forest Fires: Detection, Suppression and Prevention, E. Gomez, K. Alvarez (Eds.), Nova Science Publishers, Inc., N. Y. (USA), 2009, 350 p.
7. Glasa, J., Halada, L. On elliptical model for forest fire spread modeling and simulation. Mathematics and Computers in Simulation, 2008, Vol. 78, Iss. 1, p. 76 – 88.
8. Weisenpacher, P., Glasa, J., Halada, L. Computer simulation of automobile engine compartment fire. Proc. of the Int. Congress: Combustion and Fire Dynamics 2010, Oct. 20 – 23, 2010, Santander, Spain.
9. Glasa, J., Weisenpacher, P., Halada, L. Tragic forest fire in Slovak Paradise: ten years after. Proc. of the Int. Conference on Forest Fire Research (Viegas, D.X., ed.), Nov. 15 – 18, 2010, Coimbra, Portugal.

Lektor: prof. Ing. Anton Osvald, CSC.

Obrázky a snímka: archív autorov

Projektovanie elektrických inštalácií z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti stavieb

Ing. František Gilian, Ing. Miroslav Šantavý, Asociácia pasívnej požiarnej ochrany SR

Koncom roka 2010 sa očakávalo vydanie novej normy STN 92 0203 (ako pôvodnej slovenskej technickej normy), ktorá novo rieši projektovanie elektrických inštalácií z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti stavieb. Autori článku oboznamujú s obsahom tejto normy a podmienkami jej aplikácie v stavebnej praxi.

Spracovaniu a vydaniu normy STN 92 0203 predchádzalo niekoľkoročné získavanie poznatkov z praxe, skúšobníctva a z mnohých rokovaní na úrovni odborníkov v oblasti protipožiarnej bezpečnosti stavieb. V tejto súvislosti nemožno nespomenúť aj iniciatívny prístup členov Asociácie pasívnej požiarnej ochrany Slovenskej republiky (APPO SR).

Tento nový predpis si vyžiadala celková situácia v oblasti protipožiarnej bezpečnosti elektrických inštalácií v rámci členských štátov Európskej únie (EÚ), kde neboli, nie sú a v dohľadnom čase ani nebudú stanovené spoločné normové požiadavky na technické riešenia. Absencia normových technických riešení vyplýva jednak z rozdielnych pohľadov na koncepciu protipožiarnej bezpečnosti v jednotlivých krajinách EÚ, ale aj z istého konzervatívneho prístupu jednotlivých vplyvných členských krajín pri hľadaní spoločného postupu.

Prvým krokom k spracovaniu a vydaniu tejto normy bolo stanovenie požiadaviek na použitie káblov s požiarnotechnickými vlastnosťami vo vyhláske Ministerstva vnútra SR č. 288/2000 Z. z., ktorou sa ustanovovali technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb. Bol to nesporne prelomový počin autorov tohto predpisu, pretože Slovensko sa stalo prvou krajinou, ktorá určila tieto požiadavky vo všeobecne záväznom právnom predpise. Mnohí by mohli namietkať, že to prinieslo množstvo problémov pri ich aplikácii v praxi na stavbách. Pravdou však je, a určite to potvrdia aj zainteresovaní odborníci, že väčšina problémov vyplývala z neochoty niektorých investorov, projektantov alebo realizátorov stavieb vnímať problematiku protipožiarnej bezpečnosti ako základnú požiadavku na stavbu.

Druhým dôležitým obdobím pre vznik tejto normy bol rok 2006, keď bola spracovaná a vydaná skúšobná a klasifikačná norma „STN 92 0205 Správanie sa stavebných materiálov a výrobkov v požiari. Zachovanie funkčnej odolnosti elektrických káblových systémov. Požiadavky a skúšky“. Vďaka tejto norme bolo možné zodpovedne posúdiť, že na zabezpečenie

trvalej dodávky elektrickej energie počas požiaru nestačí len stanoviť požiadavky na káble, ale aj na ich uloženie v stavbe na nosných káblových konštrukciách



Obr. 1 Nesprávne uložené káble.

(obmedzenie hmotnosti uložených káblov, vzdialenosti upevnenia nosných konštrukcií káblov do stavebných konštrukcií alebo v stavebných konštrukciách – rozmery drážok, hrúbka krytia omietkou).

■ OBSAH NORMY A JEJ APLIKÁCIA V PRAXI

V súčasnosti je v procese novelizácie vyhláška Ministerstva vnútra SR č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb, ktorá by mala nadobudnúť účinnosť začiatkom roka 2011. Ustanovenia v § 91 (dodávka elektrickej energie) by sa mali byť odvolávať na požiadavky uvedené v STN 92 0203. Príloha č. 14 uvedenej vyhlášky v doterajšom znení, ktorá v súčasnosti obsahuje požiadavky na vlastnosti použitých káblov v určených priestoroch požiarneho úseku, by mala byť zrušená a jej novelizovaný obsah bude uvedený v STN 92 0203.

Norma STN 92 0203 je určená predovšetkým špecialistom požiarnej ochrany. Obsahuje však aj dôležité informácie pre projektantov elektrických inštalácií, ktoré sú potrebné na zabezpečenie trvalej dodávky elektrickej energie a informácie o požiadavkách na elektrické inštalácie v určených požiarnych úsekoch.

Uplatňovanie požiadaviek stanovených touto normou bude vyžadovať úzku spoluprácu uvedených subjek-

tov, čo v praxi nebýva pravidlom, hoci takáto spolupráca sa predpokladá a je zákonne ustanovená aj v súčasnosti.

Norma STN 92 0203 sa vzťahuje na návrh a realizáciu požiadaviek na zabezpečenie trvalej dodávky elektrickej energie v prípade evakuácie osôb a zdolávania požiaru. Ustanovuje požiadavky na

- napájacie zdroje na trvalú dodávku elektrickej energie pre elektrické zariadenia v prevádzke počas požiaru,
- vypínanie elektrickej energie do 1 kV počas požiaru,
- trasy káblov na trvalú dodávku elektrickej energie pre elektrické zariadenia v prevádzke počas požiaru,
- umiestnenie elektrických rozvádzačov na trvalú dodávku elektrickej energie pre elektrické zariadenia v prevádzke počas požiaru.

Norma ustanovuje aj požiadavky na vlastnosti káblov a príslušenstva káblov použitých v požiarne úsekoch a priestoroch určených v tejto norme.

Stanovenie nových požiadaviek na požiarnotechnické vlastnosti káblov použitých v požiarne úsekoch súvisí s implementáciou rozhodnutia Európskej komisie 2006/751/ES [1], ktorým sa dopĺňa do rozhodnutia 2000/147/ES tabuľka 4 „Triedy reakcie na oheň elektrických káblov“ a ďalšie údaje súvisiace s doplnkovou klasifikáciou elektrických káblov. Z uvedeného rozhodnutia sa vychádzalo pri novelizácii



Obr. 2 Správne uložené káble.

cii normy STN EN 13501-1 [7], do ktorej bude doplnená klasifikácia reakcie na oheň elektrických káblov. V dôsledku toho budú vlastnosti káblov ZO (odolný proti šíreniu plameňa) a BH (bezhalogénový s nízkou hustotou dymu pri horení) nahradené klasifikačnými triedami reakcie na oheň a doplnkovými klasifikáciami podľa rozhodnutia komisie 2006/751/ES.

Rozhodnutie Európskej komisie 2006/751/ES o triedach reakcie na oheň elektrických káblov je implementované aj do vyhlášky Ministerstva výstavby a regionálneho rozvoja SR č. 558/2009 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam stavebných výrobkov, ktoré musia byť označené, systémy preukazovania zhody a podrobnosti o používaní značiek zhody [3]. Táto vyhláška je v platnosti od 1. 2. 2010.

Obsahom riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby v súlade s STN 92 0203 je najmä stanovenie požiadaviek na

- a) nezávislé zdroje na trvalú dodávku elektrickej energie pre elektrické zariadenia v prevádzke počas požiaru; ich umiestnenie a potrebný počet zdrojov – redundanciu;
 - b) vypínanie elektrickej energie do 1 kV v prípade požiaru tých elektrických zariadení, ktoré nie sú elektrickými zariadeniami v prevádzke počas požiaru;
 - c) umiestnenie ovládacích prvkov na vypínanie elektrickej energie počas požiaru;
 - d) trasy káblov na trvalú dodávku elektrickej energie počas požiaru;
 - e) stavebné konštrukcie vhodné na upevnenie trás káblov s požiadavkami na funkčnú odolnosť;
 - f) priestory v požiarom úseku určené na vedenie trás káblov s požiadavkami na funkčnú odolnosť alebo redundanciu;
 - g) súbehy a križovanie trás káblov s požiadavkami na funkčnú odolnosť s inými elektrickými aj neelektrickými rozvodmi, inštaláciami a stavebnými konštrukciami;
 - h) káble a príslušenstvo káblov na použitie v požiarom úseku určených v tejto norme;
 - i) umiestnenie elektrických rozvádzačov na trvalú dodávku elektrickej energie pre elektrické zariadenia v prevádzke počas požiaru;
 - j) ohraničenie zóny, ak je stavba na zóny rozčlenená.
- a) nezávislé zdroje na trvalú dodávku elektrickej energie pre elektrické zariadenia v prevádzke počas požiaru; ich umiestnenie a potrebný počet zdrojov – redundanciu;
 - b) vypínanie elektrickej energie do 1 kV v prípade požiaru tých elektrických zariadení, ktoré nie sú elektrickými zariadeniami v prevádzke počas požiaru;
 - c) umiestnenie ovládacích prvkov na vypínanie elektrickej energie počas požiaru;
 - d) trasy káblov na trvalú dodávku elektrickej energie počas požiaru; ich umiestnenie a potrebný počet zdrojov – redundanciu;
 - e) stavebné konštrukcie vhodné na upevnenie trás káblov s požiadavkami na funkčnú odolnosť;
 - f) priestory v požiarom úseku určené na vedenie trás káblov s požiadavkami na funkčnú odolnosť alebo redundanciu;
 - g) súbehy a križovanie trás káblov s požiadavkami na funkčnú odolnosť s inými elektrickými aj neelektrickými rozvodmi, inštaláciami a stavebnými konštrukciami;
 - h) káble a príslušenstvo káblov na použitie v požiarom úseku určených v tejto norme;
 - i) umiestnenie elektrických rozvádzačov na trvalú dodávku elektrickej energie pre elektrické zariadenia v prevádzke počas požiaru;
 - j) ohraničenie zóny, ak je stavba na zóny rozčlenená.

Vo výkresovej časti projektovej dokumentácie stavby v súlade s STN 92 0203 budú zakreslené značky na

- a) umiestnenie ovládacích prvkov na vypínanie elektrickej energie počas požiaru;

b) ohraničenie zóny, ak je stavba na zóny rozčlenená.

V časti „Zdroje elektrickej energie“ sú stanovené požiadavky na

- a) zabezpečenie trvalej dodávky elektrickej energie najmenej z dvoch od seba nezávislých zdrojov pre elektrické zariadenia v prevádzke počas požiaru;
- b) nezávislé zdroje napájania, ich výkon a umiestnenie v stavbe;
- c) záložné zdroje, napríklad striedavé zdrojové agregáty alebo centrálny napájací systém z batérií s použitím akumulátorových článkov a požiadavky na ich umiestnenie v stavbe;
- d) čas funkčeschopnosti záložných zdrojov pre jednotlivé zariadenia v prevádzke počas požiaru;
- e) záložné zdroje, ak sú súčasťou elektrického zariadenia v prevádzke počas požiaru (napríklad samostatné svietidlo na núdzové osvetlenie, ústredňa EPS a podobne).

V časti „Vypínanie elektrickej energie počas požiaru“ sú požiadavky na

- a) návrh a zhotovenie elektrických rozvodov z hľadiska bezpečného vypnutia dodávky elektrickej energie pre elektrické zariadenia v stavbe alebo v jej časti (zóne) vrátane elektrických zariadení, ktoré musia zostať v prevádzke počas požiaru;
- b) vypnutie dodávky elektrickej energie pre elektrické zariadenia v stavbe alebo v jej časti (zóne), ktoré nie sú elektrickými zariadeniami v prevádzke počas požiaru;
- c) priestor, z ktorého sa elektrická energia vypína v prípade požiaru;
- d) ochranu vypínacích prvkov proti neoprávnenému či náhodnému použitiu;
- e) vypínanie elektrickej energie v zvláštnych prípadoch;
- f) elektrické zariadenia, ktoré nie je potrebné pri hasení požiaru vypínať.

V časti „Trasy káblov na trvalú dodávku elektrickej energie“ sú požiadavky na

- a) trasy káblov na zabezpečenie trvalej dodávky elektrickej energie uložené
 - do káblových lávok alebo káblových príchytiek,
 - do inštaláčného káblového kanála/šachty,
 - do konštrukcie stavby,
 - do redundantnej trasy káblov za špecifických podmienok;
- b) preukazovanie funkčnej odolnosti príslušnej trasy káblov;

c) nezávislosť obvodov týchto trás káblov;

d) funkčnú odolnosť trasy káblov v požiaru počas celého požadovaného času;

e) začiatok a koniec trasy káblov;

f) ochranu trasy káblov pred poškodením okolitými prvkami alebo systémami stavby, napríklad inými inštaláčnými rozvodmi a konštrukciami v priebehu požiaru a v čase funkčnej odolnosti;

g) vedenie trasy káblov, ktorá je pod zdvojenou podlahou alebo v dutinovej podlahe;

h) kotvenie a upevňovanie trás káblov do stavebných konštrukcií;

i) umiestnenie trás káblov vzhľadom na ostatné elektrické aj neelektrické inštaláčné rozvody v priestore, kde trasa prechádza;

j) rozsah zabezpečenia funkčnej odolnosti trasy káblov vzhľadom na jej prestupy cez požiarne deliace konštrukcie v stavbe a trasu od zdroja alebo elektrického rozvádzača po elektrické zariadenie v prevádzke počas požiaru napájané touto trasou;

k) trasu káblov na vypínanie elektrickej energie počas požiaru pomocou vypínacích prvkov;

l) vedenie káblov v jednej trase pre rôzne zariadenia v prevádzke počas požiaru s rozdielnymi požiadavkami na čas funkčnej odolnosti;

m) spájanie alebo odbočovanie káblov v trase;

n) trasy káblov na meranie a reguláciu (MaR), ktoré súvisia s činnosťou elektrického zariadenia v prevádzke počas požiaru;

o) trasy optických káblov na ovládanie elektrického zariadenia v prevádzke počas požiaru;

p) trasy káblov vedených v požiarom úseku bez požiarneho rizika.

V časti „Umiestnenie elektrických rozvádzačov“ sú požiadavky na umiestnenie hlavného alebo podružného elektrického rozvádzača na zabezpečenie trvalej dodávky elektrickej energie počas požiaru.

V časti „Vlastnosti káblov a príslušenstva káblov“ sú požiadavky na

- a) požiarotechnické vlastnosti káblov voľne vedených, nechránených (trieda reakcie na oheň a doplnkové klasifikácie) a inštalovaných v požiarom úseku s priestorom podľa tejto normy;
- b) požiarotechnické vlastnosti káblov uložených v stavebných konštrukciách pod omietkou alebo konštrukciou zhotovenou z výrobkov patriacej triedy reakcie na oheň;

- c) požiarotechnické vlastnosti káblov vedených cez viac požiarnych úsekov s rozdielnymi požiadavkami na triedu reakcie na oheň a doplnkové klasifikácie;
- d) požiarotechnické vlastnosti voľne vedeného, nechráneného príslušenstva káblov, ktoré je inštalované v požiarnych úsekoch s priestorom podľa tejto normy;
- e) požiarotechnické vlastnosti príslušenstva káblov, ktoré je uložené v stavebných konštrukciách pod omietkou alebo konštrukciou zhotovenou z výrobkov príslušnej triedy reakcie na oheň.

STN 92 0203 obsahuje dve prílohy. V prílohe A (normatívnej) sú uvedené požiadavky na čas funkčnej odolnosti trás káblov na trvalú dodávku elektrickej energie pre konkrétne zariadenia v prevádzke počas požiaru a to

- zariadenie elektrickej požiarnej signalizácie,
- zariadenie na ovládanie požiarneho uzáveru, uzatvorenie prívodu plynu a vypínanie elektrickej energie,
- vizuálne informačné zariadenie na evakuáciu,
- osvetlenie chránených únikových ciest,
- evakuačný rozhlas ako súčasť systému hlasovej signalizácie požiaru,
- evakuačný výťah,
- núdzové osvetlenie,
- zariadenie na odvod tepla a splođín horenia,
- osvetlenie zásahových ciest,
- zosilňovacie čerpadlo vody na hasenie požiarov,
- zariadenie na vetranie chránených únikových ciest alebo zásahových ciest,
- stabilné hasiace zariadenie,
- automatické požiarotechnické zariadenie, ktoré nahrádza požiaru stenu alebo požiaru uzáver alebo zvyšuje ich požiaru odolnosť,
- pretlakové vetranie požiarnej predsiene v stavbách zdravotníckych zariadení,
- požiaru výťah,
- zásuvkové rozvody do 1 kV v priestoroch podľa prílohy B,
- technologické zariadenie v prevádzke počas požiaru,

V prílohe B (normatívnej) sú vysvetlené požiadavky na triedu reakcie na oheň a doplnkové klasifikácie pre káble použité v požiarnych úsekoch s priestorom uvedeným v tejto prílohe:

- B2ca – skúška horenia káblov vo zväzku, kde celkové množstvo

uvolneného tepla z káblov za $1200\text{ s} \leq 15\text{ MJ}$; maximálna hodnota uvoľneného tepla $\leq 30\text{ kW}$; šírenie plameňa $\leq 1,5\text{ m}$; rýchlosť rozvoja požiaru $\leq 50\text{ Ws}^{-1}$;

- s1 – celkové množstvo vývinu dymu TSP1200 $\leq 50\text{ m}^2$ a okamžité množstvo uvoľneného dymu SPR $\leq 0,25\text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$;
- d1 – žiadne horiace kvapky/častice pretrvávajúce dlhšie ako 10 s v rámci 1200 s;
- a1 – vodivosť $< 2,5\ \mu\text{S}/\text{mm}$ a pH $> 4,3$ v súlade s STN EN 50267-2-3.

Aca > B1ca > B2ca > Cca > Dca > Eca > Fca; s1 > s2 > s3; d0 > d1 > d2; a1 > a2 > a3.

Požiadavky na káble vedené cez požiarne úseky s nasledovnými priestormi:

1. zdravotnícke zariadenia
 - 1.1 jasle: B2ca – s1, d1, a1,
 - 1.2 lôžkové oddelenia nemocníc: B2ca – s1, d1, a1,
 - 1.3 jednotka intenzívnej starostlivosti, anestéziologicko-resuscitačné oddelenie, operačné oddelenie: B2ca – s1, d1, a1;
2. stavby sociálnych služieb podľa predpisu [5]: B2ca, – s1, d1, a1;
3. stavby s vnútornými zhromažďovacími priestormi
 - 3.1 zhromažďovací priestor: B2ca – s1, d1, a1,
 - 3.2 ostatné priestory, v ktorých sa pohybujú návštevníci: s1, a1;
4. stavby na bývanie (okrem rodinných domov) a komunikačné priestory: B2ca – s1, d1, a1;
5. stavby na ubytovanie pre viac ako 20 osôb (hotely, ubytovne, kúpele, internáty a podobne)
 - 5.1 izby s príslušenstvom: B2ca – s1, d1, a1,
 - 5.2 spoločné priestory (hala, recepčia, jedáleň, reštaurácia): B2ca – s1, d1, a1.

■ ZÁVER

Možno predpokladať, že táto technická norma prispieje k zvýšeniu úrovne protipožiarnej bezpečnosti stavieb, avšak len za predpokladu jej dôslednej aplikácie v praxi a postupného zapracúvania prieběžne získavaných praktických poznatkov a skúseností v rámci realizácie stavieb.

📖 POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Rozhodnutie Európskej komisie 2006/751/ES, ktorým sa dopĺňa do rozhodnutia 2000/147/ES tabuľka 4, „Triedy reakcie na oheň elektrických káblov“ a ďalšie údaje súvisiace s doplnkovou klasifikáciou elektrických káblov.
2. Vyhláška Ministerstva vnútra SR



Horiace káble.

- č. 121/2002 Z. z. o požiarnej prevencii v znení neskorších predpisov.
3. Vyhláška Ministerstva vnútra SR č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiaru bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb v znení vyhlášky Ministerstva vnútra SR č. 307/2007 Z. z.
4. Vyhláška Ministerstva výstavby a regionálneho rozvoja SR č. 558/2009 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam stavebných výrobkov, ktoré musia byť označené, systémy preukazovania zhody a podrobnosti o používaní značiek zhody.
5. STN EN 50267-2-3: 2001 Spoločné metódy skúšok káblov v podmienkach požiaru. Skúšky plynov vznikajúcich pri horení materiálov káblov. Časť 2-3: Postupy – Určenie stupňa kyslosti plynov počas horenia materiálov káblov stanovením vážneho priemeru pH a vodivosti (34 7104).
6. STN 92 0205: 2010 Správanie sa stavebných výrobkov a konštrukcií v požari. Zachovanie funkčnej odolnosti elektrických káblových systémov. Požiadavky a skúšky.
7. STN EN 13501-1+A1: 2010 Klasifikácia požiarnych charakteristík stavebných výrobkov a prvkov stavieb. Časť 1: Klasifikácia využívajúca údaje zo skúšok reakcie na oheň (Konsolidovaný text) (92 0850).
8. Gilian, F. TN APPO 002 Technické požiadavky na káblové systémy s funkčnou odolnosťou v požari, VERLAG DASHÖFER, Bratislava 2008.
9. Gilian, F. Požiarne vlastnosti káblov – reakcia na oheň (2. časť). In SPRAVODAJCA – Protipožiaru ochrana a záchranná služba. ISSN 1335-9975, 2009, roč. 40, č. 1, s. 8 – 11
10. Gilian, F. Zásady projektovania káblových systémov s funkčnou odolnosťou v požari. In SPRAVODAJCA – Protipožiaru ochrana a záchranná služba. ISSN 1335-9975, 2009, roč. 40, č. 2, s. 16 – 17.
11. Gilian, F. Nové požiadavky na protipožiarne vlastnosti káblov v praxi. In SPRAVODAJCA – Protipožiaru ochrana a záchranná služba. ISSN 1335-9975, 2010, roč. 41, č. 1, s. 10 – 11.

Lektor: pplk. Mgr. Pavol Komár
Snímky: archív autora

Na obr. 2 sú uvedené fyzikálne veličiny, ktoré majú vplyv na rýchlosť odhorievania v_v , kde

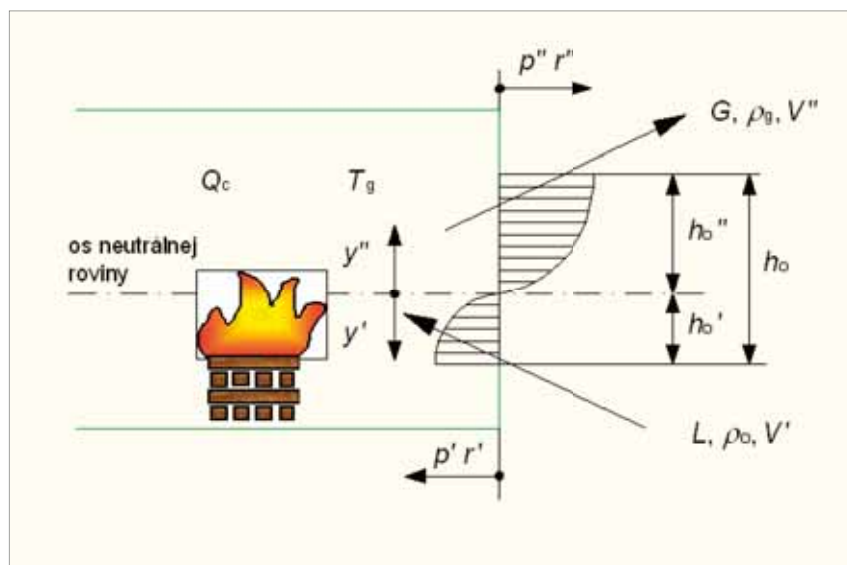
- jednočiarkované veličiny prislúchajú podmienkam v oblasti prívodu vzduchu,
- dvojiarkované veličiny prislúchajú podmienkam v oblasti odvodu spalín,
- y sú (absolútne) vzdialenosti od neutrálnej roviny v m,
- Q_c je celkové množstvo tepla uvoľnené horením v MW,
- T_g je teplota plynov v horiacom priestore v °C,
- p sú (absolútne) tlaky v Pa vo vzdialenostiach y od neutrálnej roviny,
- r sú rýchlosti prúdenia plynov v m.s⁻¹ pozdĺž výšky otvoru,
- L je minimálny objem vzduchu potrebný na dokonalé spálenie 1 kg paliva v m³.kg⁻¹ ($L = 3,98 \text{ m}^3.\text{kg}^{-1}$),
- G je objem odchádzajúcich plynov z 1 kg paliva v m³.kg⁻¹ pri teplote T_0 ($G = 4,9 \text{ m}^3.\text{kg}^{-1}$),
- ρ_0 je hustota vzduchu pri teplote okolia (20 °C) v kg.m⁻³ ($\rho_0 \gg 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$),

$$v_v = \frac{2}{3} \cdot \frac{\beta_1^{3/2} \cdot \sqrt{2g}}{L} \cdot \left(1 + \frac{273}{T_g}\right) \cdot \mu \cdot b \cdot h_0^{3/2} \quad [\text{kg.s}^{-1}] \quad (4)$$

kde
 β_1 je pomer $h_0' : h_0$ (z obr. 2),
 L, T_g (pozri obr. 2),
 g je gravitačné zrýchlenie (9,81 m.s⁻²),
 μ je odpor prostredia ($\mu = 0,75$),
 b je šírka otvoru v m,
 h_0 je výška otvoru v m.
 Všimnime si niektoré veličiny z rovnice (4). Pomer β_1 vyjadruje v podstate polohu neutrálnej roviny. Neutrálna rovina je teoretická horizontálna rovina, v ktorej nedochádza k žiadnemu pohybu plynov. Pre obdĺžnikový otvor a teploty T_g v rozsahu 600 až 1100 °C je hodnota tohto pomeru $\beta_1 \approx 1/3$. Výraz $b \cdot h_0^{3/2}$ je v podstate $S_0 \cdot h_0^{1/2}$. Keď tento výraz vydělíme plochou stavebných konštrukcií S_k dostaneme vzorec parametra odvetrania, ktorý sa používa v normách [4, 5].

$$F_0 = \frac{S_0 \cdot h_0^{1/2}}{S_k} \quad [\text{m}^{1/2}] \quad (5)$$

Časť rovnice (4) označíme symbolom γ' . Tento výraz sa nazýva súčiniteľ rýchlosti



Obr. 2 Výmena plynov otvorom v ohraničujúcej konštrukcii pri horení

- ρ_g je hustota odchádzajúcich plynov pri teplote T_g v kg.m⁻³,
- V' je množstvo prichádzajúceho vzduchu v kg.s⁻¹,
- V'' je množstvo odchádzajúcich plynov v kg.s⁻¹.

Rýchlosť odhorievania v_v závisí od vlastností paliva (hodnoty veličín L a G na obr. 2 prislúchajú drevu) a tiež od geometrického tvaru, respektíve aerodynamických vlastností otvoru. Z hľadiska princípu zachovania rovnováhy platí medzi týmito dvoma prístupmi rovnosť. Podrobný popis tohto fyzikálneho javu je uvedený v literatúre [2, 7]. Tu uvedieme iba výsledný tvar rovnice pre výpočet rýchlosti odhorievania v_v ,

odhorievania nekorigovaný v kg.m^{-5/2}.s⁻¹.

$$\gamma' = \frac{2}{3} \cdot \frac{\beta_1^{3/2} \cdot \sqrt{2g}}{L} \cdot \left(1 + \frac{273}{T_g}\right)^{-1/2} \cdot \mu \quad (6)$$

Tento súčiniteľ je závislý od teploty T_g , avšak na praktické účely sa použila pri tvorbe normy [4] hodnota $\gamma' = 0,0925 \text{ kg.m}^{-5/2}.\text{s}^{-1}$, respektíve $5,547 \text{ kg.m}^{-5/2}.\text{min}^{-1}$ pre $T_g = 800^\circ\text{C}$. Dospelo sa k záveru, že táto hodnota platí s dostatočnou mierou presnosti pre rozsah teplôt $T_g = 600$ až 1100°C .

Súčiniteľ rýchlosti odhorievania bol však skúmaný aj experimentálne. Výsledky experimentov ukázali, že teploty T_g možno nahradiť zavedením korekčného koeficientu ε , ktorý je závislý iba

od parametra odvetrania F_0 , respektíve od stavebných konštrukcií nasledovne:

$$\varepsilon = -0,53 \cdot \log \frac{S_0 \cdot h_0^{1/2}}{4S_k} = -0,53 \cdot \log \frac{F_0}{4} = 0,53 \cdot \log \frac{4}{F_0} \quad (7)$$

[bez rozmeru]

Výsledný súčiniteľ rýchlosti odhorievania γ je daný súčinom $\varepsilon \cdot \gamma'$. Po dosadení rovníc (6) a (7) s hodnotami pre $T_g = 800^\circ\text{C}$ dostaneme výrazy súčiniteľa rýchlosti odhorievania γ , ktoré sú závislé už iba od parametra odvetrania F_0 .

$$\gamma = \varepsilon \cdot \gamma' = 0,04867 \cdot \log \frac{4}{F_0} \quad [\text{kg.m}^{5/2}.\text{s}^{-1}] \quad (8)$$

$$\gamma = \varepsilon \cdot \gamma' = 2,92 \cdot \log \frac{4}{F_0} \quad [\text{kg.m}^{5/2}.\text{min}^{-1}] \quad (9)$$

a rovnica (4) dostane modifikovaný tvar

$$v_v = \gamma \cdot S_0 \cdot h_0^{1/2} \quad [\text{kg.čas}^{-1}] \quad (10)$$

■ VÝROBNÉ STAVBY

Rovnica (10) vyjadruje rýchlosť odhorievania (t. j. rýchlosť úbytku hmotnosti paliva za časovú jednotku) všetkých horľavých látok v priestore. Pre prax je však výhodnejšie určiť rýchlosť odhorievania na jednotku plochy. Taktiež je výhodné používať už zavedené veličiny, v našom prípade parameter odvetrania. V týchto intenciách upravíme rovnicu (10) na tvar

$$v_v = \gamma \cdot \frac{S_0 \cdot h_0^{1/2}}{S_k} \cdot \frac{S_k}{S} = \gamma \cdot F_0 \cdot k_s \quad [\text{kg.m}^{-2}.\text{čas}^{-1}] \quad (11)$$

Rovnica (11) je prakticky totožná s rovnicou (28) v STN 92 0201-1. Z toho vyplýva, že výpočet rýchlosti odhorievania v_v podľa STN 92 0201-1 je v podstate použitím RER, avšak pri zjednodušujúcich predpokladoch ($T_g = 800^\circ\text{C}$). Komplexným riešením RER sa dá vypočítať teplota T_g pre konkrétny požiar. To však prekračuje rámec možnosti tohto článku.

Súčasťou RER je aj možnosť detailného riešenia parametra odvetrania F_0 . Pre otvory v rôznych výškach, pre otvory v protiľahlých stenách a pre započítanie účinkov vetra sú v literatúre uvedené postupy na určenie modifikovaného parametra odvetrania F_0 [2, 7], 8].

■ NEVÝROBNÉ STAVBY

Pri tvorbe ČSN 73 0802 [3] i STN 92 0201-1 [5] sa pri tvorbe matematického aparátu pre výpočet súčiniteľa odvetrania b vychádzalo z parametra odvetrania F_0 . Vzťahy medzi týmito dvoma veličinami nie sú však na prvý pohľad zjavné. V ďalšom si ozrejníme, ako je možné pomocou známeho parametra odvetrania F_0 vypočítať súčiniteľ odvetrania b , čiže ako využiť časť RER vo výpočte súčiniteľa b .

Prvým zjednodušujúcim krokom bolo nahradenie presného výrazu pre F_0 (rovnicu 5) rovnicou vychádzajúcou za štatisticky najčastejších tvarov priestorov.

$$F_0 = \frac{n \cdot \sqrt{h_s}}{2 + \frac{4,25 \cdot h_s}{\sqrt{S_m}}} \quad [m^{1/2}] \quad (12)$$

$$n = \frac{S_0}{S} \cdot \sqrt{\frac{h_0}{h_s}} \quad [\text{bez rozmeru}] \quad (13)$$

kde

n je pomerový súčiniteľ odvetrania (podľa STN 92 0201-1), respektíve pomocná hodnota (podľa ČSN 73 0802),

h_s je (priemerná) svetlá výška priestoru alebo priestorov v m,

S_m je pôdorysná plocha priestoru – reprezentanta (t. j. priestoru najlepšie charakterizujúceho požiarneho úseku z hľadiska požiarotechnických veličín) v m^2 ,

S_0 je celková plocha otvorov v konštrukciách ohraničujúcich požiarneho úseku v m^2 ,

S je pôdorysná plocha požiarneho úseku v m^2 ,

h_0 je (priemerná) výška otvorov v konštrukciách ohraničujúcich požiarneho úseku v m^2 .

Postup podľa rovníc (12) a (13) mal v minulosti výhodu pomerne jednoduchého tabuľkového spracovania, ktoré sa použilo v ČSN 73 0802.

Parameter odvetrania vypočítaný podľa rovníc (12) a (13) alebo podľa rovnice (5) sa použije v poloempirických rovnicach pre výpočet súčiniteľa geometrie otvorov k podľa STN 92 0201-1 (v ČSN 73 0802 tento súčiniteľ nemá pomenovanie):

$$k = \frac{1}{\gamma} \cdot (12,7 \cdot F_0^{0,84}) \quad [m^{1/2}] \quad \text{pre } F_0 \leq 0,03 \text{ m}^{1/2} \quad (14)$$

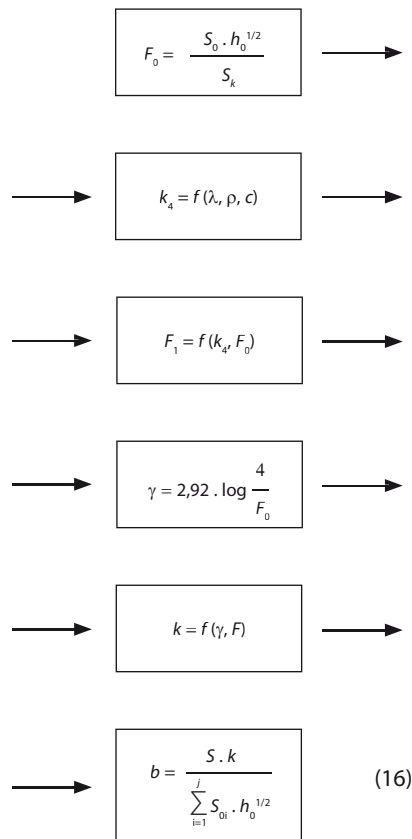
$$k = \frac{1}{\gamma} \cdot (2,25 + 0,3 \cdot F_0^{0,84} - \frac{0,002}{F_0} + \log F_0) \quad [m^{1/2}] \quad (15)$$

pre $F_0 > 0,03 \text{ m}^{1/2}$

Polo empirický charakter rovníc (14) a (15) spočíva v tom, že tieto rovnice vychádzajú z reálnych okrajových podmienok, avšak na praktické použitie boli zvolené niektoré zjednodušenia a v konečnom dôsledku sa hľadala matematicky definovateľná krivka, ktorá sa najviac priblížila fyzikálnym hodnotám. Napríklad hodnoty súčiniteľa k používaného pri výpočte súčiniteľa odvetrania b v normách [3], [5] sú odvodené od počiatočného stavu charakterizovaného týmito veličinami: súčiniteľ rýchlosti odhorievania $\gamma = 5,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-5/2} \cdot \text{min}^{-1}$, započítateľná (reálna) výhrevnosť $H' = 10,8 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$, súčiniteľ tepelnej vodivosti $1,16 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, súčini-

teľ tepelnej vodivosti $a = 0,56 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ atď. V skutočnosti je však každá z uvedených veličín premenlivá v závislosti od zmeny teploty. Empirické rovnice týchto závislostí sú uvedené v literatúre [2]. Súčiniteľ a , v ktorom sú obsiahnuté veličiny λ , ρ , c (pozri prílohu H k STN 92 0201-1), reprezentuje vlastnosti konštrukčných prvkov stavby. Ak chceme pri výpočte odvetrania tieto vlastnosti zohľadniť, môžeme použiť súčiniteľ tepelnotechnických vlastností konštrukcií k_a a následne nahradiť parameter odvetrania F_0 prepočtovým parametrom odvetrania F_1 .

Prehľadne možno uvedené postup zhrnúť do krokov zobrazených v nasledujúcej sústave (symbolických) rovníc:



kde F je F_0 alebo F_1 .

ZÁVER

RER bola použitá pri tvorbe matematického aparátu výpočtov požiarneho rizika nevýrobných i výrobných stavieb. Na praktické účely však boli zavedené viaceré zjednodušujúce predpoklady. Dôvody sú historické. Použitím výpočtovej techniky môžeme v súčasnosti počítať s viacerými hodnotami veličín premenlivých v závislosti od meniacich sa teplôt v horiacom priestore.

Rovnice uvedené v tomto článku sú riešením ľavej strany RER za predpokladu, že teplota v horiacom priestore je konštantná ($T_g = 800 \text{ }^\circ\text{C}$). RER je

však možné riešiť komplexne, pričom výsledkom by bolo určenie konkrétnej teploty T_g pre dané parametre konštrukcií (rozmery a umiestnenie otvorov, vlastnosti konštrukcií). Čitateľ, ktorý má dostatok informácií môže riešiť hodnoty fyzikálnych veličín, najmä λ , ρ , c .

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Vyhláška Ministerstva vnútra SR č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarne bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb.
2. Reichel, V. Stanovení požadavků na stavební konstrukce z hlediska požární bezpečnosti. Knižnice požární ochrany, sv. 57. Svaz požární ochrany ČSSR, Praha, 1981.
3. ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Společná ustanovení: 1975.
4. ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty: 1991.
5. STN 92 0201-1 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 1: Požiarne riziko, veľkosť požiarneho úseku: 2000.
6. Reichel, V. Navrhování požární bezpečnosti staveb I. Česká státní pojišťovna, edícia: Zabráňujeme škodám, zv. 11, Praha, 1978.
7. Reichel, V. Navrhování požární bezpečnosti výrobních objektů. Česká státní pojišťovna, edícia: Zabráňujeme škodám, zv. 17, Praha, 1987.
8. dekánek, j. Riešenie parametra odvetrania F_0 na počítači. In Spravodajca Hlavnej správy Zboru požiarnej ochrany MV SR, 1990, č. 3, s. 13 – 18.

Lektorka: mjr. Ing. Jana Morávková

Posudzovanie zhody výrobkov zaradených do používania v HaZZ

Pplk. Ing. Jana Krajčovičová, PhD., pplk. RNDr. Boris Toman
Požiarnotechnický a expertízny ústav Ministerstva vnútra SR

Prišpevok prezentuje princíp procesu posudzovania zhody výrobkov. Jeho cieľom je poskytnúť používateľom informácie o tom, že príslušné požiadavky kladené na produkt (výrobok, služba alebo systém – ďalej len „výrobok“) sú splnené. Požiadavky na posudzovanie zhody sú uvedené na úrovni Európskej únie v smerniciach Nového prístupu a následne na národnej úrovni v mechanizme zaradovania hasičskej techniky, vecných prostriedkov a osobných ochranných pracovných prostriedkov do používania v Hasičskom a záchrannom zbore (HaZZ).

Európska únia (EÚ) na základe uznesenia Rady 31985Y0604(01) o novom prístupe k technickej normalizácii a technickým normám zo 7. mája 1985 [1] zaviedla nový koncept európskej legislatívy. Na základe tohto dokumentu EÚ vydáva smernice takzvaného „Nového prístupu“, v ktorých sú uvedené základné požiadavky – minimálna úroveň bezpečnosti, ochrany zdravia, ochrany spotrebiteľa a ochrany životného prostredia. Pre výrobok, na ktorý sa vzťahuje niektorá z uvedených smerníc a ktorý bude umiestnený na trhu v niektorom členskom štáte EÚ alebo Európskeho hospodárskeho priestoru (Lichtenštajnsko, Island, Nórsko), musí výrobca zabezpečiť splnenie týchto požiadaviek. Výrobku, ktorý spĺňa základné požiadavky smerníc „Nového prístupu“ nesmie byť obmedzovaný prístup na trhy členských štátov EÚ a jeho predajnosť musí byť bez národných administratívnych obmedzení.

■ POSUDZOVANIE ZHODY

Splnenie požiadaviek uvedených v smerniciach výrobcu môže dosiahnuť dvoma spôsobmi: vyrobí výrobok v súlade s národnou normou zosúladenou so smernicami EÚ alebo priamo splní požiadavky minimálnej úrovne bezpečnosti a ochrany zdravia podľa príslušnej smernice, ktorá sa vzťahuje na výrobok. Ak výrobca použije druhú možnosť, postupmi posudzovania zhody deklaruje zhodu výrobku so základnými požiadavkami smernice.

Posudzovanie zhody je zisťovanie, či skutočné vlastnosti určeného výrobku zodpovedajú ustanoveným technickým požiadavkám na určený výrobok postupmi posudzovania zhody.

Zhoda sa považuje za preukázanú, ak určený výrobok spĺňa všetky technické požiadavky, ktoré sa naň vzťahujú.

Postupy posudzovania zhody:

- posúdenie zhody výrobcom alebo dovozcom,
- posúdenie zhody vzorky typu

(prototypu) výrobku autorizovanou osobou a vydanie certifikátu autorizovanou osobou (certifikácia typu výrobku),

- posúdenie zhody výrobku s certifikovaným typom výrobku,
- posúdenie systému kvality výroby alebo jeho zložiek v podniku autorizovanou oso-



Všetka technika a výstroj používaná hasičmi – od hasičských automobilov cez ochranné prostriedky až po jednotlivé kusy výstroja – podlieha procesu posudzovania zhody.

bou a vykonávanie inšpekcie nad jeho riadnym fungovaním,

- posúdenie systému výstupnej kontroly kvality výrobku v podniku autorizovanou osobou a vykonávanie inšpekcie nad jeho riadnym fungovaním,
- overovanie zhody výrobku s certifikovaným typom výrobku alebo s ustanovenými požiadavkami, ktoré vykonáva výrobca alebo dovozca alebo autorizovaná osoba na každom výrobku alebo na štatisticky vybranej vzorke,
- overovanie zhody každého výrobku s technickými požiadavkami autorizovanou osobou,
- inšpekcia riadneho fungo-

vania systému manažérstva kvality v podniku autorizovanou osobou a v prípade potreby overenie zhody výrobku s požiadavkami technických predpisov v etape návrhu výrobku,

- iné postupy posudzovania zhody, ak je to nevyhnutné na prevzatie obsahu technického predpisu vydaného orgánmi Európskeho spoločenstva (ES).

Ak má výrobok potvrdenú zhodu so základnými požiadavkami smerníc pri dodržaní príslušných postupov môže sa označiť značkou CE. Toto označenie znamená, že výrobok spĺňa všetky požiadavky EÚ a že boli vykonané procedúry preukázania zhody. U niektorých výrobkov sa z

dôvodov zaručenia požadovanej úrovne bezpečnosti vyžaduje označenie CE.

Pri posudzovaní zhody sa môže použiť certifikát alebo závery a výsledky inšpekcie.

Náklady spojené s posúdením zhody hradí osoba, ktorá žiada o posúdenie zhody.

Postupy posudzovania zhody sa môžu použiť na preukázanie zhody aj iného ako určeného výrobku.

Postupy posudzovania zhody sa môžu použiť aj pri dobrovoľnom vyhlasovaní zhody s národnými technickými normami.

■ HARMONIZOVANÉ NORMY

Termínom harmonizovaná norma sa označuje technická špecifikácia, ktorou môže

byť európska technická norma alebo harmonizovaný dokument a ktorá je harmonizovaná so záväzným právnym predpisom (smernicou Nového prístupu). Tieto dokumenty obsahujú a ponúkajú vhodné, ale nie záväzné technické riešenia na splnenie základných požiadaviek smernice. Harmonizovaná norma obsahuje základné požiadavky smernice, na ktoré sa vzťahuje. Použitie postupov obsiahnutých v harmonizovanej norme uľahčuje výrobcovi preukázanie zhody, avšak toto použitie nie je pre výrobcu záväzné.

Normy sa stávajú harmonizovanými vtedy, keď ich Komisia ES vyhlási v Úradnom vestníku EÚ. Tento krok je dôležitý preto, aby so zreteľom na právne dôsledky bol stanovený dátum, od ktorého možno predpokladať zhodu postupu obsiahnutého v norme s príslušnou základnou požiadavkou smernice. Bez tohto vyhlásenia nie je dodržiavanie týchto noriem považované za predpoklad zhody.

Harmonizovaná európska norma sa musí zaviesť do sústavy národných technických noriem členských štátov EÚ identickým spôsobom a v identickom znení, aby mohlo dôjsť k predpokladu zhody. Členské štáty sú povinné zverejniť odkazy na tie národné normy, do ktorých boli zapracované harmonizované európske normy a zhoda s týmito národnými normami sa potom považuje za splnenie základných požiadaviek smerníc.

■ LEGISLATÍVNE PREDPISY

Členské štáty EÚ majú povinnosť zapracovať zverejnené smernice do národnej legislatívy. Národné predpisy a národné technické normy musia byť v súlade so základnou úrovňou bezpečnosti a ochrany zdravia v zmysle smerníc EÚ.

Základnou právnou úpravou posudzovania zhody je zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov [2]. Uvedený zákon schválila Národná rada SR 7. septembra 1999 a účinnosť nadobudol 1. januára 2000, neskôr bol novelizovaný zákonom č. 436/2001 Z. z. s účinnosťou od 1. novembra 2001, zákonom č. 254/2003 Z. z. s účinnosťou od 1. augusta 2003 a zákonom č. 505/2009 Z. z. s účinnosťou od 1. januára 2010. Tento zákon upravuje

- spôsob ustanovovania tech-

- nických požiadaviek na výrobky, ktoré by mohli ohroziť zdravie, bezpečnosť alebo majetok osôb alebo životné prostredie (ďalej len „oprávnený záujem“),
- práva a povinnosti právnickej osoby určenej na činnosti podľa tohto zákona, ktoré súvisia s tvorbou, schvaľovaním a vydávaním slovenských technických noriem,
- postupy posudzovania zhody výrobkov s technickými požiadavkami (ďalej len „posudzovanie zhody“),
- práva a povinnosti podnikateľov a iných právnických osôb zriadených podľa osobitného predpisu a poverených činnosťami podľa tohto zákona, ktoré súvisia s posudzovaním zhody,
- práva a povinnosti podnikateľov, ktorí vyrábajú, dovážajú alebo uvádzajú výrobky na trh,
- pôsobnosť ústredného orgánu štátnej správy a ďalších orgánov štátnej správy na úseku technickej normalizácie a posudzovania zhody,
- dohľad nad dodržiavaním zákona vrátane ukladania pokút.

■ URČENÉ VÝROBKY

Určené výrobky sú také výrobky, ktoré predstavujú zvýšené riziko ohrozenia oprávneného záujmu, na ktorého zmiernenie alebo odstránenie sú ustanovené technické požiadavky a posudzovanie zhody, ak nie sú určené osobitným predpisom.

Medzinárodné organizácie pôsobiace na úseku posudzovania zhody sú najmä Asociácie pre európsku spoluprácu pre akreditáciu (European co-operation for Accreditation – EA) založená v roku 2000 ako asociácia národných uznávaných akreditačných orgánov z európskeho geografického priestoru; Medzinárodné akreditačné fórum (International Accreditation Forum – IAF), celosvetovo pôsobiaca asociácia akreditačných orgánov na posudzovanie zhody; organizácia medzinárodnej spolupráce akreditovaných laboratórií (International Laboratory Accreditation Cooperation – ILAC) z roku 1977, ktorej hlavným cieľom je prostredníctvom posudzovania zhody odstraňovať technické prekážky v obchode.



Určené výrobky sa nesmú uviesť na trh, ak nie je preukázaná zhoda ich vlastností s technickými predpismi.

Nariadením vlády SR sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách kladených na určené výrobky, najmä o

- skupinách určených výrobkov,
- odstránení alebo o zmiernení rizika, ktoré určené výrobky môžu predstavovať, spresne-

- ním technických požiadaviek na určené výrobky, ak nie sú upravené osobitnými predpismi,
- spôsobe označovania určitých výrobkov, ktoré sa pri uvádzaní na trh označujú slovenskou značkou zhody alebo inou značkou, ak to vyplýva z medzinárodnej zmluvy, ktorou je Slovenská republika viazaná,
- spôsobu preukázania zhody určitých výrobkov a spôsobu uchovávaní, nakladania a poskytovania iným subjektom dokumentácie súvisiacej s postupom posudzovania zhody a vyhlásením o zhode.

■ POVINNOSTI VÝROBCOV A DISTRIBÚTOROV

Výrobca alebo jeho splnomocnenec alebo dovozca (ďalej len „výrobca alebo dovozca“) môže uvádzať na trh iba bezpečné výrobky, a to bez ohľadu na to, či sú určené na osobnú potrebu alebo na profesijné použitie. Ak nemožno identifikovať výrobcu alebo dovozcu, za splnenie podmienok uvedenia výrobku na trh zodpovedá distribútor.

Výrobca alebo dovozca určeného výrobku posudzuje pred uvedením na trh zhodu jeho vlastností s technickými požiadavkami ustanovenými technickými predpismi. Určené výrobky môže výrobca alebo dovozca uviesť na trh iba po posúdení zhody ich vlastností s technickými požiadavkami na ich bezpečnosť podľa tohto zákona a technických predpisov, a to spôsobom, ktorý zodpovedá posudzovaniu zhody.

Výrobca alebo dovozca určeného výrobku môže uviesť na trh len taký výrobok, ktorý spĺňa všetky technické požiadavky, ktoré sa na určený výrobok vzťahujú. Pred uvedením určeného výrobku na trh je povinný vydať písomné vyhlásenie o zhode s technickými predpismi.

Výrobca alebo dovozca musí distribútorovi na jeho žiadosť poskytnúť vyhlásenie o zhode.

Distribútor nesmie distribuovať určený výrobok, na ktorý výrobca alebo dovozca nevydal vyhlásenie o zhode.

■ NARIADENIA VLÁDY SR

Vykonávacími právnymi predpismi podľa § 9 ods. 3 a § 12 ods. 8 záko-

na č. 264/1999 Z. z. [2] sú nariadenia vlády, ktorými sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na určené výrobky a v ktorých sú zapracované smernice „Nového prístupu“ [3]. Nariadenia vlády SR ustanovujú podrobnosti o

- uvádzaní jednotlivých skupín určených výrobkov na trh v závislosti od ich technickej zložitosti a miery možného nebezpečenstva spojeného s ich používaním,
- postupoch a úkonoch, ktoré musia byť splnené pri posudzovaní zhody (ďalej len „postup posudzovania zhody“), a to ich konkretizáciou alebo kombináciou,
- obsahu príslušnej dokumentácie v závislosti od skupín určených výrobkov, ich technickej zložitosti, miery možného ohrozenia oprávneného záujmu a spôsobu posudzovania zhody,
- obsahu vyhlásenia zhody v závislosti od použitého postupu posudzovania zhody.

K 15. 10. 2010 bolo vydaných a platných 43 relevantných nariadení vlády SR k zákonu č. 264/1999 Z. z. [2]. Napríklad tlakové zariadenia, strojové zariadenia, osobné ochranné prostriedky, spotrebiče plyných palív atď. Spomenieme však len tie, ktoré súvisia s problematikou ochrany pred požiarmi.

- Nariadenie vlády SR č. 393/1999 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na spotrebiče plyných palív v znení neskorších predpisov;
- Nariadenie vlády SR č. 117/2001 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody zariadení a ochranných systémov určených na použitie v priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu v znení neskorších predpisov;
- Nariadenie vlády SR č. 179/2001 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na výbušniny na civilné použitie v znení neskorších predpisov;
- Nariadenie vlády SR č. 443/2001 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na rádiové zariadenia a koncové telekomunikačné zariadenia;
- Nariadenie vlády SR č. 513/2001 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na jednoduché tlakové nádoby v znení neskorších predpisov;
- Nariadenie vlády SR č. 571/2001

Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na výťahy v znení neskorších predpisov;

- Nariadenie vlády SR č. 183/2002 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na zariadenia určené na osobnú lanovú dopravu v znení neskorších predpisov;
- Nariadenie vlády SR č. 222/2002 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody emisií hluku zariadení používaných vo vonkajšom priestore v znení nariadenia vlády SR č. 26/2006 Z. z.;
- Nariadenie vlády SR č. 576/2002 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na tlakové zariadenia a ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády SR č. 400/1999 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na ostatné určené výrobky v znení neskorších predpisov;
- Nariadenie vlády SR č. 176/2003 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na prepravné tlakové zariadenia;
- Nariadenie vlády SR č. 376/2003 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o tlakových nádobách a ich inšpekcii;
- Nariadenie vlády SR č. 377/2003 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na bezšvové oceľové plynové tlakové fľaše;
- Nariadenie vlády SR č. 378/2003 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na bezšvové fľaše na plyny z nelegovaného hliníka a hliníkových zliatin;
- Nariadenie vlády SR č. 379/2003 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na zvarané fľaše na plyn z nelegovanej ocele;
- Nariadenie vlády SR č. 302/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na hračky v znení nariadenia vlády SR č. 162/2010 Z. z.;
- Nariadenie vlády SR č. 308/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania

zhody pre elektrické zariadenia, ktoré sa používajú v určitom rozsahu napätia, v znení nariadenia vlády SR č. 449/2007 Z. z.;

- Nariadenie vlády SR č. 194/2005 Z. z. o elektromagnetickej kompatibilite v znení nariadenia vlády SR č. 318/2007 Z. z.;
- Nariadenie vlády SR č. 79/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na účinnosť teplovodných kotlov spaľujúcich kvapalné palivá alebo plyné palivá a o postupoch posudzovania ich zhody;
- Nariadenie vlády SR č. 404/2007 Z. z. o všeobecnej bezpečnosti výrobkov;
- Nariadenie vlády SR č. 35/2008 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na osobné ochranné prostriedky;
- Nariadenie vlády SR č. 436/2008 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na strojové zariadenia;
- Nariadenie vlády SR č. 485/2008 Z. z. o uvádzaní pyrotechnických výrobkov na trh.

Z uvedených nariadení vlády SR sa budeme podrobnejšie zaoberať Nariadením vlády SR č. 35/2008 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na osobné ochranné prostriedky. Uvedené nariadenie ustanovuje technické požiadavky na osobné ochranné prostriedky, ktoré sú určenými výrobkami, a postupy posudzovania ich zhody.

Osobný ochranný prostriedok je zariadenie alebo prostriedok určený pre používateľa na nosenie alebo pridržiavanie s cieľom jeho ochrany pred jedným alebo viacerými rizikami ohrozujúcimi jeho bezpečnosť a zdravie.

Pri uvedení osobného ochranného prostriedku na trh musí výrobca alebo jeho splnomocnenec vydať a poskytnúť pokyny obsahujúce okrem identifikačných údajov o výrobcovi všetky dôležité informácie o

- jeho skladovaní, používaní, čistení, údržbe, nastavovaní a dezinfekcii (prostriedky na čistenie, údržbu a dezinfekciu odporúčané výrobcom nesmú mať žiadny nepriaznivý účinok na osobný ochranný prostriedok alebo na používateľa, ak sa používajú s príslušnými pokynmi),
- dosahovanej miere ochrany daného osobného ochranného prostriedku, ktorá bola stanovená na

- základe technických skúšok na kontrolu úrovne alebo tried ochrany,
- vhodnom príslušenstve osobného ochranného prostriedku a o charakteristikách príslušných náhradných dielcov,
 - triedach ochrany zodpovedajúcich rozdielnym úrovniam rizika a z toho vyplývajúcich limitov používania,
 - dobe skončenia životnosti alebo dobe použiteľnosti osobného ochranného prostriedku alebo jeho niektorých častí,
 - type balenia vhodného na prepravu,
 - význame všetkých označení,
 - právnych predpisoch, ak sa použili.

Osobný ochranný prostriedok, určený na ochranu celého tela alebo jeho častí pred účinkami tepla alebo ohňa musí mať tepelnoizolačnú kapacitu a mechanickú pevnosť primeranú predpokladaným podmienkam použitia.

Základné materiály použité na osobný ochranný prostriedok a ostatné súčasti vhodné na ochranu pred sálavým a konvekčným teplom musia mať príslušný koeficient prestupu dopadajúceho tepelného toku a musia byť dostatočne nehorľavé, aby zabránili nebezpečenstvu samovznietenia pri predpokladaných podmienkach použitia.

Ak musí vrchná vrstva týchto materiálov a súčastí odrážať teplo, táto schopnosť odrazu musí byť primeraná intenzite tepelného toku spôsobeného radiáciou v infračervenej oblasti.

Osobný ochranný prostriedok, materiály a ostatné súčasti osobného ochranného prostriedku určeného na krátkodobé použitie v prostrediach s vysokou teplotou, ktoré môžu byť postriekané horúcimi látkami, ako je napríklad veľké množstvo roztaveného materiálu, musia mať tiež dostatočnú tepelnú kapacitu, aby zadržali väčšinu akumulovaného tepla, kým používateľ neopustí nebezpečnú oblasť a neodloží svoj osobný ochranný prostriedok.

Materiály použité na osobný ochranný prostriedok a ostatné súčasti, ktoré môžu byť postriekané veľkým množstvom horúcich látok, musia mať tiež dostatočnú schopnosť pohlcovať mechanické nárazy.

Materiály použité na osobný ochranný prostriedok a ostatné súčasti, ktoré môžu náhodne prísť do kontaktu s plameňom, ako aj tie materiály, ktoré sa používajú na výrobu protipožiarneho výstroja musia mať taký stupeň nehorľavosti, ktorý zodpovedá úrovniam rizika pri predpokladaných podmienkach používania. Nesmú sa taviť, ak sú vystavené účinkom plameňa ani podporovať jeho šírenie.

Pri predpokladaných podmienkach používania množstvo tepla prepuste-

né osobným ochranným prostriedkom k používateľovi musí byť dostatočne nízke, aby sa za akýchkoľvek okolností predišlo dosiahnutiu prahu bolesti alebo ohrozeniu zdravia teplom akumulovaným v priebehu jeho nosenia na ohrozenej časti tela.

Ak je to nevyhnutné musí osobný ochranný prostriedok zabraňovať prieniku kvapaliny alebo pary a nesmie spôsobovať popáleniny v dôsledku kontaktu jeho ochrannej vrstvy s používateľom.

Ak osobný ochranný prostriedok obsahuje dýchač prístroj musí tento prístroj riadne plniť určenú ochrannú funkciu pri dodržaní predpokladaných podmienok použitia.

Pokyny výrobcu pripojené ku každému osobnému ochrannému prostriedku určenému na krátkodobé použitie v prostredí s vysokým teplotami musia obsahovať najmä všetky príslušné údaje o maximálnej prípustnej dobe vystavenia používateľa účinkom tepla prepúšťaného prostriedkom, ak sa používa v súlade s určeným účelom.

■ ZARAĐOVANIE VÝROBKOV

Výrobky sú do používania v HaZZ zaraďované v súlade s pokynom prezidenta HaZZ č. 62/2002 o zaraďovaní hasičskej techniky, vecných prostriedkov a osobných ochranných pracovných prostriedkov do používania v HaZZ [4]. Tento pokyn slúži na zabezpečenie jednotného postupu pri vybavovaní HaZZ hasičskou technikou, vecnými prostriedkami a osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami.

Zaradené výrobky musia spĺňať určené technické požiadavky a špecifické vlastnosti na používanie v zbere podľa osobitných predpisov [2].

Výrobky zaraďuje do používania v zbere Prezídium HaZZ a posudzuje najmä

- certifikát výrobku (pri výrobkoch vyhlásených na povinnú certifikáciu),
- protokol o vykonaných funkčných skúškach podľa príslušných platných slovenských technických noriem v SR,
- náležitosti podľa zákona č. 264/1999 Z. z. (napríklad vyhlásenie výrobcu o zhode výrobku),
- stanovisko alebo odborné vyjadrenie dotknutých orgánov štátnej správy (napríklad Ministerstva zdravotníctva SR, Ministerstva životného prostredia SR, hlavného hygienika SR),
- bezpečnostnú kartu výrobkov (najmä pri hasiacich a dekontaminačných látkach), technické podmienky a parametre výrobku;
- užívateľskú dokumentáciu k výrobku (návod na

použitie, údržbu, servis),

- funkčnú vzorku výrobku.

Proces zaraďovania výrobkov do používania v HaZZ vzhľadom na overenie deklarovanej úrovne bezpečnosti výrobku by bolo vhodné podrobiť dodatočným overovacím skúškam vybraných bezpečnostných vlastností v akreditovaných skúšobniach. Podstatný rozsah skúšok horľavosti vykonáva akreditovaná Skúšobňa na posudzovanie výrobkov (s registračným číslom SNAS č. 01) spôsobilá na skúšanie horľavosti kvapalín, tuhých látok, plastov, textilných materiálov, stavebných materiálov a výrobkov, interiérov automobilov, hračiek, skúšanie vlastností technických a osobných prostriedkov používaných hasičmi a záchranármi na Slovensku, ktorá pôsobí v Požiarotechnickom a expertíznom ústave Ministerstva vnútra SR v Bratislave [5]. Praktické overovanie výrobkov používaných v záchraných zložkách sa vykonáva aj v susedných štátoch – Poľskej republike a čiastočne aj v Českej republike, pretože len bezpečné zariadenia používané hasičmi a záchranármi sú základným predpokladom pre bezpečnú záchranu osôb, majetku a životného prostredia v prípade mimoriadnych situácií.

■ ZÁVER

Procedúra a postupy posudzovania zhody výrobkov, služieb a systémov umiestňovaných na jednotný trh členských štátov EÚ a európskeho hospodárskeho priestoru sú nevyhnutnou požiadavkou zabezpečenia požadovanej úrovne bezpečnosti týchto produktov v podmienkach kontinuálneho vzniku a zániku jednotlivých výrobných firiem a globálneho voľného pohybu tovaru aj z krajín, kde úroveň bezpečnosti je nie vždy dostačujúca.

📖 POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Uznesenie Rady č. 31985Y0604(01) zo 7. mája 1985 o novom prístupe k technickej normalizácii a technickým normám zo dňa 7. mája 1985. Úradný vestník EÚ, C 136, 4. 6. 1985, s. 1 – 9.
2. Zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
3. Právne predpisy SR – Jednotný automatizovaný systém právnych informácií (JASPI). [Online]. Dostupné na http://jaspi.justice.gov.sk/jaspiw1/jaspiw_maxi_fr0.htm
4. Pokyn prezidenta Hasičského a záchranného zboru č. 62/2002 o zaraďovaní hasičskej techniky, vecných prostriedkov a osobných ochranných pracovných prostriedkov do používania v Hasičskom a záchrannom zbere.
5. Toman, B., Krajčovičová, J. Konceptia štátnej politiky technickej normalizácie,