

Tragický požiar v Miškolci – príčiny a závery

Požiar panelového bytového domu, ku ktorému došlo 15. augusta 2009 na ulici Középszer v Miškolci (v približne 180-tisícovom meste na severovýchode Maďarska) upútal pozornosť médií a verejnosti a na niekoľko dní sa stal jednou z hlavných tém domáceho spravodajstva. Dôvodom neboli len tragické následky požiaru, ale aj okolnosti jeho rýchleho rozšírenia a dĺžka trvania, ako aj skutočnosť, že požiar vznikol v typickom bytovom dome, aké obýva veľká časť obyvateľov Maďarska. Na siedmom poschodí domu zostali uväznení traja ľudia. I napriek rýchlemu zásahu hasičských jednotiek boli dve osoby v čase ich príchodu už mŕtve a tretia zomrela v nemocnici. Podľa zverejnenej vyšetrovacej správy a súvisiacich podkladov, hlavnými cestami šírenia požiaru z bytu na šiestom poschodí do ďalších priestorov budovy, až po úroveň strechy, bola inštalácia šachty a nedávno aplikovaný zateplovací systém. Článok obsahuje súhrn najdôležitejších zistení spracovaných podľa vyšetrovacích správ.

Podľa svedeckých výpovedí a videozáznamov požiar vznikol na šiestom poschodí pravdepodobne v kuchyni. Keď obyvateľ bytu spozoroval horenie, opustil jeho priestory, ale vstupné dvere nechal otvorené. Požiarné zaťaženie v byte značne prevyšovalo štandardnú hodnotu 400 MJ/m^2 ($= 24 \text{ kg/m}^2$ podľa STN 92 2010-1 – poznámka lektora).

Oheň sa rýchlo rozšíril na fasádu domu vyhotovenú z horľavého izolovaného materiálu a následne na ďalšie štyri poschodia až do podkrovia. Požiar nahlásil obyvateľ bytu na 7. poschodí (nad horiacim bytom). Operačnému dôstojníkovi oznámil, že vidí plamene a dym na oboch fasádach a nemôže s deťmi uniknúť cez schodisko, pretože zárubňa predných dverí je už príliš horúca. Medzitým požiar nahlásili aj obyvatelia susednej budovy a informovali hasičov, že plamene šľahajúce z okna už zasiahli strechu budovy. V tom čase bol byt na 7. poschodí plný dymu a majiteľ s deťmi odišiel do miestnosti s rozlohou $12,58 \text{ m}^2$, kde ich napokon našli hasiči.

Požiar sa rozšíril na lodžiu a okná bytu na 7. poschodí, ale okrem plastovej steny lodžie a pripojenej miestnosti nič nezhořelo a byt bol len silne zadymený. Byty na 8. a 9. poschodí boli tiež len zadymené.

Hasiči evakovali z budovy viac ako 20 ľudí, z toho osem s použitím vysokozdvížnej plošiny. Požiar zlikvidovali v priebehu približne 70 minút (toto je zaujímavý detail, keďže požiarou skúškou na vzorke veľkých rozmerov podľa maďarskej národnej metodiky bolo preukázané, že zateplovací systém by mal zabrániť daným kritériám šírenia požiaru najmenej počas 45 minút).

■ FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ŠÍRENIE POŽIARU

Podľa názoru zisťovateľov príčin vzniku požiarov pri tragédii zohrali najzávažnejšiu úlohu splodiny horenia. Potvrďuje to aj skutočnosť, že požiar poškodil byt na 7. poschodí len lokálne (okná, lodžia a malá izba), avšak jeho obyvatelia na následky požiaru zomreli, pričom neutrpeli priame popáleniny.

Šachty v dome boli pokryté drevotriekovými doskami, v ktorých boli osadené



Budova na ulici Középszer po požiaru.

plastové otvory slúžiace na kontrolu vodomero, na ktoré boli napojené aj vodné nádrže WC. Vzduchové potrubia vedené v šachte (vetranie v kuchyni, na WC a v kúpeľni) neboli vybavené prostriedkami na zabránenie šírenia požiaru. Požiar úplne zničil okrajové časti šachty bytu na 6. poschodí. V bytoch na 7. až 9. poschodí malo zadymenie od šachty klesajúcu intenzitu, čo bolo možné pozorovať aj na deliacich priečkach medzi WC a kúpeľňou. Digestory kuchynských sporákov neboli pripojené na vetrací systém v šachtách, keďže kuchyne mali priame prirodzené vetranie.

Fasáda bytového domu bola renovovaná v roku 2007 a pokrytá kontaktným tepelnoizolačným systémom známeho výrobcu s tepelnou izoláciou z fasádneho stabilizovaného expandovaného polystyrénu s hrúbkou 7 cm. Ekvivalentný čas trvania požiaru fasádneho systému je 45 minút a možno ho aplikovať až do hrúbky izolácie 10 cm v súlade s certifikátom zhody z hľadiska protipožiarny ochrany, ktorý vydala skúšobňa ÉMI. Táto nezisková organizácia prešetrovala aj vhodnosť fasádneho zateplovacieho systému a rovnako ako vyšetrovatelia zaregistrovala viaceré stavebné nedostatky a chyby:

- Celková hrúbka omietky (krycia vrstva tepelnej izolácie vrátane farebného náteru) bola na niektorých miestach len 1,8 mm (v prie-

mere 2,9 mm a najviac 4,5 mm), avšak na základe požiarnych testov je predpísaná v technickom osvedčení č. A-185/2004 minimálna hrúbka krycej vrstvy 5 mm.

- Hrúbka použitej tepelnej izolácie z expandovaného polystyrénu bola 7 cm, pričom podľa technického osvedčenia mala byť najviac 5 cm.
- Na miestach dotyku zateplovacieho systému a okenných rámov bolo spevnenie výstužnej vrstvy výstužnou mriežkou vykonané správnym spôsobom len na niektorých miestach (t. j. založením výstužnej mriežky za tepelnú izoláciu). Hrany okenných otvorov boli opatrené kovovou rohovou lištou. Na skúmaných miestach nebola výstužná mriežka ohnutá a nepokračovala súvisle na ďalšiu plochu izolačnej vrstvy.
- Tepelnoizolačné dosky neboli upevnené podľa technického osvedčenia, ale bodovým lepením. Podľa technického osvedčenia lepiaca malta mala byť nanesená na obvod dosiek a bodové lepenie sa malo použiť len ako prídavné (3 body na jednu dosku). Nenašli sa žiadne známky požadovaného súvislého lepenia.

- Počet kotiev bol nedostatočný a ich rozloženie náhodné. Na skúmaných plochách boli v priemere 4 kotvy na m², ale našli sa aj plochy, kde na 1 m² nebola osadená žiadna kotva.
- Nerovnosti a iné nepravidelnosti fasádnych panelov boli vyrovnané hrubšou vrstvou lepiacej malty na lepených bodoch, v dôsledku čoho vznikli medzi izoláciou a panelmi vzduchové medzery v šírke 1 až 2 cm.
- Nebolo dodržané prekrytie výstužnej mriežky (0 – 12 cm namiesto požadovaných 10 cm) a na niektorých miestach (pravdepodobne z dôvodu ukotvenia lešenia) výstužná mriežka chýbala.
- Bolo zreteľne vidieť, že tepelnoizolačný materiál bol upevnený len bodovým lepením a hrany izolačných dosiek neboli prilepené.
- Na ďalšie chyby poukázali trhliny v omietke fasády na okrajoch otvorov. Zrejme vznikli v dôsledku nevhodného rozloženia dosiek tepelnej izolácie alebo nedostatočného diagonálneho spevnenia výstužnou mriežkou. Vzhľadom na to, že najslabšie miesto fasády z hľadiska šírenia požiaru je konštrukcia tepelnej izolácie nad otvormi, možno konštatovať, že tieto chyby značne ovplyvnili šírenie požiaru po fasáde.

Nevhodné utesnenie systému okolo okien spôsobilo, že požiar sa rozšíril do vzduchových medzier medzi panelmi a tepelnoizolačnými doskami, čo urýchlilo tavenie a horenie polystyrénovej penovej izolácie. Znalecký posudok experta z ĚMI obsahuje podrobné posúdenie fasádneho tepelnoizolačného systému.

Na parapetných stenách lodžii nebola aplikovaná žiadna tepelná izolácia. Zadná stena lodžii bola vyrobená z plastu a materiál nemá požiaru odolnosť. Medzi parapetnými stenami a podlahovou krytinou je desaťcentimetrová medzera na odtok vody. Požiar sa cez tieto medzery rozšíril na lodžie, kde boli uložené horľavé materiály, ktoré sa začali taviť a vznietili sa. K šíreniu požiaru prispeli aj bočné kryty lodžii. Na železobetónové nosné steny medzi miestnosťami boli nainštalované drevotrieskové obkladové dosky s tepelnou izoláciou medzi drevenými rámami. Na túto konštrukciu bol v roku 2007 aplikovaný fasádny zatepľovací systém, a to i napriek tomu, že certifikát o jeho vhodnosti ho odporúča len na „nehorľavé“ konštrukcie s klasifikáciou podľa reakcie na oheň A1.

Zisťovatelia príčin vzniku požiarov tiež uviedli, že okná boli počas požiaru buď otvorené alebo vo vyklopenej polohe na



Oheň zničil fasádny zatepľovací systém.



Vnútroň priestory jedného z bytov postihnutých požiarom.

vetranie, pretože v ten deň bolo veľmi teplé počasie. A tak teplo a dym vznikajúce pri horení v byte na 6. poschodí, ako aj pri horení fasádneho zatepľovacieho systému prenikli do bytu na 7. poschodí ešte predtým, než praskli okenné tabule.

Ďalším dôležitým faktorom vplyvujúcim na rýchle šírenie dymu bola tiež skutočnosť, že plastové rámy otvorových výplní majú tendenciu ohýbať sa pri otvorenom ohni a je takmer nemožné zavrieť ich počas prvej fázy požiaru. Preto sa obyvatelia vyšších bytov nemohli chrániť pred dymom z horiacej fasády, keďže teplo poškodilo okenné štruktúry. V prípade okien s dreveným rámom dochádza k tomu istému javu oveľa neskôr, až keď prehorí rám, ale v tom čase už stráca celistvosť aj sklená výplň.

■ ŠÍRENIE TEPLA A DYMU NA SCHODISKU

Chodby spolu so schodiskom vytvárajú jeden vzdušný priestor. Vnútroň chodba nemá svoj vlastný systém na odvod dymu

a tepla, len cez schodisko, pričom žiadne z fasádnych okien schodiska nie je vybavené automatickým alebo diaľkovo ovládaným uzáverom. Preto sa počas šírenia požiaru (i „vdaka“ komínovému efektu) vytváralo a hromadilo na chodbách v priestore medzi 6. a 9. poschodím teplo i splodiny horenia. Z tohto dôvodu ani obyvateľ nachádzajúci sa v byte na 9. poschodí nemohol uniknúť smerom dolu cez zadymený priestor a zvolil únik na plochú strechu cez poklop a dvere na najvyššom podlaží.

Výšetrovanie potvrdilo, že horná časť schodiska bola úplne zadymená. Splodiny horenia neboli ťažšie ako vzduch, preto 5. a nižšie poschodia neboli zasiahnuté dymom, čo svedčí o extrémne vysokej teplote požiaru na 6. poschodí.

Zisťovatelia príčin vzniku požiarov preskúmali určité detaily požiaru aj pomocou simulátora dynamiky požiarov a programu Smokeview (FDS-SMV). Tento program je schopný modelovať počítačovou dynamiku prúdenia (CFD).

(pokračovanie na s. 25)

Tragický požiar v Miškolci – príčiny a závery

(dokončenie zo s. 19)

Program vyvinul Národný inštitút pre normy a technológie Ministerstva obchodu USA spolu s Technickým výskumným centrom vo Fínsku. Zisťovatelia príčin vzniku požiarov preskúmali miestnosti bez lodžie, pričom presne špecifikovali polohu pootvoreného okna na mieste vzniku požiaru. Predpokladali, že okná miestností bez lodžie boli tiež otvorené. Geometrický model opravili na mieste vzniku požiaru. Uhol vyklopenia otvoreného okna bol nastavený podľa uhla skutočného okna, aby bola simulácia prúdenia presnejšia.

■ ZÁVER

Analýza postupovania požiaru v byte na 6. poschodí odhalila závažné nedostatky v konštrukcii stredne vysokej budovy postavenej panelovou technológiou, ako aj chyby, ku ktorým došlo počas aplikácie systému dodatočného zateplenia. V znaleckom posudku experti stanovili úroveň odbornosti a adekvátnosti určitých aplikovaných riešení požiarneho inžinierstva pomocou analýzy javov, ku ktorým došlo počas požiaru.

Znalecký posudok bol vyhotovený tak, aby poskytol informácie a etické aspekty expertom a kompetentným orgánom, ktoré participujú na národnom programe obnovy panelových domov.

Pri renovácii 507 tisíc bytov v Maďarsku postavených panelovou technológiou (veľké panelové bloky) je riešenie protipožiarnej ochrany vetracích a inštalovaných šacht nevyhnutnou a neodkladnou úlohou, ktorá si vyžaduje všeobecnú koncepciu ochrany pred požiarom, pričom sa zvažuje kvalita a podmienky z architektonického i požiarnebezpečnostného hľadiska, ako aj požiadavky z oblasti elektrotechniky a stavebného inžinierstva. Rovnako nevyhnutná je aj energetická modernizácia a inštalácia dodatočných fasádnych zateplovacích systémov, najmä z dôvodu eliminácie systémových chýb.

Poznámka lektora: V príspevku sa používa pôvodná odborná terminológia, ktorá sa nemusí zhodovať s terminológiou podľa slovenských predpisov.

Podľa znaleckých posudkov o požiari text upravila redakcia. Preklad: km a ib.



POUŽITÁ LITERATÚRA

1. <http://www.hunvista.net/2009/08/16/18-video-tuz-egy-miskolci-panelhazban/>.
2. <http://miskolc.langlovagok.hu/cgi-bin/miskolc/index.cgi?view=ck&tlD=9&nID=332&nyelv=hu>.

Lektor: Ing. Ján Dekánek

Snímky: Profesionálny hasičský zbor samosprávy mesta Miškolc, L. Ladányi

Otázky a odpovede týkajúce sa požiaru bytového domu v Miškolci

Aké faktory ovplyvnili a podporili šírenie požiaru a dymu z vnútornej a vonkajšej strany budovy?

Šírenie požiaru bytového domu ovplyvnili a podporili nasledovné skutočnosti (uvedené sú v poradí podľa závažnosti):

- ✓ mimoriadne nevhodné technické riešenie vetracích a inštalovaných šacht a potrubí z hľadiska ochrany pred požiarom (umožňovalo rýchle šírenie dymu do horných bytov);
- ✓ neodborná inštalácia fasádneho zateplovacieho systému, ktorá urýchlila nielen šírenie dymu, ale aj požiaru, ako aj otvorené okná, lodžie a prasknuté okná;
- ✓ otvorené dvere, ktoré zanechal pri odchode obyvateľ horiaceho bytu, čo skomplikovalo únik obyvateľom bytov z vyšších poschodí;
- ✓ chýbajúce systémy samostatného odvodu dymu v uzavretých chodbách a na schodisku, čo znemožnilo obyvateľom domu únik po schodisku.

Ako ovplyvnila kvalita technických zariadení budovy, šacht a otvorov vo fasáde šírenie požiaru a dymu?

Vzhľadom na riešenie technických zariadení budovy a šacht zohrali hlavnú úlohu nasledovné faktory:

- ✓ obloženie šacht na zadných stenách miestností WC bolo vyhotovené z horľavých drevotrieskových dosiek bez protipožiarnej úpravy a smerom do kuchyne bol kryt z jednej vrstvy oceľového plechu (umožnil len šírenie dymu);
- ✓ technické riešenie priebežných šacht bez deliacich prvkov a konštrukcií zabezpečujúcich požiaru odolnosť (aj toto umožnilo len šírenie dymu);
- ✓ technické riešenie potrubí mimo šacht, bez protipožiarneho upchávok v prestupoch cez stropy;
- ✓ technické riešenie vetracích a inštalovaných šacht bez deliacich prvkov v priestore stropu (aj tu sa šírili len dym);
- ✓ okná v otvorenej fasáde mali výrazný vplyv len na šírenie dymu a len minimálne ovplyvňovali šírenie požiaru (okrem niekoľkých prípadov horenia záclon);
- ✓ keďže plastové okná sa vplyvom tepla nedali úplne zavrieť, dym z fasády ľahko prenikal do bytov.

Aký vplyv mal spôsob využitia lodžii na šírenie požiaru a dymu?

Výšetrovatelia skúmaním pomocou simulácie zistili, že umiestnenie lodžii nad sebou je mimoriadne nevhodné z hľadiska šírenia požiaru. Z dverí bytu, kde vznikol požiar, sa cez lodžie šírilo teplo a dym za vzniku víru, čo podporovalo šírenie tepla a spodín horenia do ďalších bytov. Šírenie podporili aj otvorené okná a dvere lodžii. Túto nepriaznivú situáciu negatívne ovplyvnilo aj ich stavebné riešenie (medzera medzi parapetnou stenou a stropným panelom na odtok dažďovej vody) a prítomnosť horľavých materiálov (často vo veľkých množstvách) uložených na lodžiách. Správnosť výsledkov simulácie potvrdili aj stopy po spálení a zažymení na budove. K rozšíreniu požiaru cez byt na 7. poschodí došlo len cez lodžiu. Okrem toho boli zistené aj závažné konštrukčné chyby lodžii, čo tiež prispelo k šíreniu požiaru (neadekvátna aplikácia systému dodatočného zateplenia na bočných stenách lodžii s dreveným rámom). Keďže tepelná izolácia bola inštalovaná na horľavom podklade obsahujúcom vzduchové medzery, izolácia sa vznietila z oboch strán povrchu a výrazne prispela k horizontálnemu šíreniu požiaru.

Z uvedeného vyplýva, že požadovaný a pri skúšaní hodnotený limit šírenia požiaru cez 1,3 m fasády nie je efektívny, pretože horľavé materiály uložené na lodžiách a zabudované do nich spôsobili, že požiar sa bez prekážok šírili cez horľavé materiály na lodžiách na vyššie podlažia. Bolo preukázané, že k takémuto šíreniu požiaru došlo medzi lodžiami na 6. a 7. poschodí.

Dalo by sa vyhnúť tragédii, ak by bol zateplovací systém zhotovený správne?

Na základe už uvedených okolností by k tragédii pravdepodobne došlo, aj keby bol fasádny zateplovací systém inštalovaný profesionálne. Väčšina dymu sa dostala do bytu o poschodie vyššie cez neodborne a neadekvátne zhotovené vetracie a inštalované šachty a lodžie. Dym prenikol do bytov aj cez otvorené okno, aj keď simulačný model neobsahoval horľavý fasádny zateplovací systém. Samozrejme, že horľavý fasádny zateplovací systém prispel k uvedeným nepriaznivým vplyvom. Neadekvátna aplikácia fasádneho zateplovacieho systému značne znížila jeho schopnosť zabrániť šíreniu požiaru počas stanoveného času. Preto zisťovatelia príčin vzniku požiarov odporučili vykonať opatrenia na zabránenie ďalšej nekvalitnej aplikácii týchto systémov.