

Védelem KATASZTRÓFAVÉDELMI SZEMLE

2022. 29. évfolyam, 2. szám



Pure competence in air

BIZTONSÁG egy kézből

SCHAKO Group Building & Industry **NOVENCO** **REVEN** **SCHAKO** **SCHNEIDER** **SIROCCO**



SCHAKO CSOPORT
Axiálventilátorok – ATEX és EX kivétel is |
Radiálventilátorok – ATEX kivétel is | Füstelszívó
ventilátorok | Hőlégfűvők | JET-ventilátorok |
Alagút ventilátorok | Mélygarázs szellőztető rendszerek |
Túlnyomásos lépcsőház megoldások

Ex ZERAX®

WWW.SCHAKO.HU
Schako Kft. | H-2045 Törökbálint, Tó Park 6.
Telefon: 23/445-670 | Fax: 23/445-679 | e-mail@schako.hu

Integral EvoxX

The evolution of fire protection

Az **Integral EvoxX** az Integral és az Integral IP után **új szintre emeli** a tűzjelző rendszerek működését. A legmodernebb technológiával készült berendezések tökéletesen kielégítik a jelenlegi és a jövőbeli felhasználói igényeket egyaránt. A fejlesztés minden lépésében nagy jelentőséget tulajdonítunk a funkcionalitásnak, a biztonságnak és a kompatibilitásnak. Fedezze fel, mit jelent, amikor a Schrack Seconetnél továbbgondoljuk a digitális és jövőorientált koncepciókat!

További információért látogasson el az integral-evoxx.com weboldalra!

Szerkesztőbizottság: Dr. Beda László PhD Dr. Bérczi László PhD Prof. dr. Bleszity János, a szerkesztőbizottság elnöke Dr. Endrődi István PhD Érces Ferenc Heizler György főszerkesztő Dr. Papp Antal PhD Dr. Takács Lajos Gábor PhD Dr. Tóth Ferenc Dr. Vass Gyula PhD	TANULMÁNY Tűztorony – A tűzesetek felderítésének új lehetőségei 5 FÓKUSZBAN Tudományos vizsgálat a hő- és füstelvezetésről 9 Hő- és füstelvezetés kutatás – láthatóság és hőmérséklet 11 Hő- és füstelvezetés kutatás – Tűzterhelés, termikus huzathatás, füstszakaszolás 13 Hő- és füstelvezetés kutatás – Milyen hatással van a légpótlás 15 Hő- és füstelvezetés kutatás – Sprinkleres + hő- és füst-elvezető egység működése 17 Hő- és füstelvezetés kutatás – A tanulmány tanulságai 21 TŰZOLTÁS – MŰSZAKI MENTÉS Az erdő- és vegetációtűzek során alkalmazható tűzoltási technikák 23 MEGELŐZÉS Hangjelzők kiosztása – Hogyan függ az építőanyagok és szerkezetek hangcsillapítási 27 Tűznek ellenálló épületek és a fenntarthatósági célok 31 A homlokzati tűzterjedés szendvicspanelekkel – szakmai tapasztalatok 35 Milyen keretre kerüljön a hő- és füstelvezető szerkezet? 37 Hogyan előzhető meg a veszélyes akkumulátortűzek az adatközpontokban? 39 TÉNYKÉP Mentő tűzvédelem 2021 – Továbbra is koronavírus, de oltással és nyitással 41 VIZSGÁLAT Autóbusztűzek vizsgálata III. – Elektromos áram hőhatására keletkezett tüzek 47 KITEKINTÉS Épületinformációs modellezés – Mi a helyzet a gyakorlatban? 51 FÓRUM FER Tűzoltóság – Légzőpalackok töltése 53 GoodPRO – Prémium kategóriás tűzoltó védőruha 55 TECHNIKA Elektromos autók akkumulátorainak oltása – Új oltórendszer 57 HISTÓRIA Húsz éves évforduló – Mi történt a WTC 4, 5 és 6 épületével? 59
---	--

Szerkesztőség: Kaposvár, Somssich Pál u. 7.
7401 Pf. 71. tel.: BM 03-01-22712
Telefon: 82/413-339, 429-938
Fax: 82/424-983

Art director: Várnai Károly

Kiadó: RSOE, 1089 Budapest, Elnök u. 1.

Megrendelhető:
szerkesztoseg@vedelem.hu
bővebb információ a megrendelésről:
www.vedelem.hu/rolunk/vedelem-elofizetes

Felelős kiadó: dr. Góra Zoltán
országos katasztrófavédelmi főigazgató

Nyomdai munka: King Company Kft., Tamási
Felelős vezető: Király József

Megjelenik kéthavonta
ISSN: 2064-1559

Dr. Balogh Imre emlékpályázat 2022

Immár 22. alkalommal hirdette meg a BM OKF főigazgatója a Dr. Balogh Imre Emlékpályázatot, amelyre a tűzvédelem fejlődését előremozdító dolgozatokat várnak május 10-ig.

A díjat, a tervek szerint, 2022. június 17-én adják át.

Terveink szerint a legjobb eredményt elért szakmunkákat ismét közzétesszük.

WEBER RESCUE

SYSTEMS

E FORCE



RZM CRT mechanikus feszítő henger



Hagyományos feszítő végek



Lánckészlet



Az E-FORCE RIT-Tool az elsődleges beavatkozást végző tűzoltóságok, katasztrófavédelmi, rendőrségi és katonasági egységek, valamint a különleges mentőszervezetek számára kifejlesztett eszköz. Az eszközzel többféle feladat elvégezhető, úgymint vágás, feszítés, emelés és különböző tárgyak elhúzása, valamint biztonsági ajtók, ablakok és rácsok nyitása.

Ez az új generációs WEBER RESCUE SYSTEMS gyártmányú hidraulikus, akkumulátor meghajtású kombinált feszítő – vágó eszköz hatékony és megbízható működést biztosít a beavatkozások során. Az E-FORCE akkumulátoros mentőeszközök modern, szénkefe nélküli motorral rendelkeznek, amely biztosítja a hajtásrendszer hosszú és karbantartásmentes működését. A MILWAUKEE, WÜRTH és WEBER RESCUE kiváló minőségű és bevált M28 rendszerű akkumulátorai biztosítják a kompatibilitást az akkumulátoros szerszámgépek széles választékával és a kedvező akkumulátor árat.

Az eltávolítható ajtónyitó - ajtófeszítő végek alkalmasak épületek ajtóinak a gyors és hatékony nyitására / felfeszítésére, biztosítva az ingatlanba történő gyors bejutást. Az ajtónyitó – ajtófeszítő végek használhatók az SPS 370 MK2 és SPS 400 MK2 típusú kombinált feszítő – vágó eszközökkel.

További információk: <https://www.facebook.com/pirotext> ; info@pirotext.hu



KARSA RÓBERT

TŰZTORONY – A TŰZESETEK FELDERÍTÉSÉNEK ÚJ LEHETŐSÉGEI

Az elmúlt évszázadokban a tűz elleni védekezés ikonikus szimbóluma volt a tűztorony, ahonnan a toronyőrök észlelték a tüzet és vigyáztak a biztonságra. A környezet megfigyelése, ellenőrzés alá vonása évszázados törekvés, a módszerek azonban változnak. Mit tekinthetünk a modern kor tűztoronyainak?

A modern kor tűztoronyai

Napjainkban az élet minden területén feltűntek a kamerák, hogy megfigyeljenek, rögzítsenek eseményeket, folyamatokat. Ezek a modern kor tűztoronyai. A világot átölelő hálózat, az internet segítségével ezek a képi információk közzétehetőek, így követethetők és elemezhetővé váltak.

A kamerák telepítésének egyik fő célja a biztonság elősegítése, megteremtése, fenntartása. A biztonság dimenziói ugyanakkor komplex rendszert alkotnak, magukban foglalva többek között a társadalmi, gazdasági, ökológiai biztonságot, továbbá a tűzvédelmi biztonságot. A tűzvédelem ebben a dimenzióban nem fő-kategóriaként jelenik meg, de cikkemben a kamerák tűzvédelmi, tűzoltói felhasználásával foglalkozom, ugyanakkor azt is látni fogjuk, hogy a lehetséges alkalmazások tere ennél jóval nagyobb.

Ma már közhely, hogy a minket körülvevő világ még sohasem volt ilyen jól dokumentálva, mint napjainkban. Kamerák figyelik a városok szinte minden részét, a gyárak, üzemek, üzletek belső tereit, a parkokat és még hosszasan sorolhatnám a listát. Ezekből a megfigyelésekből rengeteg információ keletkezik és ezeknek a többségét nem dolgozza fel senki, mert számítási kapacitás, ismeret vagy éppen a humán erőforrás hiányzik.

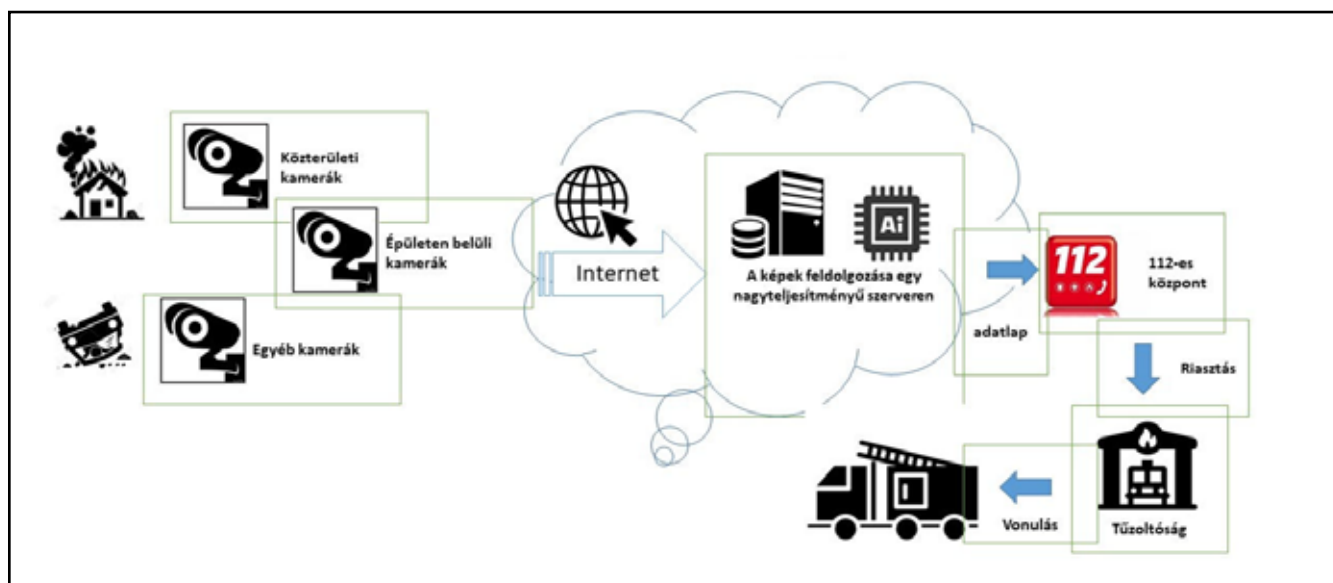
Amikor egy kamera éppen rögzít egy tüzesetet, vagy közlekedési balesetet, akkor felmerül néhány kérdés:

- Ezt a tényt egy gép fel tudná-e ismerni?
- Ha igen, akkor ezt milyen gyorsan és megbízatosan tudná megtenni?
- Hogyan tudnánk ezt az információt eljuttatni a megfelelő helyre?

Célkitűzések – választási lehetőségek

A felsorolt kérdéseket válasszuk célkitűzésnek! A tüzesetek, műszaki mentések felismerése képi információkból, matematikai értelemben egy osztályozási feladat, amelyet jelenleg a leghatékonyabban úgynevezett mély neurális hálózattal (továbbiakban csak modellként fogok rá hivatkozni) lehet megvalósítani. A modell építésben három osztályt fogok használni, ezek a tüzeset, közúti baleset és utcakep lesznek, azaz városias környezetben működő kamerák képesek legyenek megkülönböztetni egy átlagos utcakepét egy tüzesettől. Az elképzelés rendszerterve az alábbi ábrán látható.

El kell dönteni, hogy a modell hol fusson. Ez lehet a végpontokon, azaz a kamerákba integrálva, de lehet egy adatközpontban (felhőben), esetleg egy általunk közvetlenül felügyelt lokális



TŰZTORONY-MODELL RENDSZERTERVE

szerveren. A jelenleg kapható kamerák között egyre több úgynevezett okoskamera kapható, amely képes a kamerakép bizonyos feldolgozására, osztályozási feladatokra is. Ezek az okos kamerák azonban általában zárt szoftverrel rendelkeznek, azaz nem tudjuk saját igényeink szerint alakítani őket.

A lehetséges megoldások:

1. A kamerák mellé egy célszámítógépet tervezni (edge computing), amely képes futtatni a modellt, majd a predikciót továbbítja az adatközpont felé. Ezzel a megoldással az a fő probléma, hogy jelenleg nagyon kevés olyan kamera van forgalomban, amelyet rugalmasan tudnánk programozni, illetve a már telepített kamerák többsége nem ilyen. További nehézség lehet egy modellfrissítés (szoftverfrissítés hasonlóan a telefonos applikációkhoz), amikor a jobb tulajdonságú modellt szeretnénk bevezetni. Ezt nehéz kivitelezni, hiszen minden egyes eszközön külön kell a frissítést elvégezni.

2. A kamerák képeit vigyük be egy nagy teljesítményű központi számítógépbe (ezt mutatja előző oldali ábránk) ez lehet a felhőben is, de célszerűbb biztonsági okokból egy általunk felügyelt lokális szervert alkalmazni, majd a képeket itt feldolgozni. A cikkben is ezt a módozatot fogom bemutatni, hiszen ez tűnik jelenleg a legjobban kivitelezhetőnek és a legrugalmasabb megoldásnak.

Emberi teljesítmény – képosztályozó verseny

A ResNet architektúra 2015-ben készült el egy képosztályozó versenyre (ILSVRC 2015), ahol 1,2 millió képből álló tanítóhalmazt adtak közre, amelyek 1000 képosztályt fedtek le. Az elkészült modell teljesítményét 100 ezer, korábban nem „látott” képen mérték le. Érdekes, hogy a modell pontossága meghaladta az ember által elért értéket is.

A modell létrehozása

Az architektúra kiválasztásánál a konvolúciós neurális hálózatok közül a ResNet architektúrára esett a választásom. Ezt a modellt nyolc nagy teljesítményű Tesla P100-as gyorsítókártya (ezeknek a kártyáknak a piaci ára több millió forint volt a megjelenésekor) felhasználásával 29 óra alatt tanították be. Ez egy átlagos otthoni felhasználásra készített GPU-n több hétig is eltartott volna, míg hagyományos CPU segítségével teljesen értelmetlen feladat lenne. A kutatók észrevették, hogy előre kiképzett modelleket nagyon jó hatásokkal lehet „átképezni” más hasonló típusú osztályozási feladatra, a megvalósítás során én is ezt használtam ki.

A modell átképzéséhez az internetről több ezer képet töltöttem le három kategóriában. A letöltéshez egy speciális scriptet használtam, ami automatikusan a megadott számú képet képes letölteni a keresési kulcsszónak megfelelően. Az egyik kategóriám az épülettűz, amihez 1500, a műszaki mentéshez 1000, az utcaképhez pedig 500 képet gyűjtöttem, azaz összesen 3000 képet képezte az adathalmazomat.



TANÍTÓHALMAZ (FENTRŐL LEFELÉ): KÖZLEKEDÉSI BALESET, TŰZESET, NORMÁL UTCAKÉP

A teljes adathalmazt szétosztottam két részre, a tanítóhalmaz a képek 80%-át, a teszt halmaz a képek 20%-át tartalmazta. A teszthalmazon értékeltem ki a modell teljesítményét, ezeket a képeket a modell nem látta a tanítási folyamat során. A képek előfeldolgozása során az ismétlődő képeket, illetve a kategóriába nem illeszkedő képeket el kellett távolítani.

A modell az átképzése során megtanulta, hogy egy adott kép, amit a modell bemenetére küldtünk milyen osztályba (épülettűz, közlekedési baleset, utcakép) tartozik. Minél több tanító adattal rendelkezünk, annál jobb modellt tudunk építeni.

		Confusion matrix		
		accident	building fire	streets
Actual	accident	198	12	8
	building fire	2	279	13
	streets	1	5	89
		accident	building fire	streets
		Predicted		

A MODELL A KÉPEK 94%-ÁT HELYESEN OSZTÁLYOZTA

Az eredmények értékelése

A ResNet-50 modell a képek 94%-át helyesen osztályozta. A modell az összes tesztkép 6%-át osztályozta rosszul. (Pl. az épülettűz (building-fire) osztály esetén 279 képet helyesen, 2+13 képet rosszul osztályozott. 2 képet balesetnek jelzett, 13 képet pedig utcaképnek.) A rosszul osztályozott képeket érdemes lehet átneézni és elemezni, hogy a hiba miből eredhet. A modell sohasem fogja elérni a 0%-os hibaarányt a valóságban. Lehet a tesztképeknek olyan halmaza, ahol esetleg előfordulhat ilyen, de a világunk folyamatosan változik és előfordulhatnak olyan esetek, amelyek a tanítóhalmazban egyáltalán nem vagy csak kis számban fordultak elő. Ilyen eseteknél a modell bizonytalan lesz a döntését illetően. A betanított modellt már lehet alkalmazni.



VALÓS TŰZ, AMIT A MODELL MAGABIZTOSAN ÉPÜLETTŰZNEK ÉRTÉKELT



UTCAKÉP: ITT IS KIVÁLÓNAK BIZONYULT A MODELL

A modell tesztelése során a képet „megmutatjuk” a betanított modellünknek, majd a modell az adott képre elvégzi az osztályozást és egy valószínűségi eredményt ad a kimenetén mind a három (épülettűz, közlekedési baleset, utcakép) osztályra vonatkozóan.

Az alább látható kép egy magyarországi tüzeset során készült. A modell a képhez három elemű kimenetet adott meg, ezeket százalékosan kifejezve: műszaki mentés 0,00000625%, épülettűz 99,989% és utcakép 0,011086%. A modell tehát meglehetősen magabiztosan, épülettűznek értékelte a bemenetként kapott képet.

Az utolsó, fenti képet (mely egy budapesti utcakép), a modell nagy magabiztossággal 99,9% utcaképnek értékelte.

Az eredmények továbbítása

Miután a modell meghozta a döntését az eredményt továbbítani kell a tűzjelző központ felé. Itt nagyon fontos, hogy nem csupán a riasztási jel továbbítását kell megoldani, hanem azt a képet is, amely generálta a riasztást. A kép alapján egy ember már könnyedén el tudja dönteni, hogy az esethez valóban riasztani kell tűzoltóegységeket vagy esetleg téves a jelzés. A kamera azonosítója alapján a műveletirányítás élőképet kérhet a helyszínről, ami további segítséget nyújthat az esemény minősítéséhez.

Fontos kiemelni, hogy egy ilyen intelligens rendszer kiválthat sok humán erőforrást, akik a kamerákat figyelnék, azonban nem szabad túlértékelni a modell tudását, azt mindenképpen humán kontroll alatt kell tartani, mintegy segítve a műveletirányítási feladatot ellátókat.

További felhasználási lehetőségek

A kameraképek alapján nemcsak baleseteket, tüzeket lehet megfigyelni, hanem pl. egy huzamosabb ideje földön fekvő embert is tud azonosítani a rendszer, ilyenkor másfajta működési mechanizmusok lépnek életbe és az adatlap a 112-es rendszeren már a mentőszolgálat irányába közlekedik.

A keresési algoritmusoknak csak a fantázia szabhat határt, illetve a rendelkezésre álló tanítóadatok. A rendszer képes lehet pl.

fegyverek, kések, maszkos emberek felismerésére, majd riasztási jel vagy élőkép kapcsolására a megfelelő értékelő központokba.

Gyakran vannak olyan helyszínek, ahol nagy mennyiségű – akár éghető – alapanyagot tárolnak, de csak hagyományos érzékelők állnak rendelkezésre. Amennyiben egy nyitott térrészben helyezkednek el az éghető anyagok, úgy a hagyományos érzékelők csak korlátozottan alkalmazhatóak, hiszen előfordulhat, hogy sem a hőfejlődés, sem a füstképződés nem képes az érzékelőket inicializálni. Ezekbe a terekbe fejlesztették ki a hőkamerás megfigyelési eszközöket, azonban bizonyos korlátozások élnek, hiszen egy nem elektromos targonca, vagy egyéb robbanómotoros jármű téves jelzést eredményezhet. Ezekben az esetekben a kamerás megfigyelés akár csak kiegészítő elemként is javíthatja a tűzjelzés pontosságát.

Szöveges információk

A legújabb modellek nem csupán osztályozni tudják a képen látható információkat, de azt képesek kiegészíteni szöveges információkkal. Egy ilyen modell képes lehet arra, hogy leíró jellegű adatokat is adjon a riasztás mellé, pl. a képen 10 ember, 3 sérült gépkocsi és lángok láthatóak. Ezen információk nagyban segíthetik a műveletirányítás munkáját.

Összefoglalás

A tüzesetek felderítésében az elvek a régiiek, azonban a módszerek már a 21. század legújabb eredményeire építenek. A tüzesetek egyik felderítési módszere a vizuális észlelés, amely az évszázadok során nem sokat változott, de a mesterséges intelligencia megjelenésével már a „számítógépek látása” is elérhető és új dimenziókat nyithat. A tűztorony kamerák sokaságának képeit dolgozza fel és elemzi ki tűzvédelmi szempontból. A megvalósított modell képes felismerni az épületek tüzeseteit és a közlekedési baleseteket 94%-os valószínűséggel, az általam összegyűjtött tesztképek halmazán. Ezt az információt pedig továbbítva egy tűzátjelző központba megvalósulhat a tüzesetek automatizált felismerése és átjelzése kameraképek alapján, amely a fő célkitűzés volt.

Karsa Róbert t. ezds.

igazgató-helyettes

Baranya Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Pécs

A hő- és füstelvezető alkatrészek áruháza



CO2 hajtóanyagpalackok

Ampullák

Druckgasgeneratorok

Mennyiségi kedvezmények

Német minőség

Magyar raktárkészlet

1 napos szállítás

maxFire

WWW.TUZOLTOKESZULEK.COM
06 (30) 8 35 37 36

BAVARIA®
TÜZVÉDELEM

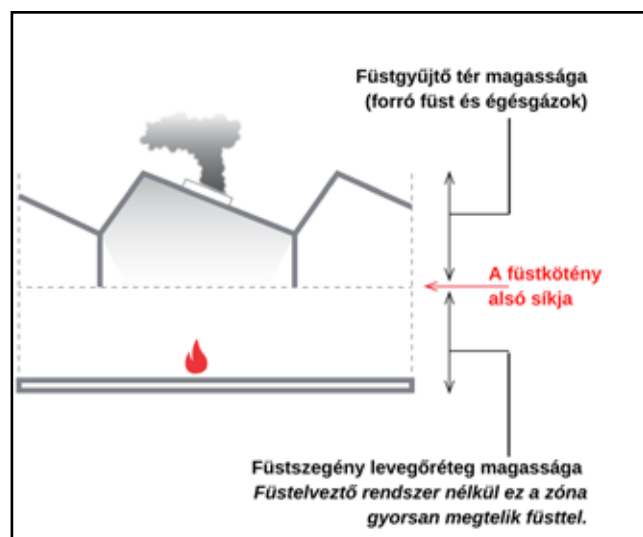
NAGY KATALIN

TUDOMÁNYOS VIZSGÁLAT A HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉSRŐL

2018–2020 között egy komplex vizsgálatban 113 nagy méretű teszttel, 400 számítógépes szimulációval született a hő- és füstelvezetés legújabb eredményeit bemutató összegzés a Francia Tűzvédelmi Szakmai Szövetség (FFMI) kiadásában. Célja az addigi tapasztalatokra alapuló szabályozás és módszerek tudományos, valós tesztekkel, számítógépes modellekkel történő, átfogó elemzése.

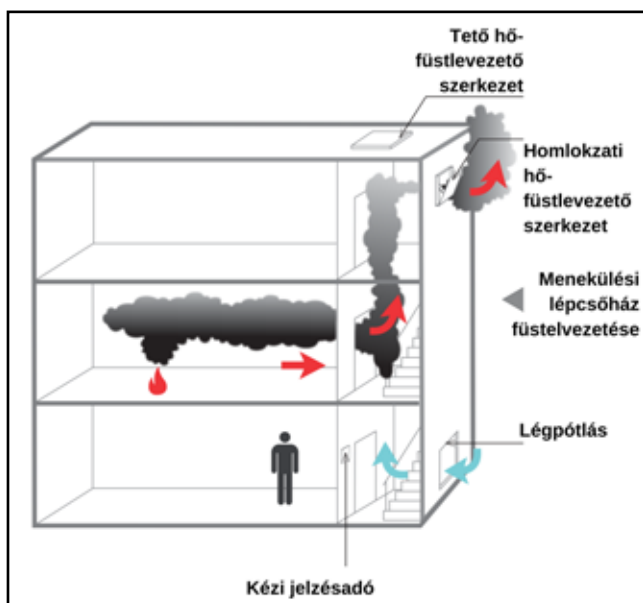
Új tudományos módszertan

A céljuk volt, hogy a természetes füstelvezetés hatékonyságát tudományos módon vizsgálják. Ezt két kutatással érték el, nevezetesen a numerikus szimulációval kapott és a valós tesztek során elért eredmények összehasonlításával. A számítástechnika és a szimuláció fejlődése ugyanis a korábbihoz képest új módszertant tett lehetővé, ez kombinálja a valós in situ vizsgálatokat a numerikus szimulációkkal. Ennek alapján a híres genti tűzkísérlet után, három év munkáját összegző – benne a párizsi repülőtér csarnokaiban elvégzett 113 nagy méretű, ún. in-situ teszttel, és több, mint 400 számítógépes szimulációval – a hő- és füstelvezetés legújabb eredményeit bemutató fehér könyv jelent meg a Francia Tűzvédelmi Szakmai Szövetség (FFMI) kiadásában. A hároméves vizsgálat az Efectis és a CNPP laboratórium több, mint ötven szakértőjének munkáját foglalja össze.

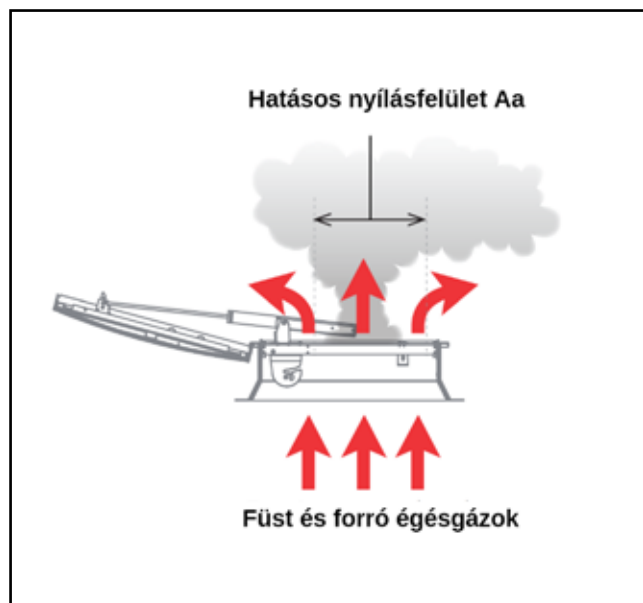


A TERMIKUS RÉTEGZŐDÉS ELVE

- Az Efectis laboratórium vizsgálata a természetes füstelvezető rendszer hatékonyságát elemezte, szerepét és méretezését, a tűz viselkedését és a helyiséget a kiürítés követelményeinek szempontjából vizsgálva.
- CNPP vizsgálat a természetes füstelvezető rendszerek és sprinkler együttműködését elemezte, mindezt valós méretű kísérlettel és szimulációval. A numerikus szimulációk eredményeit összehasonlították a tesztek során gyűjtött kísérleti adatokkal. Ez a numerikus megközelítés lehetővé tette annak felmérését, hogy a számítógépes adatbevitel képes-e reprodukálni a tesztek során megfigyelt hatásokat, miközben a két biztonsági rendszer komplementaritását mérte.



A TERMÉSZETES HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉS MŰKÖDÉSI ELVE



HATÁSOS ÁTERESZTŐ FELÜLET (Aa ÖSSZEGE)

Hazai vizsgálat 2005

Dr. Zoltán Ferenc 2005-ben a Dél-Budai Logisztikai Központban végzett tűztesztei során már ekkor rögzítette a valós méretű vizsgálat fő eredményeit:

- Az egylégtérű csarnok épületekben a füstmentes levegőréteg kialakulása csak tűzjelzésre azonnal nyíló elvezetőkkel és vele egy időben működő levegő utánpótlással valósítható meg.
- A füstmentes levegőréteg a megfelelően méretezett elvezető nyílásokon és a levegő utánpótláson múlik. A hatékonyság függ az elvezető kupolák, szerkezetek és a légutánpótló nyílások indításának idejétől, azaz csak akkor lesz hatékony, ha az elvezetés és légutánpótlás a tűzjelzéssel egy időben indul.
- A tárolt anyagokat figyelembe véve leghatékonyabb beépített automatikus oltórendszer a sprinklerberendezés, ezen belül az EFSR oltórendszer.
- Minél korábbi hő- és füstelvezetés megkezdésével biztosítható a füstmentes levegőréteg és ezzel a hatékony és biztonságos menekülés és a tűzoltói beavatkozás.

Forrás: Védelem 2003/6, 2004/1, 2005/2/3/4.

<http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/582-uj-generacios-csarnok-epuletek-aktiv-passziv-tuzvedelmi-rendszereinek-kutatasa.pdf>

A vizsgálatok kitértek

- a természetes hő- és füstelvezetés hatékonyságára,
- a természetes hő- és füstelvezető szerkezetek és sprinklerrendszerek egymásra gyakorolt hatásaira.

Az önmagában nem igényel tudományos bizonyítást, hogy a természetes hő- és füstelvezetés a termikus huzat (kéményhatás) hatására jön létre, miután a légpótlás és a hő- és füstelvezető szerkezet közvetlen kapcsolatban van a külső térrel. Minden más azonban igen. A fő tanulság, hogy a hatékonyság érdekében a helyiségeket füstszakaszokra kell osztani, amelyek maximális területe 1600 m², és a legnagyobb oldalmérete nem haladja meg a 60 m-t. A másik, hogy mindenképpen a helyiség felső részén, közvetlenül a tetőn, vagy a mennyezet alatt elhelyezett füstkötények megakadályozzák a füst és az éghető gázok oldalirányú terjedését. Ezeket az utóbbi időben nálunk is többen megkérdőjelezték, ezért fontos, hogy tudományos vizsgálatok igazolták a gyakorlati tapasztalatokat.

Ennek a nagyszabású kutatásnak az eredményeit mutatjuk be fő-kuszbán, című rovatunkban. (szerk.)

Nagy Katalin

szakmai igazgató, tűz és munkavédelmi szakmérnök
LUDOR Építőipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
Budapest

IP ALAPÚ, INTELLIGENS TŰZ- ÉS RIASZTÁSÁTJELZÉS

...HOGY A TÁVMUNKA IS NYUGALOMBAN TELJEN!

IP-alapú tűzátjelzés közvetlenül az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság műveletirányítására az új országos Tűzjelzés Fogadó Központon keresztül. Magyarországon elsőként, a tűzoltósági ajánlásoknak megfelelő, biztonságos adatátvitel, 0-24 óráig diszpécser ügyelettel. A szolgáltatás az ország teljes területén elérhető!

IntelliAlarm Tűz és Riasztás Átjelző Zrt.

Telefon: +36 (1) 700-1-600

www.intellialarm.hu



NAGY KATALIN

HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉS KUTATÁS – LÁTHATÓSÁG ÉS HŐMÉRSÉKLET

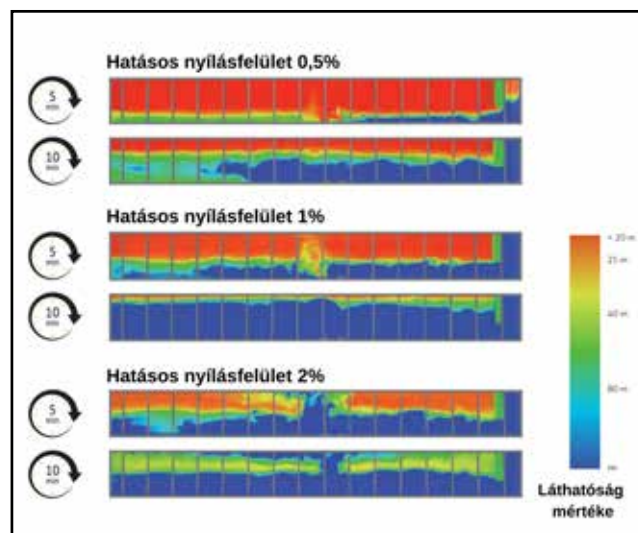
A komplex vizsgálatban a természetes füstelvezetés hatékonyságát a láthatóság fenntartása, az elviselhető hőmérsékleti küszöbértékek megtartása szempontjából elemezték. Szoros összefüggést állapítottak meg a nyílásfelület mérete és a két céltényező között.

Mi a láthatóság? Hogyan lehet javítani?

Praktikusan a menekülők és a beavatkozó tűzoltók számára, a kikerzésig kell ezt biztosítani. Az átlagos beavatkozási idő a franciáknál 18 perc. Az épületen belüli láthatóságot az ún. extinkciós együttható méri. (Az elfogadott láthatósági küszöb: 2 m magasságban a fény kioltási együtthatója a K küszöbértékű utaknál, a K küszöbérték = $0,4 \text{ m}^{-1} = 20 \text{ m}</math>.)$

Első ábránk alapján a természetes füstelvezető rendszer legalább 20 percig megőrzi a füstmentes magasságot, 2 m-en (ajtószárny magassága), megkönnyítve a jelenlévők evakuálását és a mentést végzők beavatkozását, mindezek mellett a vészkijáratok jelzése is látható marad.

Mit tehetünk tűzvédelmi tervezőként a láthatóság fenntartása érdekében? Erre három valós méretű tüztesztel keresték a választ. Ennek során a határos nyílásfelületet 0,5%, 1% és 2%-ban határozták meg és a láthatóságot, az említett láthatósági küszöb mérésével, a füstelvezető nyitása után 5 és 10 perccel értékelték. Amint az a képek alapján is nyilvánvaló a határos nyílásfelület növekedése javítja a természetes füstelvezetés hatékonyságát, és lehetővé teszi a füst és forró égésgázok gyorsabb eltávolítását, ezzel pedig hosszabb ideig jobb láthatóságot is biztosít.

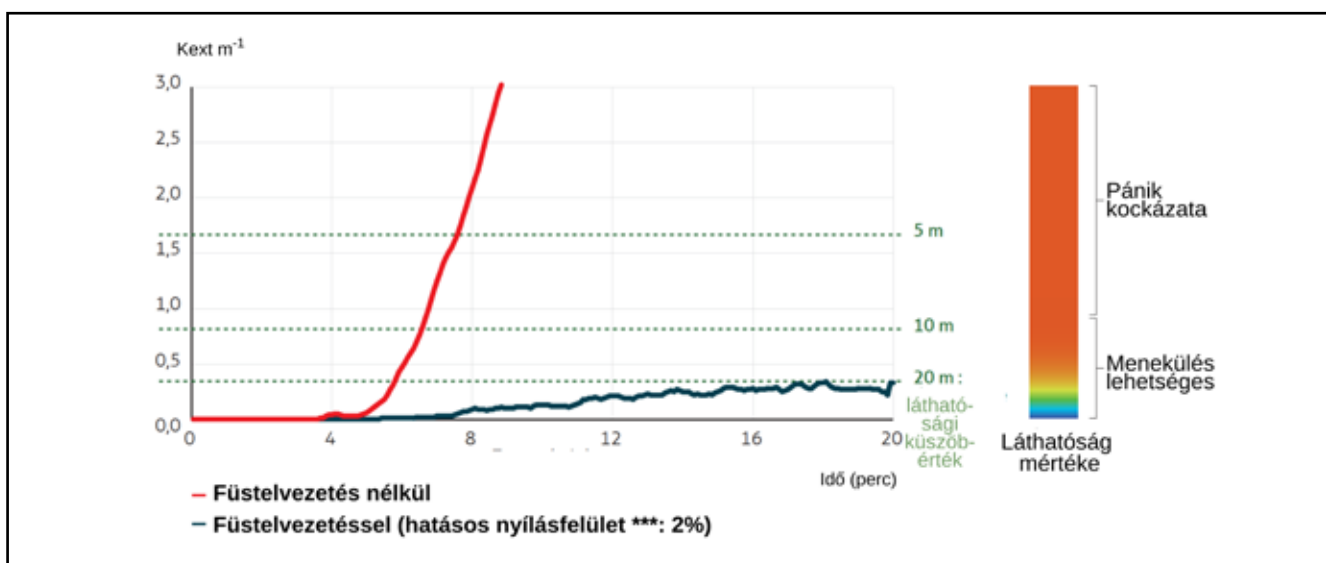


NAGYOBB HATÁROS NYÍLÁSFELÜLET, JOBB LÁTHATÓSÁG

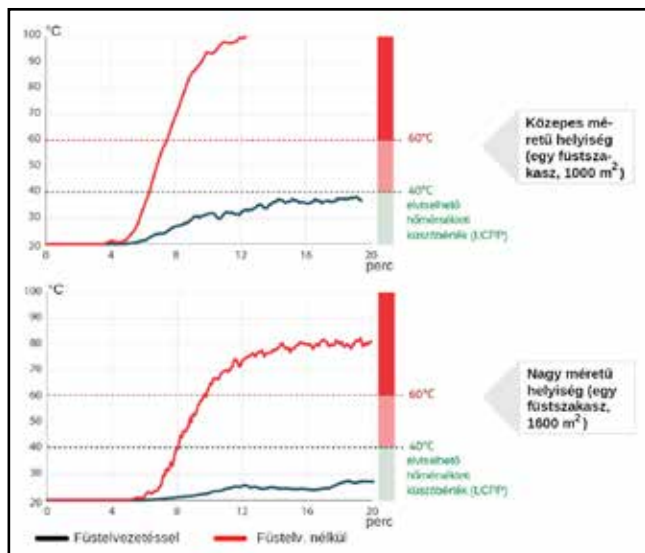
A hőmérséklet fenntartása

Itt ismét tudományos fogalommal a hipertermiával kell kezdenünk, mivel tüzeset során az emberi szervezet hőmérsékletének emelkedése miatt a hőleadás a párologtatás révén lehetetlenné válik. Ez a hipertermia hőgutához vezet, ezért a hipertermia és az égési sérülések küszöbértéke $60 \text{ }^\circ\text{C}$. Ennek elkerülése érdekében a hőmérséklet – az LCPP küszöbértéke szerint – $40 \text{ }^\circ\text{C}$ alatt tartandó. A vizsgálat szerint füstelvezetés nélkül ez a kritikus $40 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérséklet kevesebb, mint 7 perc alatt kialakul. Ezért a füstelvezető rendszer feladata, hogy legalább 20 percig hidegebb levegőréteget tartson fenn az alsó részen. Ez segíti elő a bentartózkodók kiürítését és megkönnyíti a beavatkozást. A természetes füstelvezetés lehetővé teszi az elviselhető hőmérsékleti küszöbérték ($40 \text{ }^\circ\text{C}$) megtartását.

Ezek után azt is tűzkísérlettel vizsgálták meg, hogy a természetes hő- és füstelvezetés hatékonysága a határos nyílásfelület növelésével hogyan változik a hőmérséklet fenntartásában. Erre



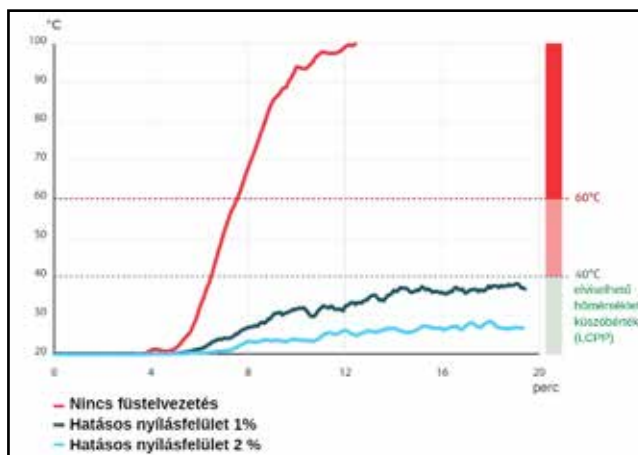
A LÁTHATÓSÁG 2 M MAGASSÁGBAN ($1000 \text{ m}^2 - 8 \text{ M MAGASSÁG}$)



HŐMÉRSÉKLET ALAKULÁSA 2 M-ES MAGASSÁGBAN
(6 MW-OS TŰZ ÉS 1% HATÁSOS NYÍLÁSFELÜLET)

1000 m²-es, 8 m magas csarnokban 6 MW-os tüzet alkalmaztak, miközben 2 m-es magasságban mérve, az idő és a hatásos nyílásfelület függvényében vizsgálták a hőmérséklet alakulását.

Vagyis nagyobb hatásos nyílásfelület alkalmazásával, hosszabban fenntartható a 40 °C alatti hőmérséklet, ezzel is időt nyerünk a beavatkozók számára. Ez más oldalról azt is jelenti, hogy később



NAGYOBB HATÁSOS NYÍLÁSFELÜLET, HOSSZABBAN
FENNTARTHATÓ A 40 °C ALATTI HŐMÉRSÉKLET

bi tűzoltói kérés esetén ezt a tervezés során tudatos számításokkal kell alátámasztanunk.

Nagy Katalin
szakmai igazgató, tűz és munkavédelmi szakmérnök
LUDOR Építőipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
Budapest



Tűzjelzéstechnika. Profeszionálisan.

Profeszionális tűz- és gázjelző rendszerek, karbantartási monopólium nélkül.

A legnagyobb számban használt tűzjelző eszközök Magyarországon.

Több évtizedes tapasztalat, több ezer elégedett ügyfél.

Tervezés, oktatás, projekt támogatás, szaktanácsadás, üzembe helyezés.

Segítőképzés szakemberekből, egyedülálló háttértámogatás.

Nyílt tudásbázis, visszatartott információk nélkül.

Önnek is.



Promatt Kft
1116 Budapest
Hauzsmann A. u. 9-11.

Tel.: (+36-1) 205-2385
Fax: (+36-1) 205-2387
info@promatt.hu
www.promatt.hu

NAGY KATALIN

HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉS KUTATÁS – TŰZTERHELÉS, TERMÍKUS HUZATHATÁS, FÜSTSZAKASZOLÁS

A hő- és füstelvezetés szorosan kapcsolódik az épület struktúrájához, vagyis füstszakaszok és a légutánpótlás kialakításával, valamint sprinklerhálózat telepítésével jár. Szakmailag különösen érdekes lehet számunkra, hogy a tanulmányok szintézisére a három, a hatékony tűzvédelemtől elválaszthatatlan komponensre összpontosít. Most a füstszakaszolást ismertetjük.

Tűzterhelés és hatékonyság

Azt is górcső alá vették, hogy a természetes füstelvezetés hatékonysága korrelál-e a tűzterheléssel. A vizsgálatok során különböző tűzterheléseket teszteltek és megfigyelték a füstképződés során a termikus huzattal kapcsolatos jelenségeket.

- 8 tesztet végeztek meleg füsttel (ami egy mozi szék égésének felel meg, kb. 300 kW),

- 4 tesztet forró füst alkalmazásával (ami egy autó égésének felel meg, kb. 5 MW).

A tapasztalatok egyértelműen azt mutatták, hogy megfelelően forró füst jelenlétében (ami a hőmérséklet jelentős emelkedését eredményezi a helyiségben) a füst jól rétegződik, ennek hatására a füst a füstelvezetőkön keresztül intenzíven távozik, lehetővé téve az elviselhető légkör fenntartását a helyiség alsó részén.

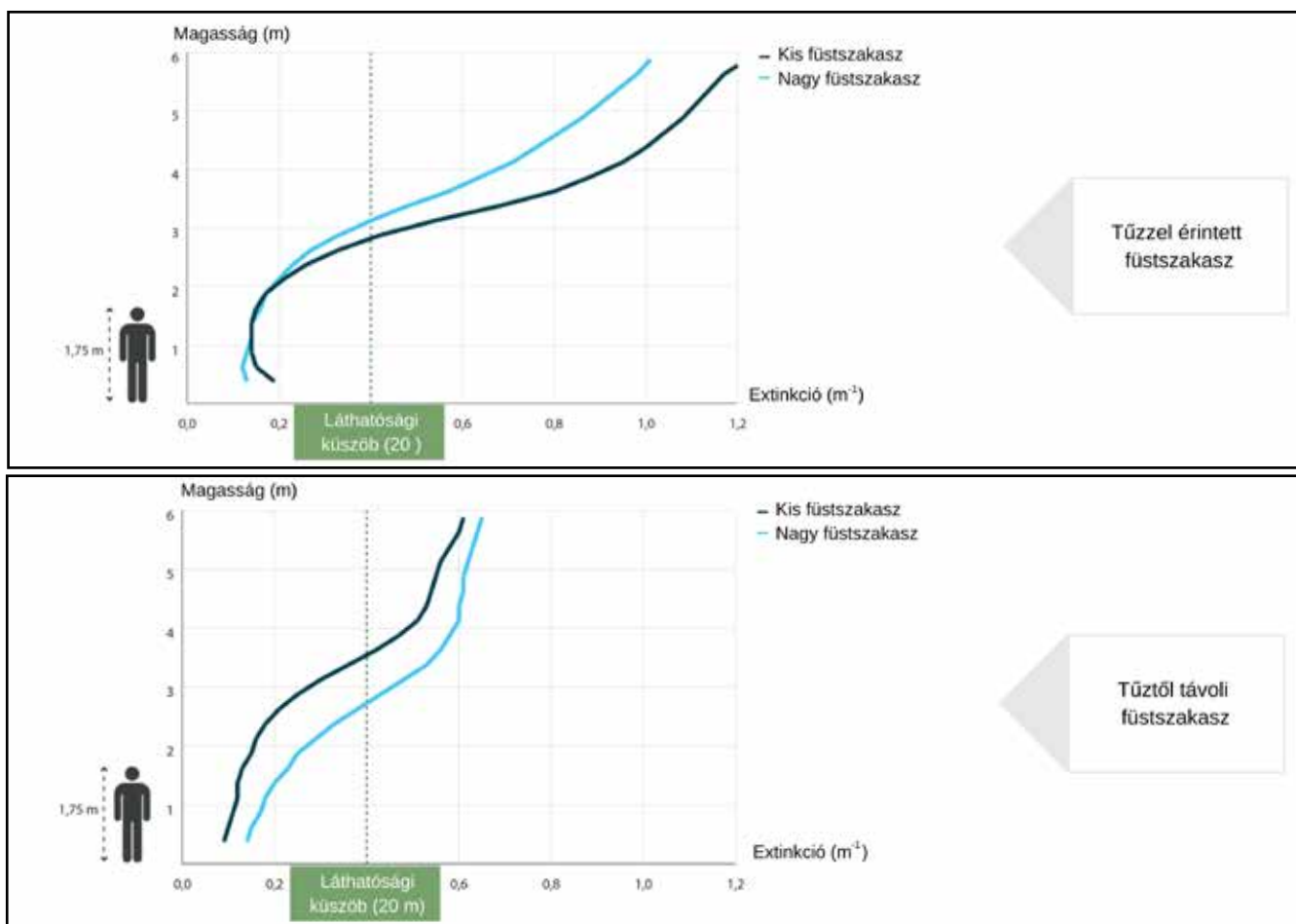
Mivel a természetes füstelvezető rendszer a termikus huzathatáson alapul: minél nagyobb a hőmérséklet (és nyomás) különbség a helyiség belső tere és a külső levegő között, annál nagyobb lesz az elvezetett füst térfogata.

Vagyis minél nagyobb a tűz, és minél sűrűbb és forróbb a helyiség felső részében (a füstelvezető alatt) felhalmozódott füst, annál hatékonyabb lesz a természetes füstelvezetés az elvezetésre és a füstgyűjtő tér magasságának csökkentésére. Így téve lehetővé a benttartózkodók kedvező kiürítési feltételeinek fenntartását.

Ezért is szükséges a hatásos átteresztő felület nagyságát a tűzterheléshez igazítani.

A füstszakaszok mérete, alakja

Hogyan befolyásolja a füstelvezetés hatékonyságát a füstszakaszok száma, vagyis a mérete? Mít tesz hozzá ehhez az alakja? Mít vegyünk figyelembe a tervezéskor? Erre két vizsgálattal keresték a választ.



A LÁTHATÓSÁG VÁLTOZÁSA A TŰZZEL ÉRINTETT ÉS A TÁVOLABBI FÜSTSZAKASZBAN

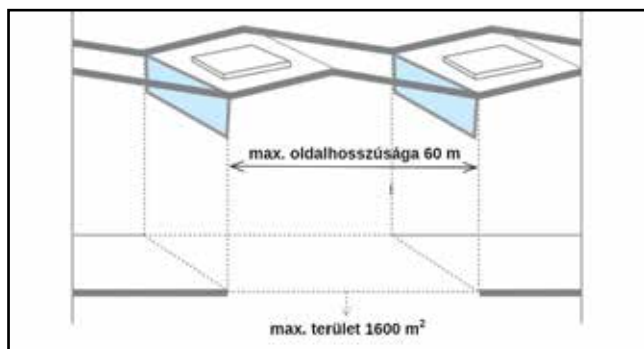
	Füstszakaszok száma	Füstszakasz alapterülete (m ²)	Helyiség alapterülete (m ²)
Kis füstszakaszok	12	500	6000
Nagy füstszakaszok	4	1500	

- Egyértelmű, hogy a termikus huzat hatás a kis füstszakaszokban jobban érvényesül, mert jobb a meleg füst koncentrációja a füstelvezetők síkjában. Ezért minél kisebbek a füstszakaszok, annál koncentráltabb és sűrűbb lesz a füst a tűz közelében lévő füstszakaszban, kevésbé terjed át a többi füstszakaszra. A természetes füstelvezetés tehát lehetővé teszi a tűzzel érintett terület korlátozását.
- A másik megállapítás, hogy a füstszakasz hosszúság / szélesség arányának jelentős szerepe van a helyiségek füstelvezetésében, különösen a tűzzel érintett füstszakasz szomszédjára. Minél hosszabb és keskenyebb a füstszakasz, a forró füst annál inkább átterjed a szomszédos füstszakaszra.
- Több füstszakaszra osztott helyiségben, az összes füstszakaszban valamennyi füstelvezető egyidejű megnyitása csökkentheti füstelvezetés hatékonyságát. Ezért ajánlatos az érintett füstszakaszban a termikus rétegződés létrejöttkor azonnal nyitni a füstelvezetők hatékonyságának optimalizálása érdekében, a szomszédos füstszakaszban viszont csak akkor nyitni, amikor a termikus rétegződés már megtörtént.

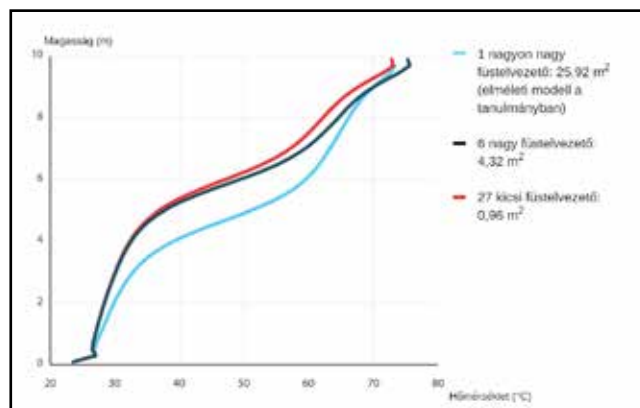
A füstelvezetők mérete és száma

Tűzteszteken azt is vizsgálták, hogy a természetes füstelvezetés hatékonyságát mennyiben befolyásolja a füstelvezetők száma és mérete. Egy nagyon nagy, hat nagy és 27 kicsi füstelvezetővel, azonos hatásos nyílásfelület mellett arra jutottak a vizsgálat során, hogy a füstelvezetők mérete és száma csak korlátozottan befolyásolja a természetes füstelvezetés hatékonyságát, amennyiben a hatásos nyílásfelület nagysága megfelel a hatályos előírásoknak.

Vagyis a fő szempont a hatásos nyílásfelület biztosítása, mert ez a természetes hő- és füstelvezetés hatékonyságának alapvető kritériuma.



A HELYSÉG FÜSTSZAKASZOKRA OSZTÁSA



A FÜSTELVEZETÉS HATÉKONYSÁGA KÜLÖNBÖZŐ MÉRETŰ FÜSTELVEZETŐVEL



TESZT 8: ELOSZTOTT FÜSTELVEZETŐK

TŰZTERHELÉS: 150 KW

HATÁSOS NYÍLÁSFELÜLET 0,5%



TESZT 13: FÜSTELVEZETŐK KB. 50 M-RE A TŰZ KÖZPONTJÁTÓL / TŰZTERHELÉS: 150 KW /

HATÁSOS NYÍLÁSFELÜLET 0,5%

Átlyukadás vagy szifonhatás

Erre a jelenségre, illetve ennek veszélyére a 6 m²-nél nagyobb hatásos átteresztő felületű hő- és füstelvezetőknél kell számolni. Ez azt jelenti, hogy a füst réteg átlyukad és ezen az elvezetni kívánt füst rétegen keresztül friss levegő áramlik be, ami akadályozza az épület megfelelő füstelvezetését. (Szifonhatás – szódásszifon).

Az ábrán a hőmérséklet alakulása látható a magasság és a beépített füstelvezetők számának függvényében (a füstelvezetők hatásos nyílásfelülete azonos, 25,92 m²)

Valós méretű tűzteszteken azt is vizsgálták, hogyan alakul a láthatóság a helyiségen belül a füstelvezetők eloszlásától és a tűzhelyszintől való távolságtól függően. Kimutatták, hogy az eloszlásnak és a távolságnak (50 m-re korlátozva) alig volt hatása a természetes füstelvezetés hatékonyságára.

Nagy Katalin

szakmai igazgató, tűz és munkavédelmi szakmérnök

LUDOR Építőipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

NAGY KATALIN

HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉS KUTATÁS – MILYEN HATÁSSAL VAN A LÉGPÓTLÁS A FÜSTELVEZETÉS HATÉKONYSÁGÁRA?

A légpótlás szerves része a hő- és füstelvezetésnek, ráadásul kialakítása nagyon függ az épület struktúrájától és persze a füstszakaszoktól. Milyen tényezőket kell figyelembe vennünk a légpótlás kialakításánál? Hol, milyen méretben célszerű azokat tervezni? Ezekre a kérdésekre is választ kerestek a hároméves francia kutatás során.

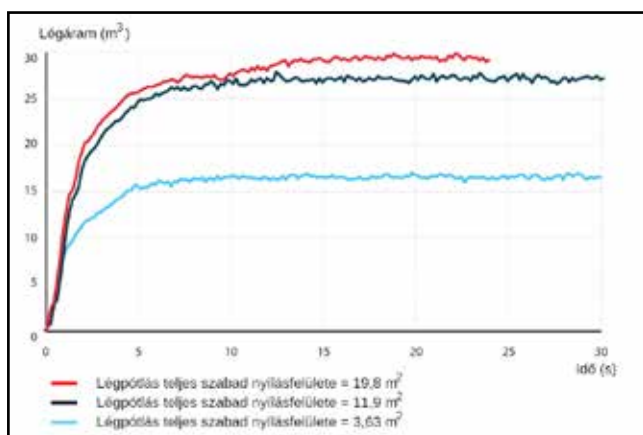
A légpótlás hatása

A vizsgálatok mérései egyértelműen alátámasztották azt a gyakorlati tapasztalatot, miszerint a természetes füstelvezetés hatékonyságát a légpótlás határozza meg elsősorban. Vagyis minél nagyobb a légpótlás teljes szabad nyílásfelülete, annál hatékonyabb lesz a természetes hő- és füstelvezetés.

A kérdés, hogy mekkora legyen a légpótlás szabad felülete? Erre a választ az eddigi gyakorlat megadta és a vizsgálat is ezt erősítette meg, vagyis a légpótlás szabad felületének legalább meg kell egyeznie a füstelvezető teljes geometriai felületével.

Ezen a vizsgálatsorozaton arra is újabb bizonyíték született, hogy mikor kell kinyitni a hő- és füstelvezetőket.

A szenzorok mérései szerint, ami szabad szemmel is jól látható volt, az elvezetett forró gázok teljes áramlása az első 10 percen nő, majd stagnál. Vagyis a gyors nyitásnak nem alternatívája a tűzoltóság kérésékor történő nyitás. Az egyéb késleltetés is csak a legszükségesebb mértékű lehet.



MINÉL NAGYOBB A LÉGPÓTLÁS TELJES

SZABAD NYÍLÁSFELÜLETE, ANNÁL HATÉKONYABB

A füstelvezető által elvezetett forró gázok áramlása a légpótlás teljes szabad felülete függvényében (a füstelvezetés hatásos nyílásfelülete: 8,5 m²)

Hol legyenek a légpótló nyílások?

Hol legyenek a légpótló nyílások? Az épület melyik oldalain? A homlokzat mely területén? Ez újabban szabad ötletelések tárgya lett. Itt két megoldás létezik:

1. Tetőn elhelyezett hő- és füstelvezetők. Ebben az esetben a légpótlók elhelyezkedése a helyiség különböző oldalain kevésbé befolyásolja a füstelvezetést a tetőn. Vagyis a helyiség bármely oldalfalán elhelyezhetők!

2. Homlokzaton elhelyezett hő- és füstelvezetők. Itt a szélnek, ahogy azt a későbbi ábrán bemutatjuk, jelentős hatása van. A szél ugyanis a füst vertikális rétegződését képes szétrombolni. Ez az ún. destratifikáció. Ennek elkerülése érdekében javasolt a légpótló és a füstelvezető nyílószárnyakat azonos homlokzaton elhelyezni.

A légpótlás teljes szabad nyílásfelülete

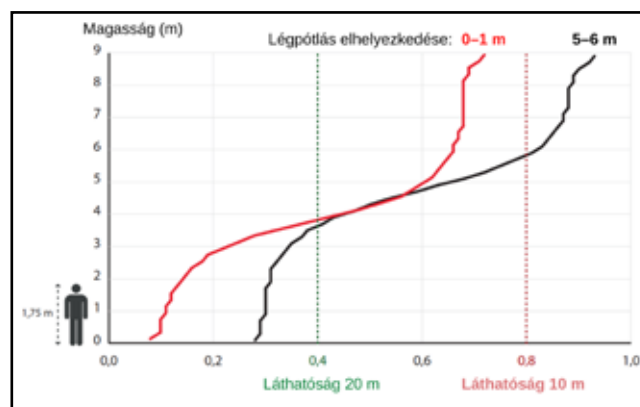
A légpótlás teljes szabad nyílásfelülete, vagyis a tényleges légáteresztő felület, kisebb vagy egyenlő a geometriai nyitási felülettel, ugyanis a tervezés során figyelembe kell venni az esetleges akadályokat (nyitó mechanizmusok, rácsok stb.).

Hova, mekkora légpótlókat?

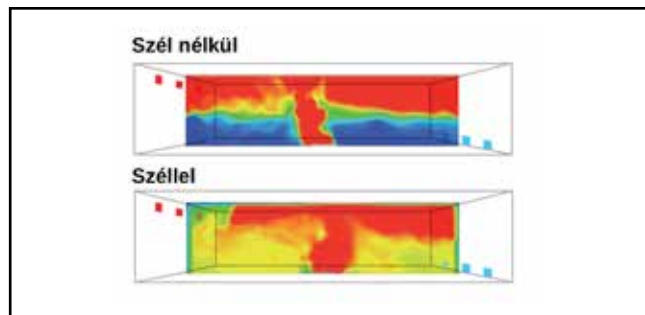
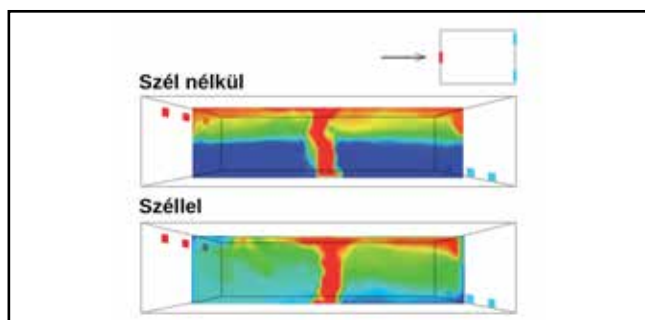
A homlokzat mely területén legyenek a légpótló nyílások? Több kisebb, vagy kevesebb nagyobb nyílással oldjuk meg a légpótlást? Ezekre a kérdésekre ugyancsak kísérletekkel igazolt választ kerestek a kutatók.

Megállapításaik szerint:

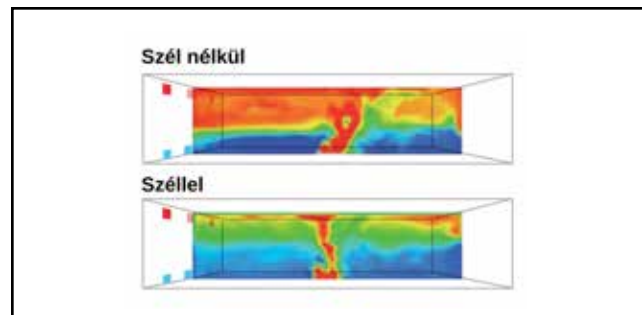
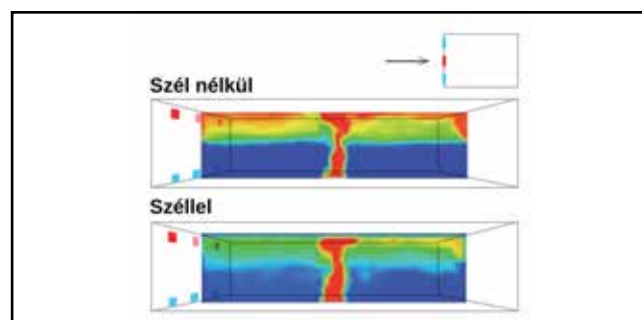
- A helyiség alsó részén elhelyezett légpótlók mindig hatékonyabb füstelvezetést eredményeznek annak méretétől függetlenül, mindaddig, amíg a légpótlás teljes felülete elég nagy. Ezzel lehetővé teszik a jobb láthatósági feltételek fenntartását, megkönnyítve a benttartózkodók kiürítését és a mentésben résztvevők beavatkozását.



AZ ÁTLAGOS LÁTHATÓSÁG ALAKULÁSA A LÉGPÓTLÓK
MAGASSÁGÁNAK FÜGGVÉNYÉBEN



HATÁSVIZSGÁLAT SZÉLEL ÉS SZÉL NÉLKÜL,
5 PERC (FENT) ÉS 10 PERC (LENT)
VIZSGÁLATI HELYSZÍN: 32 M MÉLYSÉGŰ FÜSTSZAKASZ



HATÁSVIZSGÁLAT SZÉLEL ÉS SZÉL NÉLKÜL,
5 PERC (FENT) ÉS 10 PERC (LENT)
VIZSGÁLATI HELYSZÍN: 32 M MÉLYSÉGŰ FÜSTSZAKASZ

- Több kisebb méretű légpótló alkalmazásával a helyiség jobb átöblítését biztosítjuk, mint egy nagyméretű légpótló szerkezettel.

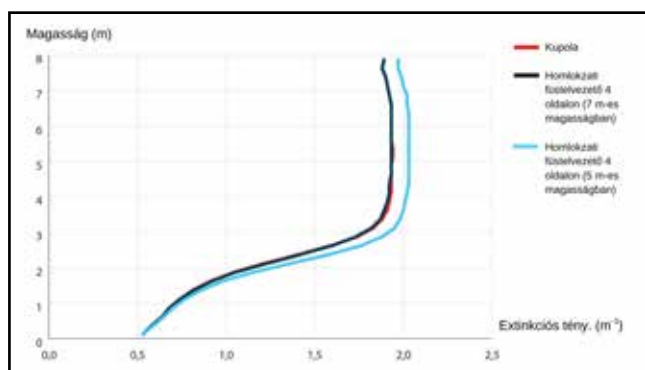
Mindenesetre a légpótló legkisebb mérete meghatározott: egyik oldalmérete sem lehet kisebb, mint 0,20 m, és szabad nyílásfelülete pedig kisebb, mint 10 dm² (azaz 0,2×0,5 m).

Zárt közlekedőkben pedig a légbevezető nyílások felső része legfeljebb 1 m-re legyen a járószint felett.

Tető és homlokzati hő- és füstelvezetők

Rendre felmerül a kérdés. Melyik a hatékonyabb? Milyen különbségek vannak a kétféle természetes füstkivezetés megoldásában?

A kísérletek az első kérdésre egyértelmű választ adtak: a homlokzati füstelvezetők és a tetőn elhelyezett füstelvezető kupolák füstelvezetési hatékonysága egyforma.



A LÁTHATÓSÁG ALAKULÁSA A HELYSÉGEN BELÜL
A MAGASSÁG FÜGGVÉNYÉBEN
8 m belmagasságú térben 4 m-es füstgyűjtő tér esetén (teoretikus modell)

Akár kupolával, akár homlokzati füstelvezetővel oldjuk meg a hő- és füstelvezetést, a rétegződött (stratifikálódott) füst logikus módon a helyiség felső részében gyűlik össze. A két megoldás közötti különbség abban van, hogy a homlokzati füstelvezetés akkor vezeti el hatékonyabban a füstöt, ha a homlokzati nyílászárnyak a helyiség minél magasabb pontján vannak elhelyezve. Értelemszerűen a kupolákat mindig a legmagasabb ponton helyezük el.

Az egyre bonyolultabb homlokzatokra is figyelemmel a homlokzati nyílászárnyak beépítése függőlegeshez képest 30 foknál kisebb lehet.

Amint említettük, a homlokzati füstelvezetők és légpótlók beépítési pozíciója jelentősen befolyásolhatja a füstelvezetés feltételeit. Ebben pedig a szélnek van kitüntetett szerepe. Sajnos az uralkodó széliránnyal nem sokra megyünk, mert ettől merőben eltérő szélviszonyokkal is számolnunk kell. Ezért a kutatók a szélnek a füstelvezető rendszerre gyakorolt hatásának vizsgálatára koncentráltak, 5 és 10 perccel a szerkezetek nyitása után, szélel és szél nélkül.

Megállapításaik szerint, ha a légpótló és a füstelvezető nyílászárnyak az egymással szemközti homlokzaton vannak, a szél erősíti a légpótlás levegőjének beáramlását, a helyiségben lévő levegő és füst keveredését, ezzel megszűnik a meleg füstreteg és a hideg levegő elkülönülése, egy homogén volumen jön létre, ami-ben magas marad a hőmérséklet és az átlátszatlanság. Ezért ennek elkerülése érdekében, ahogy már jeleztük, javasolt a légpótló és a füstelvezető nyílászárnyakat azonos homlokzaton elhelyezni.

Nagy Katalin

szakmai igazgató, tűz és munkavédelmi szakmérnök
LUDOR Építőipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
Budapest

HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉS KUTATÁS – SPRINKLEREK + HŐ- ÉS FÜST- ELVEZETŐK EGYÜTTMŰKÖDÉSE

Milyen hatással vannak egymásra? Korlátozzák a sprinkler a hő- és füstelvezető működését vagy hő- és füstelvezető a sprinklerét? Képes a két aktív tűzvédelmi rendszer hatékonyan együttműködni? Ha igen, hogyan? Izgalmas szakmai kérdésekre keresték a válaszokat a kutatók.

Élet és vagyonvédelem – Ganti tűzkísérelt

Talán érdemes kicsit távlatból szemlélni a kérdést, 2014-ben ugyanis a magyar tűzvédelmi kódex óriási előrelépést hozott, túlépített a tételes előírásokon. Alapelveket és prioritásokat állapít meg. Ezzel megalapozza a strukturált tűzvédelmi tervezői gondolkodást. Lássuk, mi történt eddig!

A szabályozás az életvédelmi célokat (menekülés, mentés) az értékvédelmi (működés, tulajdon, berendezés, piacvesztés, optimalizálás) célok elé helyezi. Ebből jó levezethetők beépített tűzvédelmi berendezések prioritásai.

Életvédelem:

- gyors riasztás,
- *menekülés, mentés életfeltételeinek biztosítása – füstszegény levegőréteg,*
- *a beavatkozás életfeltételeinek biztosítása.*

Vagyonvédelem:

- tűz észlelési idejének csökkentése,
- oltási beavatkozás megkezdési idejének csökkentése,
- *a hő- és füstterhelés csökkentése.*

Ezek közül a dőlt betűvel szedettek a hő- és füstelvezetés eredményei.

Az egyre nagyobb és bonyolultabb térszerkezetű épületeinkben a menekülés életfeltételeinek biztosítása elengedhetetlené tette a hő- és füst tervezett elvezetését. Közben a nagy tüzek elkerülése érdekében automatikus tűzjelző berendezések, az érték-koncentráció miatt egyre gyakrabban beépített oltóberendezések szolgálták a vagyonvédelmet. Vagyis néhány probléma megoldásával újak keletkeztek. Hogyan működnek együtt ezek a rendszerek? Rontják egymás hatását? A valódi tudományos választ 1998-ban a híres, valós méretű gant-i, öt kísérletből álló tűzkísérelt-sorozat adta meg. Egy 20x50x12 m-es épületben vizsgálták a HFR és a sprinkler együttműködését. A vizsgálat bizonyította, hogy a tűzvédelmi rendszerek kombinációja és együttműködése tudja csak biztosítani az elvárt biztonsági szintet.

Az oltástechnika (ESFR) és a hő- és füstelvezetés fejlődése újra előhozott bizonyos kételyeket.

- A sprinkler által lehűtött füstgázok megakadályozzák a termikus feláramlást.

- A HFR hőkioldó eleme a sprinkler hűtőhatása miatt késik.
- A HFR akadályozza a sprinklert a tűz és az oxigén kiszorításában.

Közben a mérésmetodikai módszerek fejlődése lehetővé tette a beépített tűzvédelmi berendezések közötti együttműködés részletesebb vizsgálatát. Covelli és társai valós méretű tesztjei igazolták, hogy a célzott füstelvezetés a sprinklerezett és a védelem nélküli terekben is nélkülözhetetlen, ugyanakkor az együttműködés tervezésekor mindkét funkciót figyelembe kell venni.

Sprinkler hatása

A sprinkler óriási előnye, hogy a tűz okozta hőmérséklet-emelkedés hatására a sprinklerfejet zárva tartó üvegfólia (vagy biztosíték) eldurran és a kiáramló vizet közvetlenül az oltandó felületre szórja. Ez a szórás mindig célzottan helyi és progresszív. Ha az adott sprinkler hűtése nem elégséges, a szomszédos sprinkler is kinyílnak, és segítenek a tűz megfékezésében azzal, hogy korlátozzák a tűz terjedését, a tűzoltói beavatkozás előtt.

A hőforrás jelenlétében a sprinkler működésbe lépéséhez szükséges idő az üvegfólia és a benne lévő folyadék tulajdonságaitól függ. Az aktiválási hőmérséklet, a reakcióidő, a felhasznált fejek száma, helyzete, a szállítandó vízmennyiség és a típus megválasztása attól függ, hogy a sprinkler milyen kockázatú térben működik.

Együttműködés vizsgálata – Mivel menthető meg az árukészlet?

Valóban jelentősen változott a világ az elmúlt huszonöt évben. Nálunk is előfordult, hogy a korom miatt a teljes árukészletet meg kellett semmisíteni. Ma már a tűzkár mellett újabb kárelemként a megsemmisítés, ártalmatlanítás költségei is jelentkeznek. Hogyan csökkenthetők az ilyen károk? A francia kutatók erre is kíváncsiak voltak – és meglepő eredményre jutottak.

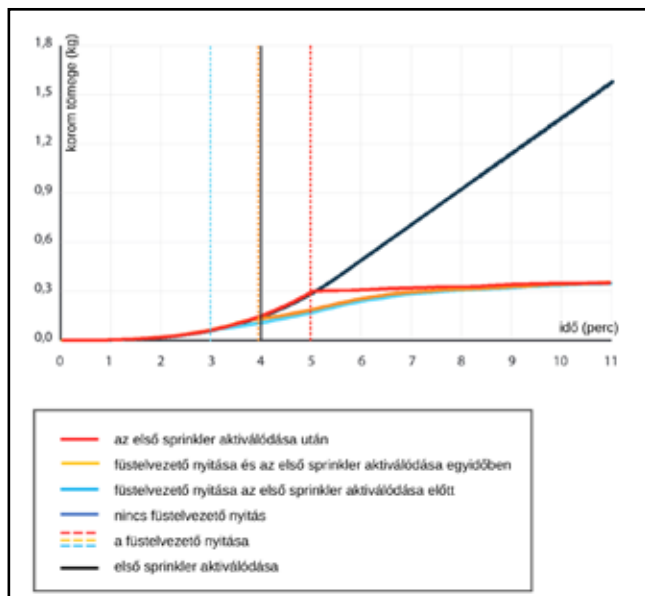
Egy áruval teljesen feltöltött 4300 m²-es kereskedelmi létesítményt vizsgáltak. Az épületben 20 természetes tető hő- és füstelvezető és egy 528 sprinklerfejjel ellátott, beépített vízzel oltó berendezés szolgálta a védelmet.

A valós tűz és a szimuláció két, egymással szorosan együtt élő, tűzvédelmi tévhitet is megcáfolt:

- Az egyik ilyen tévhit, hogy „A sprinkler által lehűtött füstgázok megakadályozzák a termikus feláramlást”, azaz romlik a hő- és füstelvezetés határfoka.
- A másik tévhit, hogy „a HFR akadályozza a sprinklert a tűz és az oxigén kiszorításában”, azaz romlik a sprinkler határfoka.

Már Covelli és társai valós méretű tesztjei cáfolták ezeket a tévhiteket. Vizsgálataik igazolták, hogy a célzott füstelvezetés a sprinklerezett és a védelem nélküli terekben is nélkülözhetetlen, persze az együttműködés tervezésekor mindkét funkciót figyelembe kell venni. A kérdés, hogyan.

Erre is fókuszáltak a kutatók, azzal, hogy a tűz során keletkezett korom elvezetését is mérték.



FÜSTELVEZETŐK NYITÁSA A SPRINKLER ELŐTT = KEVESEBB KOROM

A fő megállapításuk a korom elvezetésének hatékonyságára: Minél korábban nyitják a természetes füstelvezető szerkezeteket (a sprinkler előtt), annál kevesebb korom halmozódik fel a helyiségben.

A felhalmozódott korom mennyiségének alakulása

A hő- és füstelvezetők gyors megnyitásával a termikus terhelés drasztikusan csökken. Ez önmagában nem meglepő, de a mérések és szimulációik eredménye igen: a hő- és füstelvezetők gyors nyitásával a korom akár 80%-a elvezethető!

Ennek jelentős vagyonvédelmi hatása van

- az árukészlet megmentésében;
- a kisebb hőterhelés jelentősen csökkenti az épületszerkezetek károsodását;
- a műanyagtermékek égése során a nagyságrenddel kevesebb

oltóvíz hatására kevesebb korrozív sósavgáz keletkezik;

- lényegesen kevesebb kontaminált oltóvíz felfogatásáról és mentesítéséről kell gondoskodni.

A természetes füstelvezetés hatékonysága korom elvezetésében a nem sprinklerezett épületekre is vonatkozik. Ebben az esetben az első két pontban rögzített vagyonvédelmi hatással számolhatunk.

Mi lesz a szomszéd füstszakaszokkal?

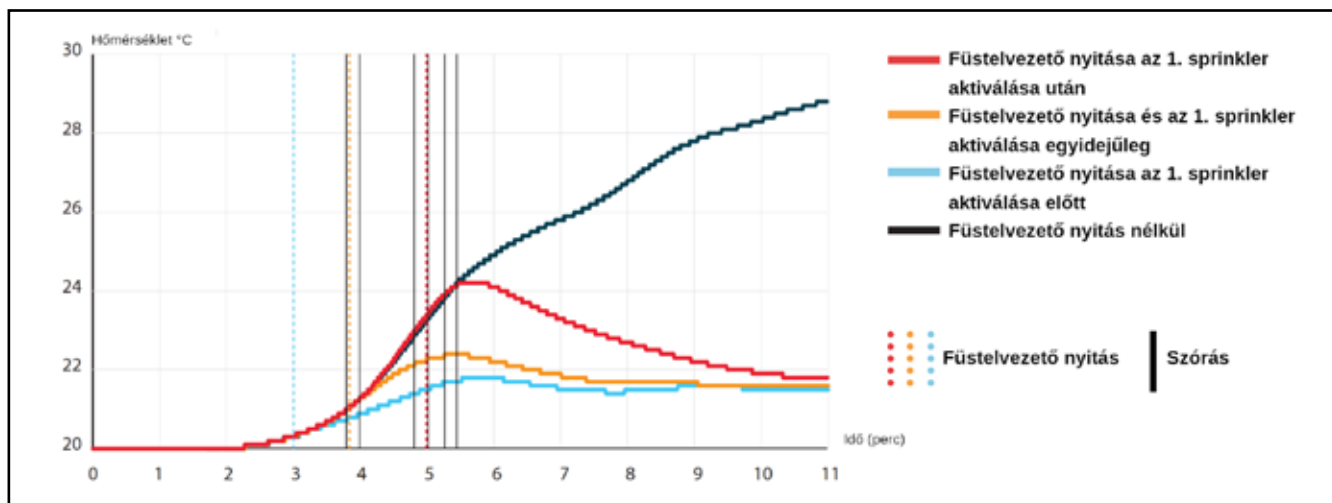
A füstelvezetők nyitása, az előbbieken leírtak szerint, az érintett füstszakaszban értelemszerűen azonnal korlátozza a hőtranszfert a szomszédos füstszakaszba. Így a hőmérséklet-emelkedés a második füstszakaszban annál kisebb, minél előbb elindul a füstelvezetés.

A kutatók megállapítása szerint a vízpermet jelentős hőmennyiség elnyelésével lehetővé teszi a füst hőmérsékletének csökkentését, ennek ellenére a füstelvezetés hatékonyabban járul hozzá a hő és az égéstermékek a szomszédos füstszakaszba történő átjutásának korlátozásához. Ez megkönnyíti emberek evakuálását, a tűzoltói beavatkozást és csökkenti a forró füst által okozott károkat.

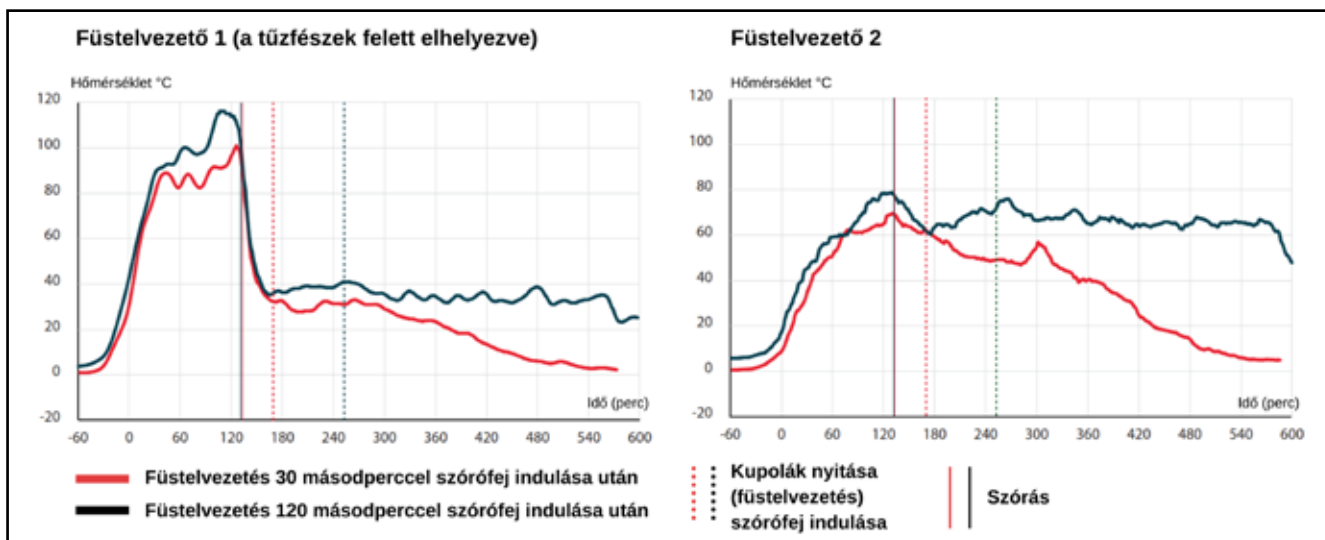
Vagyis az adatok azt igazolják, hogy a természetes füstelvezetés hatékonyan korlátozza a füst áttérjedését a szomszédos füstszakaszokba.

Sprinkler hatása a füstelvezetésre

Az közismert, hogy a hő- és füstelvezető felület eloszlásának jelentős szerepe van a füstelvezetés hatékonyságában. A vizsgálatok szerint ilyen hatékonyságrontó tényező, amikor a sprinkler közvetlenül alatta van elhelyezve. Ebben az esetben, vagyis ha a tűzfészek a füstelvezető alatt van elhelyezve, a sprinkler hűtőhatására a forró füstben lévő gázok lehűlnek, miközben a füstelvezető alatt kellett volna összegyűlniük és ki kellett volna váltaniuk a kupola nyitását.



A SZOMSZÉDOS FÜSTSZAKASZBAN TELEPÍTETT SPRINKLEREK ÁTLAGOS HŐMÉRSÉKLETÉNEK VÁLTOZÁSA (modellelés után 1290 m² és 1260 m²-es füstszakaszra osztott raktár, 12 kupolával és 296 sprinkler fejjel felszerelve)



FÜSTELVEZETŐK ÉS A SPRINKLER EGYMÁSRA HATÁSA

A kérdés, hogy ez a hatékonyságrömlés, hogyan befolyásolja a rendszer egészének működését.

Ennek vizsgálatára a hőmérsékletfelfutás alakulását összehasonlították két szomszédos füstelvezetőben.

Az 1-es számú füstelvezetőben, ahol a tűzfészek a füstelvezető alatt van, amint a sprinkler beindul, a hőmérséklet hirtelen leesik.

A szomszédos 2-es számú füstelvezetőben az aktiválódott sprinkler által kiváltott lehülés sokkal kevésbé hangsúlyos. Ez pedig fokozottan érvényes a füstszakaszban együtt nyíló további hő- és füstelvezetőkre.

A vizsgálat megállapítása szerint

- azon a konkrét helyen, ahol a tűzfészek felett van a füstelvezető nyílás és alatta a sprinkler, ott az érintett füstelvezető hatékonysága korlátozott.
- A füstszakasz többi füstelvezetőjének hatékonyságát ez a hatás kevésbé érinti.

Ezért a tűzvédelmi tervezőnek arra kell törekednie, hogy a szükséges hatásos nyílásfelületet minél több füstelvezető között

szétosssa annak érdekében, hogy a rendszer globális hatékonysága ne csökkenjen.

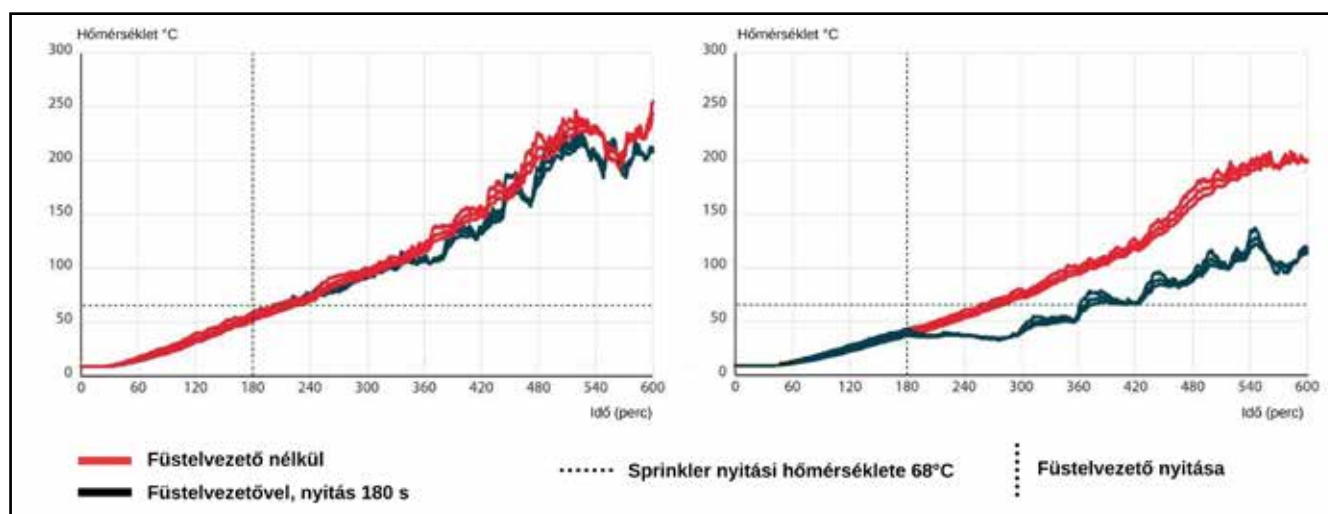
Amint azt korábban jeleztük egyéb hatékonysági tényezők is azt erősítik, hogy több kisebb nyílást tervezzünk.

Sprinklerok – füstelvezetők: hőmérséklet és láthatóság

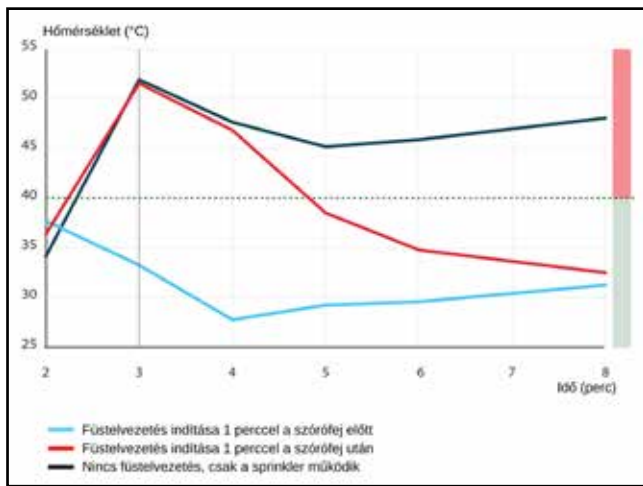
Ugyanazt a kérdést, a sprinklerok hatékonysága szempontjából is megvizsgálták a kutatók. Itt is két lehetséges helyzetből indultak ki a kutatók:

1. A tűzfészek közvetlenül a füstelvezető alatt van. Ekkor tűz esetén a hő-és füstelvezető aktiválódik, ami a mennyezet és a szomszédos sprinkler szintjén a hőmérséklet csökkenését eredményezi, ez pedig késleltetheti az aktiválást, vagy akár az aktiválás elmaradását is okozhatja.

2. A sprinkler közvetlenül egy füstelvezető alá van helyezve, ebben az esetben ez késedelem nélkül aktiválódik a füstelvezetés elindítása után.



A HŐMÉRSÉKLETFELFUTÁS ÖSSZEHASONLÍTÁSA (A SPRINKLERFEJEK MAGASSÁGÁBAN MÉRVE, A POZÍCIÓJUK FÜGGVÉNYÉBEN, A TŰZFÉSZEK A FÜSTELVEZETŐ ALATT VAN)



A HŐ- ÉS FÜSTELVEZETŐ RENDSZER SPRINKLERREL TÁRSÍTVÁ HATÉKONYABBAN TESZI LEHETŐVÉ A HŐMÉRSÉKLET CSÖKKENTÉSÉT AZ ÉPÜLETEN BELÜL

Ezért – az eddigiektől eltérően, erre a vizsgálati eredményre építve – azt javasolják, hogy kombinált füstelvezető-sprinkler rendszer esetén a sprinklerfejet a füstelvezető alatti tartományban helyezzük el.

A füstelvezetés következő fontos feladata, hogy a hőmérséklet a menekülési magasságban, vagyis fejmagasságban ne lépje túl a 40 °C-os küszöbértéket. Ezt a vizsgálatok tanulsága szerint három módon érhetjük el. Ez egyben hatékonysági sorrendet is jelent.

1. A hő- és füstelvezető sprinkler előtti nyitása biztosítja a leghatékonyabban.

2. A sprinkler aktiválása után indított természetes füstelvezetés korlátozottan, de még mindig lehetővé teszi hőterhelésből eredő károk progresszív csökkentését, és hatékonyabban hűti a helyiséget, mint a sprinkler önmagában.

3. A sprinkler önmagában bizonyult erre a célra a legkevésbé hatékonynak. (Ami, valljuk be, első olvasásra elég meglepő, különösen, ha a napi felfogást vesszük alapul.)

A meneküléshez és a beavatkozáshoz újabb feladat a láthatóság biztosítása, ami a látótávolsággal mérhető. Ezzel is mérték, mégpedig ezt is három lehetséges variációban. A sorrend itt, ha lehet, még megdöbbentőbb hatékonysági sorrendet jelent.

1. Amikor a kupolákat a sprinkler előtt kinyitották, a füstelvezetés a jó látási feltételek fenntartását a teljes vizsgálati idő alatt biztosította.

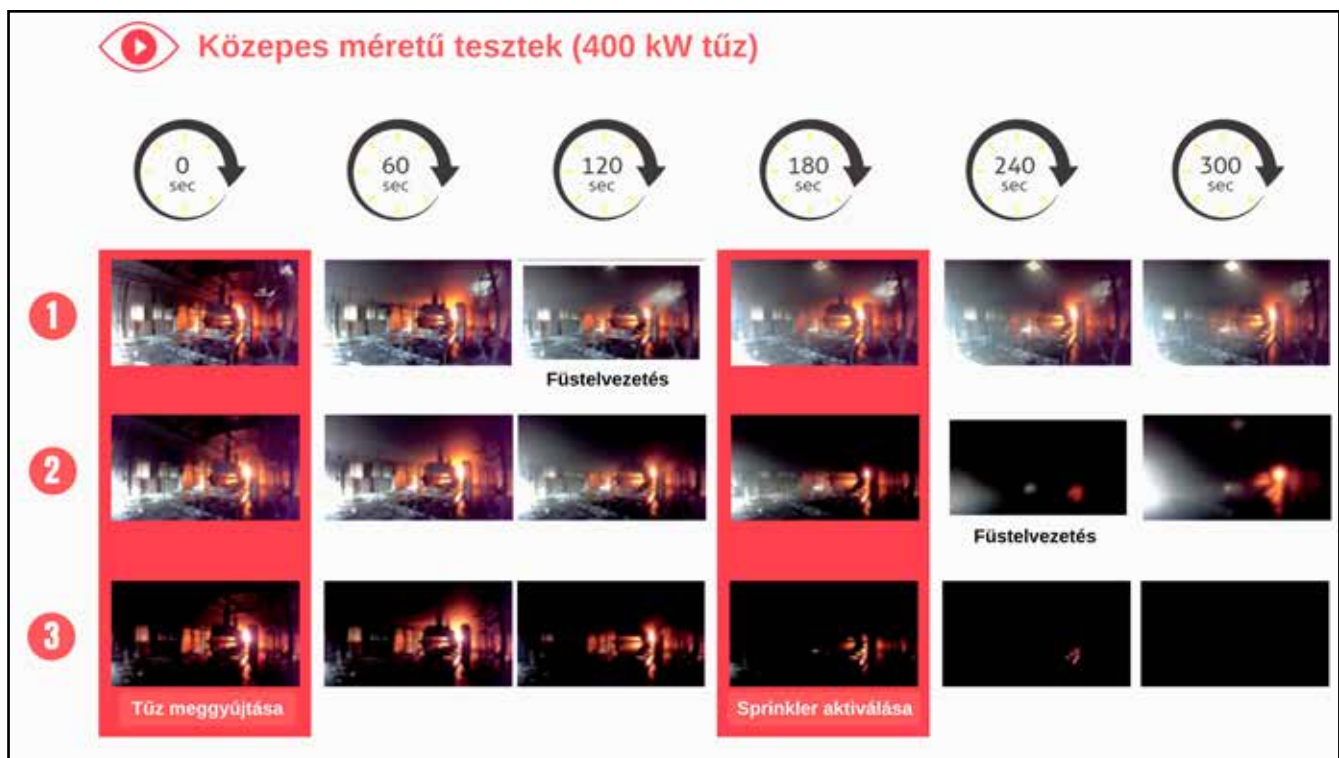
2. A kupolákat az első sprinkler aktiválása után kinyitva is javítja a füstelvezetés láthatóságot, annak ellenére is, hogy nem teljesen átlátszó hideg füst marad a menekülési szinten.

3. Füstelvezetés nélkül, csak sprinklerrel elindítása után, a látótávolság egészen nullára csökken, és ez megakadályozza a hatékony menekítést.

Ezek után nem nagy kunszt megállapítani: a természetes füstelvezetés akkor a leghatékonyabb, ha a sprinkler előtt aktiválódik.

Nagy Katalin

szakmai igazgató, tűz és munkavédelmi szakmérnök
LUDOR Építőipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
Budapest



A LÁTHATÓSÁG ÖSSZEHASONLÍTÁSA 2 KÜLÖNBÖZŐ FÜSTELVEZETÉS AKTIVÁLÁSI IDŐPONTBAN

1. füstelvezetés aktiválása 60 másodperccel sprinkler szórófej előtt, 2. füstelvezetés aktiválása 60 másodperccel sprinkler szórófej után, 3. nincs füstelvezetés, csak a sprinkler működik

NAGY KATALIN HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉS KUTATÁS – A TANULMÁNY TANULSÁGAI

Két szempontból is nagy hatású vizsgálatról beszélhetünk. Egyrészt az eddigi korlátozott vizsgálatokat egy több, mint 3 éven át végzett, átfogó vizsgálat követte, másrészt a számítástechnika és a modellezés fejlődése lehetővé tette a mérnöki tervezés során használt szimulációs modellek pontosságának ellenőrzését és az előírások tudományos validálását.

A méretek

Két tudományos vizsgáló intézet (az Efectis és a CNPP) több, mint 50 kutatója, 2018–2020 között, három éven keresztül egy komplex vizsgálatban 113 nagy méretű teszttel, 400 számítógépes szimulációval vizsgálta a hő- és füstelvezetés szinte minden vonatkozását.

Céljuk az addigi tapasztalatokra alapuló szabályozás és módszerek tudományos, valós tesztekkel, számítógépes modellekkel történő, átfogó elemzése.

A fő tanulságok

- Ez a három évig tartó vizsgálat megerősítette az eddigi szabályozási alapelveket.
- A tűzkísérletek segítettek bizonyos elhelyezési szabályok megállapításában is, amelyek hozzájárulnak a természetes füstelvezető rendszer hatékonyságának optimalizálásához.
- Első alkalommal bizonyította a szimulációk megbízhatóságát a valós méretű tüzesetekkel, tűztesztekkel összehasonlítva.
- A tűztesztek megmutatták, hogy a természetes füstelvezetés hatékonysága az éghető anyag tulajdonságaitól és a keletkező füst hőmérsékletétől függően változik.
- A természetes füstelvezető rendszer megbízható működése éppen ezért csak kellően forró füsttel lehetséges, csak így alakulhat ki a jó működéshez szükséges termikus rétegződés.

A tanulmány bizonyítja a természetes hő- és füstelvezető rendszer valódi hatékonyságát:

- Az életvédelemben: a tűzkockázat ellenőrzésével és irányításával biztosítja az emberek evakuálását és a megfelelő körülmények közötti tűzoltói beavatkozást.
- A vagyónvédelemben: a tűz terjedésének korlátozásával lehetővé teszi az épületek ingó és ingatlan vagyónában a károk minimalizálását.



113 TESZT, 400 SZIMULÁCIÓ

A természetes hő- és füstelvezetés 10 aranyszabálya

A tanulmány összegzésként a természetes füstelvezetés 10 aranyszabályát fogalmazta meg. A természetes füstelvezetés:

1. Az elvezetők számától és méreteitől függetlenül is hatékony, ha a hatásos nyílásfelület nagysága megfelelő.
2. Homlokzati és a tetőn elhelyezett füstelvezető szerkezetekkel egyaránt hatékony.
- 3–7. Hatékonyabb, ha
 - kisebbek a füstszakaszok (a termikus huzathatás jobban érvényesül),
 - növeljük a hatásos nyílásfelület nagyságát,
 - növeljük a légpótló felület nagyságát,
 - a légpótló felületek a talajhoz a lehető legközelebb helyezkednek el,
 - a szélnek kitett épületnél a homlokzati füstelvezető és a légpótló szerkezetek ugyanazon a homlokzaton vannak elhelyezve.
8. A természetes füstelvezetés és sprinkler oltórendszer kiegészítik egymást, ha a füstelvezetőket a sprinklerfejek indulása előtt nyitják.
- 9–10. A természetes füstelvezetés és sprinkler oltórendszer hatékonyabb, ha
 - a hatásos nyílásfelületet több füstelvezető szerkezeten osztják el,
 - a sprinklerfej a füstelvezető szerkezet alatt helyezkedik el.

Mi nem változott?

Nagy eredmény, hogy egy ilyen alapos tudományos vizsgálat, a korábbi gyakorlatban kipróbált megoldásokat – immár a legkorszerűbb tudományos módszerekkel – megerősítette, mégpedig nem csak az eddigi alapelveket, hanem az ezeken alapuló megoldásokat is. Pl. a füstelvezetés mértékének és hatékonyságának értékeléséhez használt életvédelmi kritériumok alapján mérték az életfeltételekhez szükséges küszöbértékeket (2 m magasság, 40 °C a hőmérsékleti küszöbérték, 20 m (0,4 m⁻¹) láthatósági küszöbérték).

Erre a korábbi vizsgálatoknál, ilyen pontos mérési peremfeltételek és szimulációs lehetőségek mellett nem volt lehetőség, de az elődök láthatóan jó munkát végeztek, hisz ezen sem kellett változtatni.

Az előzmények pedig hosszú időre nyúlnak vissza. A hő- és füstelvezetés megoldásainak első francia változata 1982-ben jelent meg, amit apró módosítással 2004-ben adtak ki újra. 2014-ben született a döntés az átfogó tudományos vizsgálatról, amely a hő- és füstelvezetés hatékonyságát, valamint a beépített tűzvédelmi berendezések közötti együttműködés hatékony megoldásait vizsgálja. Alapos előkészítés után 2018–2020 között ennek megfelelően két kutatást végeztek. Ez a két kutatás lehetővé tette a numerikus szimulációval kapott és a valós tesztek során elért eredmények összehasonlítását.

A tanulmányok bizonyítják, hogy a füstelvezetésben az elődök által kidolgozott eddigi megoldások hatékonyak, változtatásokra nincs szükség. Ebből is látszik, hogy „hosszú előkészítés és hosszabb élettartam” jegyében a mérnöki megoldásoknak a tervezési gyakorlatba való beépülése érdekében mintegy 20 éves felülvizsgálati periódusokban gondolkodnak.

Mi változott?

A kutatás, a finom méréseknek köszönhetően, mindössze két ponton javasolt az eddiektől eltérő megoldásokat.

Légpótló és füstelvezető nyílászárnyak azonos homlokzaton

Homlokzati hő- és füstelvezetésnél a légpótló és a füstelvezető nyílászárnyakat célszerű azonos homlokzaton elhelyezni. Megállapításuk szerint ugyanis, ha a légpótló és a füstelvezető nyílászárnyak egymással szemközti homlokzaton vannak, a szél erősíti a légpótlás levegőjének beáramlását, azaz a helyiségben lévő levegő és füst keveredését. Ezzel megszűnik a meleg füstreteg és a hideg levegő markáns elkülönülése.

Sprinkler a kupola alatt is lehet

Hő- és füstelvezető és sprinkler rendszer egyidejű alkalmazása esetén javasolt a sprinklerfejet a hő- és füstelvezető alatti tartományban elhelyezni. Természetesen a sprinklert úgy kell



SPRINKLER A KUPOLA ALATT LEHET, DE TÚL KÖZEL TELEPÍTVE A MUNKAHENGER NYITÁSKOR ÜTKÖZIK A SPINKLERFEJJEL



NE MINDEN KUPOLA ALÁ KERÜLJÖN SPRINKLER

elhelyezni a kupola alatt, hogy az a kupola működését ne akadályozza. Méréseik szerint a füstelvezető hatékonysága annál a konkrét kupolánál korlátozott lesz, de a füstszakasz többi füstelvezetőjének hatékonyságát ez kevésbé érinti. A rendszer globális hatékonyságának biztosítása érdekében ezért indokolt a hatásos nyílásfelületet minél több hő- és füstelvezető között szétosztani.

Amint a bevezetőben említettem, az új OTSZ óriási előrelépés: megalapozta és utat nyitott a strukturált tűzvédelmi tervezői gondolkodásnak. Ez azzal a felelősséggel is jár, hogy a mérnököknek követniük kell a kutatási eredményeket. Ezekre kívántam felhívni kollégáink figyelmét.

A kutatás legújabb eredményeit bemutató összegzés a Francia Tűzvédelmi Szakmai Szövetség (FFMI) kiadásában jelent meg.

Forrás: <https://www.ffmi.asso.fr/le-livre-blanc-du-desenfumage-naturel/>

Nagy Katalin

szakmai igazgató, tűz és munkavédelmi szakmérnök
LUDOR Építőipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
Budapest

DOMBRÁDY GÁBOR

AZ ERDŐ- ÉS VEGETÁCIÓTŰZEK SORÁN ALKALMAZHATÓ TŰZ- OLTÁSI TECHNIKÁK ÉS TAKTIKÁK FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEI I.

A klímaváltozás miatt az erdő- és vegetációtüzek olyan új kihívásokkal szembesítenek, amelyek az eddigiektől merőben eltérő beavatkozás taktikákat és eszközhasználatot és egyúttal új gondolkodást és új eszköz beszerzését igénylik. Szerzőnk ezekre a megoldásokra fókuszál.

Zártéri – nyíltéri tűzoltás taktikák

Lakóház helyiségében keletkezett tűznél, a riasztást követően a tűzoltás vezetője végiggondolja, a szükséges lépéseket, utasításokat, a taktikát. Ez azért lehetséges, mert az ilyen beavatkozásokhoz számtalan tűzoltástaktika létezik, számtalan oktatás foglalkozik a zárttéri tűzoltás kivitelezésével. Ennek köszönhetően elmondhatjuk, hogy jól képzettek és felkészültek vagyunk az ilyen jellegű tűzoltásban.

Más a helyzet, ha egy nagy kiterjedésű területen ég száraz vegetáció, az erdő aljnövényzete.

Az erdő- és vegetációtüzek esetében az elmúlt évekig nem volt jellemző, hogy az ilyen típusú tüzekre úgy készüljünk, mint azokban az országokban, akiket már több évtizede sújtanak nagy kiterjedésű, életet és anyagi javakat veszélyeztető szabadtéri tüzek. Az éghajlati változások azonban intő jelként utalnak arra, hogy itt az idő, hogy mi is felkészüljünk e kihívásokra. Mindezek eddig nem alkalmazott beavatkozás taktikákat és eszközhasználatot, kicsit formabontóbb gondolkodást és minimális, új eszköz

beszerzését igénylik. Cserébe alkalmasabbak lesznek a vegetációtüzek felszámolására és azok leküzdésére.

Taktikai prioritások – horgonypont

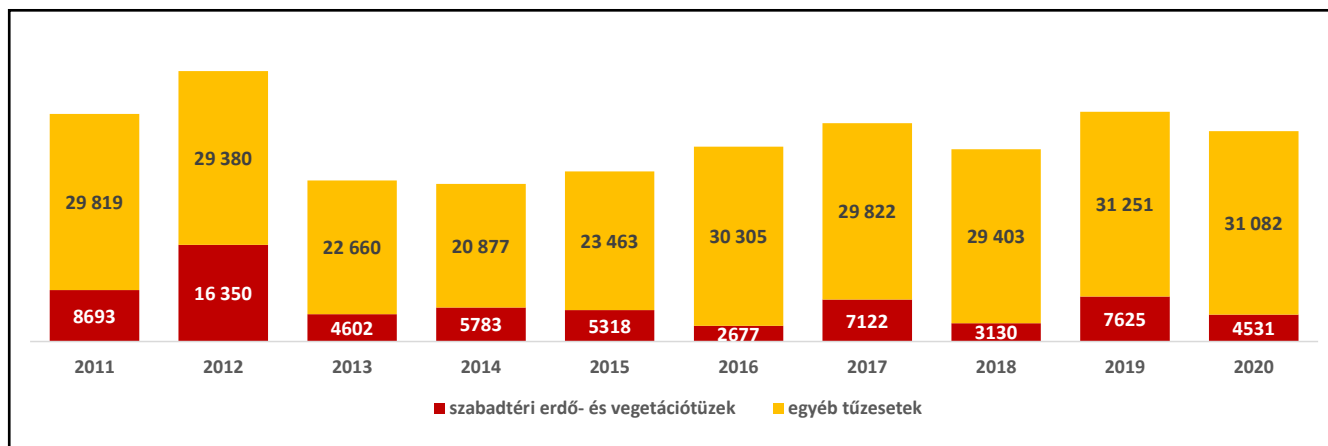
Egy lakóházban keletkező tűzhöz hasonlóan a vegetációs tüzek elleni küzdelemben is az elsődleges prioritás a tűz mihamarabbi körülhatárolása, továbbterjedésének megakadályozása lesz. Azonban a lakóházakban keletkező tüzekkel ellentétben, melyek a határoló falszerkezetek miatt egy statikus tűz formájában fognak megjelenni, a szabadban keletkező erdő- illetve vegetációtüzek rendkívül dinamikusak lesznek és a környezeti hatásoknak, időjárási tényezőknek és a rendelkezésre álló éghető anyagnak, illetve friss levegőnek köszönhetően bármely égtáj irányába terjedhetnek. Határt az éghető anyag megszűnése vagy egy természetes vagy mesterséges akadály jelenthet csak. A nagyobb kiterjedés és gyors terjedés miatt éppen ezért a fő célunk ezeknek a futótüzeknek a körülhatárolása lesz és nem a teljes felület eloltása, mivel általában nem áll rendelkezésre azonnal elegendő mennyiségű technikai, élőerő és oltóanyag.

A vegetációs tüzek elleni küzdelem egyik sarkalatos pontja és fogalma a horgonypont, mely egy olyan biztonságos pontot jelöl számunkra, ahonnan megkezdjük majd a tűzoltási műveletet. A pont fizikai elhelyezkedésének, illetve az ott létesített sugárnak köszönhetően válik biztonságossá a technikák és a beavatkozó állomány számára.

Offenzív, azaz a támadó taktika

Az offenzív taktika a tűz frontjának vagy a tűz határának/szárnyainak közvetlen támadására, valamint ezen taktika kivitelezésének támogatására vonatkozó tevékenységek összessége.

Az egyes taktikai lépéseket alapos felderítés és tervezés kell, hogy megelőzze, melyek alapján meg tudjuk majd hozni azokat



ERDŐTŰZEK SZÁMÁNAK ALAKULÁSA HAZÁNKBAN

a döntéseinket, melyek az adott szituációban a legjobbak lesznek. A tervezés során fontos kritériumnak kell tekinteni

- a rendelkezésre álló erőforrásokat,
- a tűz intenzitását,
- a láng magasságát,
- a terjedés sebességét és irányát.

Ezen szempontokat alapul véve az offenzív taktikán belül is különböző lehetőségeink lesznek.

A tűz frontjának támadása a „zöld” terület felől

A tűz front támadásának a célja, hogy a lehető leggyorsabban megakadályozzuk a tűz továbbterjedését. Ez a támadási taktika csak a szél intenzitását és a láng magasságát veszi figyelembe. A különböző kéziszerszámok alkalmazása ebben az esetben csak akkor lehetséges, ha a tűz magassága nem haladja meg a derekmagasságot (max. 1,2 m). A támadás legfontosabb eszköze ebben az esetben a vízszugár lesz, mely a láng magasságától függően „D” vagy intenzívebb, nagyobb lángmagasság esetén „C” sugár lesz. Mivel a tűz frontjának szemből történő támadása rendkívül veszélyes manőver, ezért a biztonsági szabályok betartására, különös tekintettel a menekülési útvonalak kijelölésére, az egyéni védőöltözet viselésére nagy figyelmet kell fordítani a kárhely parancsnoka.

A tűzfront támadása során fennáll annak a lehetősége, hogy az erős szél következtében a tűz sebessége, illetve a láng magassága megnövekszik, továbbá a szárnyakon az éghető anyag mennyisége és minősége miatt gyorsabban fog terjedni a tűz, mely tényezőkre egy ilyen manőver során figyelmet kell fordítani és ezt a veszélyforrást sosem szabad elfelejteni.

A tűz frontjának sikeres leverése után következhet az oltás a

szárnyak mentén, azok felé haladva. A tűz támadása a „zöld” területről kezdődhet a szárnyakon is, ahol kisebb intenzitású a tűz. Az elv lényege ugyan az lesz, mintha a tűz frontját támadnánk, és miután sikeresen „utat nyitottunk” a szárnyak, illetve tűzfront felé folytathatjuk az oltást.

Minden esetben figyelniük kell a magas hőszugárzásra, hőterhelésre, illetve a képződő füst intenzitására.

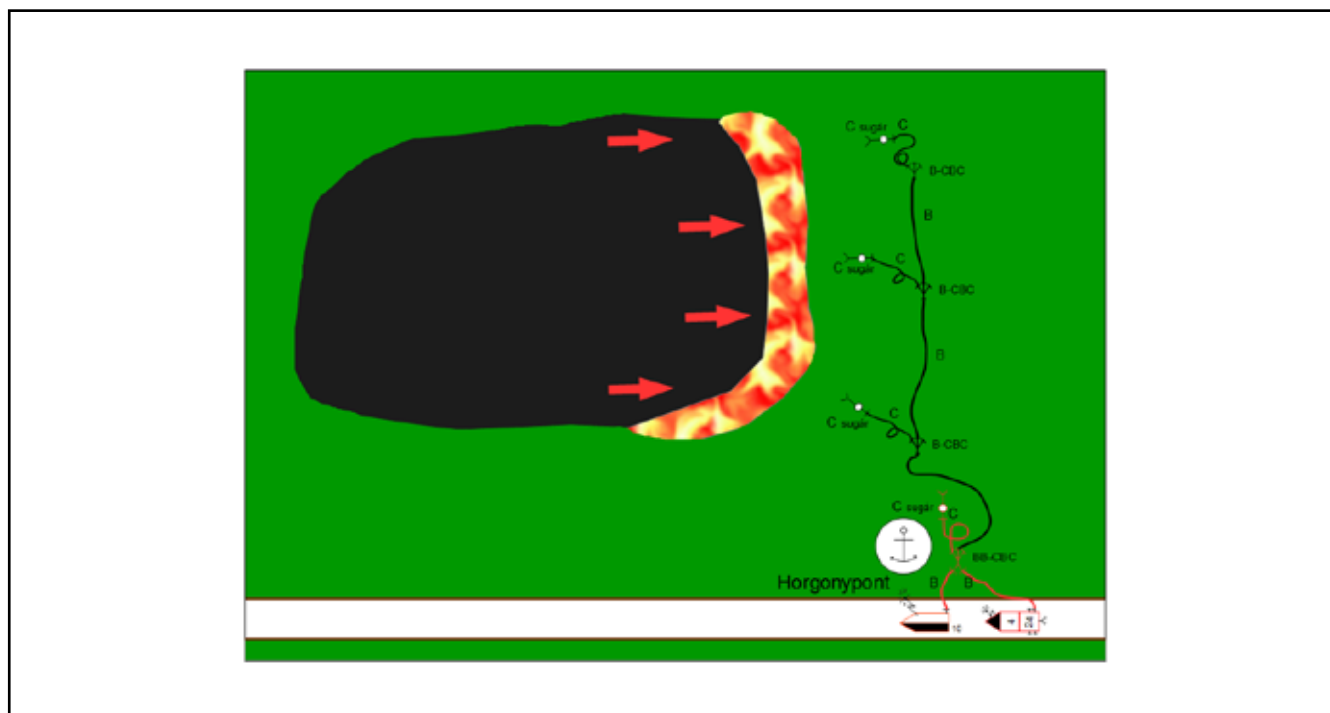
Összegezve ez a támadási forma akkor alkalmazható, ha

- a lángmagasság nem haladja meg a 2 métert és
- a tűz terjedési sebessége alacsonynak mondható.

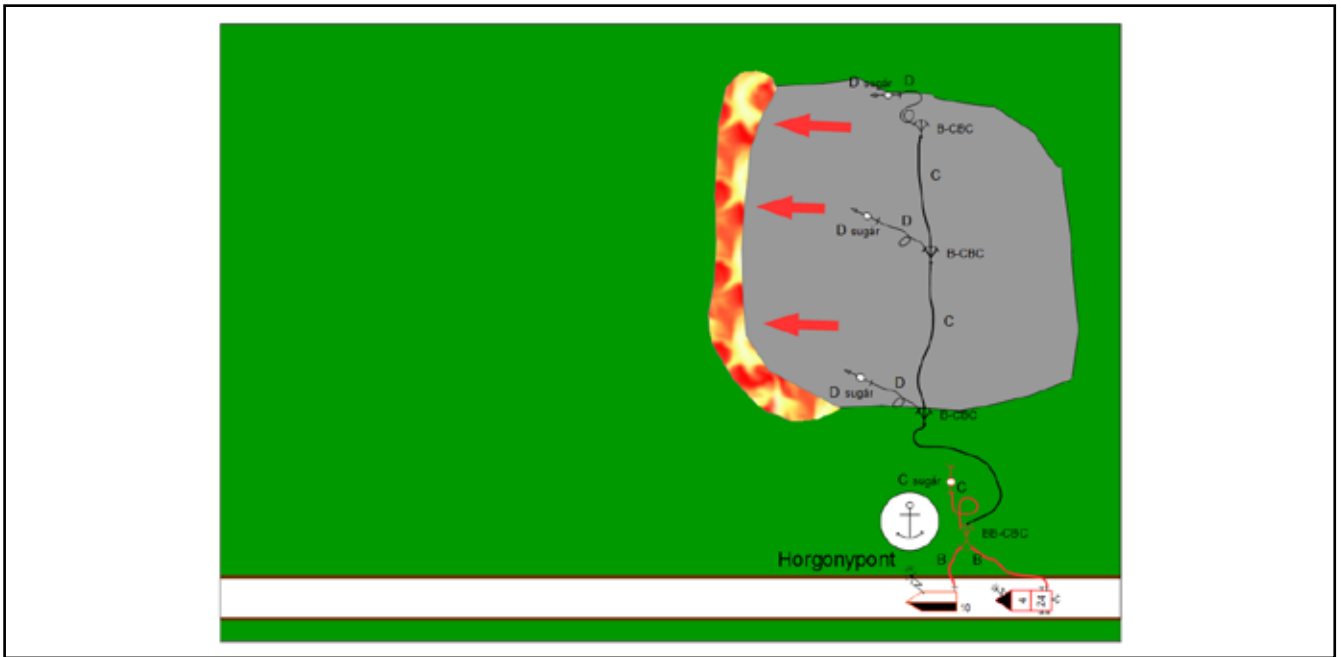
Ebben az esetben a beavatkozó szerek szélirányba kell, hogy felálljanak, megfelelő menekülési útvonalat kell számukra biztosítani és gyorsugarakat nem érdemes alkalmaznunk ezen esetben, inkább osztóról szerelt sugarakat.

A tűz frontjának támadása a felperzselt területről

A tűz frontjának támadását a már felperzselt területről, a tűz hátából is kezdhethetjük. A terjedés sebességétől és a láng magasságától függően ez lesz a legbiztonságosabb és leghatékonyabb támadási mód és véleményem szerint ez a leggyakoribb hazánkban. Ezen támadási mód esetén kombináltan lehet alkalmazni a különböző oltási technikákat, illetve eszközöket. Ebben az esetben is a tűz frontjának hátulról történő támadását követően a tűz szárnyainál folytatjuk az oltást, illetve lehetséges a tűz valamely szárnyánál megkezdeni az oltást. A biztonsági szabályok itt is a korábban meghatározottak, figyelniük kell mind a menekülési útvonalra, mind az egyéni védelemre. Többnyire a kisebb hőszugárzás és az ideális beavatkozási oldal miatt elegendőek lesznek a „D” sugarak és sugárcsövek.



A TŰZ FRONTJÁNAK TÁMADÁSA „C” SUGARAKKAL A TŰZ ÁLTAL NEM ÉRINTETT TERÜLET FELŐL



A TŰZ FRONTJÁNAK TÁMADÁSA A FELPERZSELT TERÜLETRŐL)

Defenzív, azaz a védekező taktika

Bár kiemelten az offenzív taktikákkal és azok kivitelezésével foglalkozunk, meg kell említenünk a defenzív taktikát is, mint a beavatkozások másik nagy csoportját. A defenzív taktika bevetése mellett akkor kell döntenünk, amikor a tűz frontja túl nagy kiterjedésű/túl széles és/vagy a topográfiai adottságok nem teszik lehetővé a közvetlen tűzoltást. Ilyenkor a védekezés lehetősége marad.

A taktika célja az égés folyamatának az éghető anyag elvonásával történő megszakítása. Az offenzív esetén közvetlenül alkalmazott oltóanyagok, illetve eszközök itt nem játszanak jeletős szerepet. Ennek a taktikának nagy előnye, hogy a beavatkozó állomány távolabb kerül bevetésre a tüzesettől, így nagyobb biztonságban lesznek és a káros hatásoknak kevésbé lesznek kitéve.

A védekező taktikák jellemzően a nagyon nagy kiterjedésű erdő- és vegetációtüzek során figyelhetőek meg, mivel ezek a folyamatok többnyire rengeteg erőt, eszközt és komoly utánpótlást igényelnek, valamint ezek megfelelően összehangolt alkalmazását követelik meg.

Ilyen jellegű beavatkozási forma lesz, amikor védősávot készítünk és széles felületen eltávolítjuk a tűz útjából az éghető anyagot kéziszerszámokkal, munkagépekkel, felégetéssel vagy drasztikusabb módon akár robbantással.

Mit, mikor?

A vegetációs és erdőtüzek mérete és kiterjedése megsokszorozódhat, amely még nagyobb erő és eszközszükségletet von maga után. Amennyiben megfelelő számú beavatkozó létszám, megfelelő tűzoltó technikák, illetve megfelelő mennyiségű oltóvíz áll rendelkezésre, a támadó taktikát érdemes választani a tűz mihamarabbi eloltására.

Alkalmazható eszközök a vegetációtüzeknél

A megválasztott technikát olyan tényezők fogják befolyásolni, mint a növényzet, a topográfia, terepviszonyok és a szél erőssége. Ezek közül különösképpen kiemelkedik a növényzet, illetve a szél erőssége, mert ezek együttese befolyásolja majd a lángmagasságot, amely az egyik döntő kérdés lesz a beavatkozásunk technikai szempontjából. A nemzetközi adatok és személyes tapasztalatok alapján az adott lángmagassághoz tartozó bevetendő technikákat, eszközöket táblázatba foglaltam.

Alkalmazható eszközök a láng magasságának függvényében

Lángmagasság	A tűz oltására bevethető eszközök
1–1,2 m (derékmagasságig)	szikracsapó, lapát/ásó, puttonyfecskendő, „D” sugarak
1–3 méter	lapát/ásó, puttonyfecskendő, „C” és „D” sugarak
3–5 méter	„C” és „D” sugarak (a bevetett szerekre nagy figyelmet kell fordítani!)
5 méter felett	„C” sugarak és vízágyúk alkalmazása, amennyiben megfelelő mennyiségű víz áll rendelkezésre, vagy a láng leverése biztos (a gyorsan terjedő tűz, illetve az erős hőszugárzás miatt különösen oda kell figyelni a bevetett szerekre)

Kéziszerszámok használata

A kéziszerszámok bevetése a tűzoltás során csak egy bizonyos lángmagasságig és az utómunkálatok során hatásos, ezt követően

az állomány inkább már csak a testi épségét kockáztatja, mint-hogy hatásos beavatkozást hajtana végre. Tartja a mondás, hogy „egy tűzoltó nem tűzoltó”, mely igaz a vegetációtűzek esetén is. A kárhely parancsnoka a kéziszerszámok alkalmazása során törekedjen arra, hogy tűzoltó párokat képezzen, mert a kéziszerszámok és puttonyfecskendők kombinációjával lehet hatásosan és gyorsan beavatkozni. A vízzel ugyanis hűteni tudunk, illetve a képesek leszünk lángmagasságot csökkenteni, majd ezt követően már alkalmazhatóvá válnak kéziszerszámaink testi épségünk komolyabb kockáztatása nélkül. A kézi szerszámok közül külön kiemelném az ásólapátot, mely kialakításánál fogva alkalmas lehet a lángok „lecsapására” továbbá homok dobására is. Ezen kívül használhatjuk az éghető anyag eltávolítására is, mely már a defenzív technika részét képezi majd. Ez mutatja, hogy a kéziszerszámok mind a két nagy tűzoltási technikát jól ki tudják szolgálni.

A tűzoltásra használható oltósugarak

„D” sugarak alkalmazása

Az erdő és vegetációtűzeknél a víztakarékos felhasználására nagy hangsúlyt kell fektetnünk, mert általában ezek a területek vízhiányosak, az egységek által helyszínre szállított vízmennyiség pedig véges. Ennek érdekében a fecskendőről közvetlenül vagy osztón át szerelt sugarak esetén érdemes a kis keresztmetszetű, „D” nyomótömlőket alkalmazni kis teljesítményű, állítható sugárképző „D” jelű sugárcsővel.

A „D” nyomótömlők alkalmazásának több oka és előnye is van:

- a kis keresztmetszete miatt kis mennyiségű vizet igényel annak feltöltése,
- a nyomás alatt lévő tömlők súlya jóval kisebb, mint a többi tömlőtípus esetén, illetve magának a tömlőnek a saját tömege is kisebb,
- a kis súly következtében mobilisabbak maradunk, könnyebb lesz a tömlőt kezelni, illetve azzal helyet változtatni,
- a tömlőnk meghosszabbítása során a kisebb nyomás miatt, akár kézzel is meg tudjuk „törni” a tömlőt a víz elzárása érdekében, nem kell az osztónál vagy a szivattyúnál a víz folyamatos áramlását megszakítani, így a tűz támadása és az előrehaladás folyamatos lesz,
- a kis keresztmetszetű tömlők ellenállóbbak, kevésbé sérülékenyek, mint nagyobb társaik,
- amennyiben tömlőnk mégis megsérülne (kiszakad, megég), egyszerűbb az adott szakaszt lecserélni, pótolni a helyszínen, mint például egy magasnyomású gyorsugár esetén,
- egy esetleges azonnali visszaszerelés végrehajtása esetén, pl. vissza kell vonulnunk egy megváltozott tűzterjedési irány miatt, amely életünket fenyegeti és mely során a tömlőt is esetleg hátra kell hagynunk, egyszerűbb lekapcsolni egy nyomócsokra/osztóra szerelt „D” tömlőkből álló sugarat, mint magát a tömlődobra szerelt magasnyomású oltósugarat, melyet előbb teljesen le kell tekernünk a tömlődobról.

„H” sugarak alkalmazása

Természetesen amennyiben a tűz kiterjedése és terjedésének sebessége lehetővé teszi, maradhatunk a jól bevált magasnyomású oltósugarunknál is. A „H” sugár alkalmazása bizonyos esetekben gyorsabban bevethető lesz, azonban véleményem szerint ezen sugarat elsősorban a gépjárművünk védelmére kell, hogy meghagyjuk. Veszély esetén a gépjármű vezetője azonnal le tudja húzni ezt az előszerelt sugarat és egy esetlegesen a szer felé terjedő tüzet meg tud állítani. A súlya miatt kevésbé lesz mobilis az állomány számára a vízzel telt, alaktartó tömlő, főleg, ha kisebb létszám áll rendelkezésre a sugarak mozgatására. A „H” tömlőn keletkező esetleges sérülés javítása összetettebb és költségesebb folyamat is lehet, illetve amennyiben a „H” tömlő a szeren kiesik, nem biztos, hogy rövid időn belül tudják azt pótolni.

Az előre szerelt sugár egy másik hátránya lehet még, hogy visszaszerelése több időt vesz igénybe, mint a „D” tömlőkből álló sugáré, és mint tudjuk, egy gyorsan terjedő vegetációtűz esetén az idő kulcskérdés.

„D” sugárcsővek

A vízzel való gazdálkodás jegyében érdemes kis teljesítményű sugárcsővet használnunk, melynek vízigénye nem több 150 liter/perctől. A „D” típusú sugárcsővek esetében alkalmazhatunk egyszerű vagy többcélú sugárcsővet is, mely a rendelkezésre álló vízforrásunk alapján választandó meg.

Az egyszerű, gömbcsapos nyitási/zárási lehetőséggel rendelkező, kötött sugárképet biztosító sugárcsővek előnye, hogy lövőkéje kialakítása nem összetett, amennyiben a vízutánpótlásunk nem tiszta, hanem szennyezettebb forrásból származik, az semmilyen módon nem fogja akadályozni a víz szabad áramlását.

Ilyen akkor történhet például, ha a terepadottságok következtében tűzoltó szer nem képes a káreset helyét megközelíteni, azonban vízforrásunk van a közelben, például egy patak vagy valamilyen egyéb szabad vízforrás. Ebben az esetben a víz utánpótlására beiktathatunk egy kismotorfecskendőt is és így a tűz oltása biztosított marad és ütőképes sugárképet tudunk biztosítani. Amennyiben szerünk tartalva szolgáltatja az oltáshoz használt vizet, érdemes többcélú, többféle sugárkép előállítására alkalmas sugárcsővet alkalmazni. Ennek oka a víz hatékony felhasználása. Egy szórt sugárral nagyobb felületre tudjuk a jobban szétszórt vizet kijuttatni, mint például, ha csak kötött vízsugárral dolgozánk.

A „D” jelű sugárcsővek további előnye, hogy megfelelő sugárkép esetén kellően nagy távolságra fogja tudni a vizet kijuttatni, így a beavatkozó állomány is kellő távolságra maradhat a tűz káros hatásaitól.

(folytatjuk – szerk.)

Dombrády Gábor tű. főhadnagy

mb. tűzoltósági felügyelő

Mátészalkai Katasztrófavédelmi Kirendeltség

KOVÁCS MÁRK, MOHAI ÁGOTA ZSUZSANNA HANGJELZŐK KIOSZTÁSA – HOGYAN FÜGG AZ ÉPÍTŐ- ANYAGOK ÉS SZERKEZETEK HANGCSILLAPÍTÁSI TULAJDONSÁGAITÓL? – II.

Az előző cikkben megismertük az építőanyagok hangszigetelési képességeit és tulajdonságait. Ezekre az ismeretekre alapozva egy épületrészen elemzik szerzőink, hogy milyen módon és mértékben befolyásolják a választott építőanyagok adott térben a tűzjelző rendszer hangjelzését. Összehasonlítják, hogy a különböző tulajdonságokkal bíró építési anyagok választása miként változtatja meg a szükséges hangjelzők mennyiségét.

Hagyományos téglaeépület

Az épület 2018-ban korszerű anyagokból épült, építési módja szerint hagyományos téglaeépítésű. Az épület három használati szintből áll, melyeket egy lépcsőház köt össze. A téma szempontjából az épületnek csak egy szintjét fogom vizsgálni. A kiválasztott szint az épület 1. emelete, melynek alapterülete az építészeti leírás szerint 234,43 m². Főfalainak vastagság 40 cm, a belső térelválasztó falak 7,5 centiméteresek, a további falak 15 cm és 20 cm falvastagságúak, míg belmagassága 2,85 m. A kérdés, hogy mely feltételek vannak hatással a hangjelzők kiosztására.

Az 1. és a 2. képen az első emelet alaprajza látható, két részletben. Mivel a fő közlekedő (E01) kifejezetten hosszú (31,42 m), így ebből a térből nyílik gyakorlatilag a szinten található összes helyiség: irodák, tároló, tárgyaló, teakonyha és az előteres vizesblokkok.

A helyiségek burkolata – a lépcsőház kivételével, ami kőporcelán burkolat – vinyl padló, ami rendkívül tartós struktúrával és egyedülálló anyagösszetétellel rendelkezik.

A tűzjelző rendszer központja a földszinti recepció van elhelyezve, ahol az állandó felügyelet biztosított.

Hangjelzők – szempontok

A hangjelzést hagyományos hangjelző eszközök alkalmazásával oldjuk meg. Ezek kiosztása során figyelembe vesszük, hogy az irodaépületben alkalmazott belső nyílászárók, falazatok és álmennyezetek milyen mértékben változtatják meg a hang terjedését, illetve annak megfelelőségét. A [TvMI 5.2] vonatkozó előírása alapján a védett térnek minden pontján biztosítandó a 65



I. KÉP: ELSŐ EMELETI ALAPRAJZ (BALOLDALI SZÁRNY)



2. KÉP: ELSŐ EMELETI ALAPRAJZ (JOBBDALI SZÁRNY)

dB(A)-es hangnyomásszint. A hangjelzők vezetékvezése 30 perces tűzállóságú kábelezéssel történik.

A hangjelző eszközök kiosztásának tervezésénél elsősorban a távolságokat vettük figyelembe a „6 dB-es szabály” alapján. Ezen felül számoltunk az épületszerkezetek hangszigetelésével, és figyelembe vettük a nyílászárók hangcsillapító hatását is. Az alkalmazott hangjelző eszköz az ENScape sorozatú 24V-os, [MSZ EN54-3] szabvány szerint tanúsított, hagyományos hangjelző, melynek teljesítménye 107 dB.

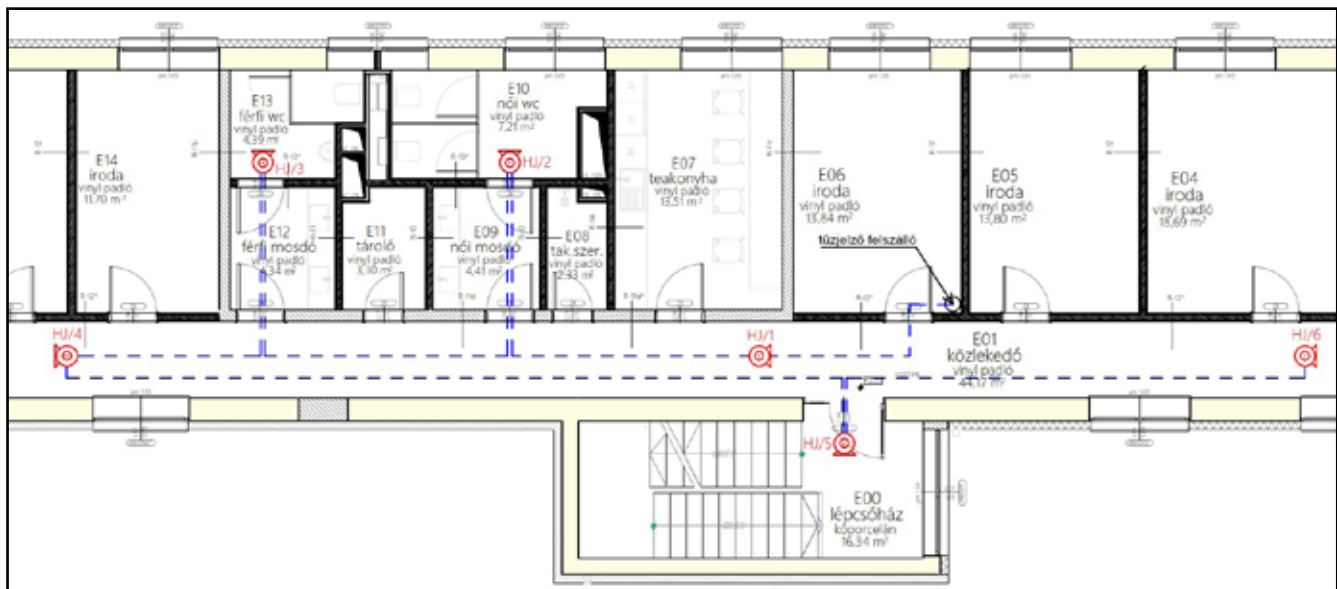
Hangnyomás szempontjából két, általunk kiválasztott építőanyag-összetételű építési megoldást hasonlítottam össze oly módon, hogy egyik esetben szokványos szigetelésű falazatokat és ajtókat, másik esetben ún. akusztikus álmennyezetet és a specifikusan szigetelt falazatokat, ajtókat vettük figyelembe.

Falazatok és ajtók

Az első műszaki megoldásnál az alábbi feltételezésekből indultunk ki:

1. Az épületben hagyományos Porotherm 10 N+F válaszfalakat – két oldalán vakolattal – alkalmaznak. (A súlyozott laboratóriumi léghang-gátlási száma két oldalon vakolt falra 40dB(A).)

2. A beltéri ZK ajtók egyszerű acél szerkezettel készülnek. (Az ajtólap laboratóriumi hangszigetelési értéke 25 dB(A), beépített állapotban mínusz 5 dB(A) az eredeti laboratóriumi értékből. Következésképp viszonylag alacsony a hangszigetelési kvalitása, de tartós és költséghatékony.)



2. KÉP: VÉDETT TERÜLET ELSŐ MŰSZAKI MEGOLDÁSA A RITKÁBB HANGJELZŐ-KIOSZTÁSSAL (RÉSZLET)

3. Feltételeztük, hogy az első műszaki megoldásban nincs álmennyezet.

A távolságot a „6 dB-es szabállyal”, az ajtók csillapító hatását 20 dB csökkenéssel vettük figyelembe, így a védett területen összesen 6 db hagyományos hangjelző eszközt osztottunk ki (1. táblázat, 3. kép).

1. tábl.: Első műszaki megoldásnál alkalmazott hangjelző eszközök telepítési jegyzéke

Eszköz címe	Eszköz sorszáma	Védett helység		Eszköz
		Neve	Alapterület	
HJ/1	1	E01 Közlekedő	44,17 m ²	Hangjelző
HJ/4	4			
HJ/6	6			
HJ/5	5	E00 Lépcsőház	16,34 m ²	Hangjelző
HJ/3	3	E13 Férfi WC	4,39 m ²	Hangjelző
HJ/2	2	E10 Női WC	7,21 m ²	Hangjelző

Álmennyezet, szigetelt falak, ajtók

A második műszaki megoldásnál az alábbi feltételezésekből indultunk ki:

1. Az épületben Blue Acoustic RF hanggátló gipszkartonnal készült válaszfalakat alkalmaznak, a magas hangszigetelés érdekében Izover Akusto ásványgyapottal. (A 12,5 mm-es installációs válaszfal súlyozott hangszigetelési értéke $R_w = 60$ dB(A).)

2. A beltéri OIT típusú ajtók acél/fa szerkezettel készültek, jó hangszigetelési képességgel. (Laboratóriumi hangszigetelési értéke $R_w = 38$ dB(A), a helyszínen a termék beépített állapotában mínusz 5 dB(A).)

3. Az álmennyezet a legtöbbet használt kazettás álmennyezet, melynek típusa Eurocoustic Minerval ásványi szálaz kazettás ál-

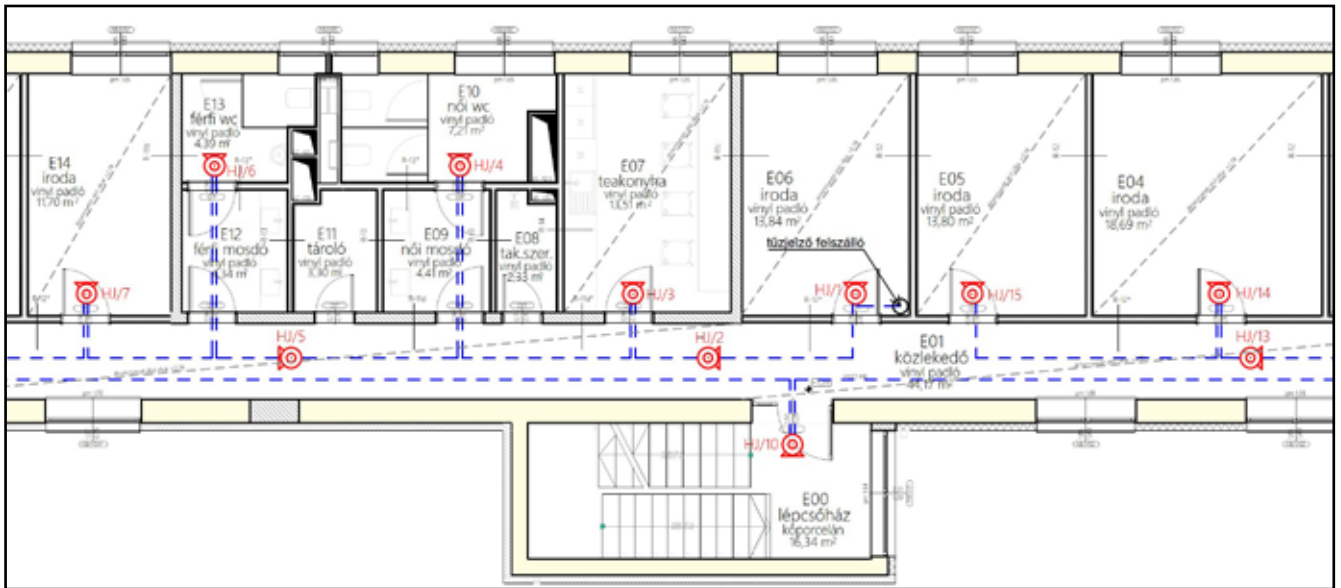
mennyezeti lap. (Kimagasló akusztikai paraméterekkel ($\alpha_w = 0,85$) és magas páratűrő kvalitással bír, $RH = 100\%$.)

Az általános tervezési elveket alkalmaztuk a távolság függvényében, de az ajtók csillapító hatásánál már egy növelt értéket vettünk figyelembe, tekintettel a kiindulási feltételekben szereplő kiemelkedő hangszigetelési paraméterekre, amik az átlagostól nagyobb súlyozott hangelnyelési tényezőben, az építőanyagok minél kisebb rugalmassági modulusában, illetve az építési termékek az előző cikkben bemutatott minőségében öltenek testet.

A második műszaki megoldásnál jóval több, 15 db hagyományos hangjelzőt alkalmaztunk (2. táblázat, 4. kép).

2. tábl.: Második műszaki megoldásnál alkalmazott hangjelző eszközök telepítési jegyzéke

Eszköz címe	Eszköz sorszáma	Védett helység		Eszköz
		Neve	Alapterület	
HJ/1	1	E06 Iroda	13,84 m ²	Hangjelző
HJ/2	2			
HJ/5	5	E01 Közlekedő	44,17 m ²	Hangjelző
HJ/13	13			
HJ/3	3	E07 Teakonyha	13,51 m ²	Hangjelző
HJ/4	4	E10 Női WC	7,21 m ²	Hangjelző
HJ/5	5	E13 Férfi WC	4,39 m ²	Hangjelző
HJ/7	7	E14 Iroda	11,70 m ²	Hangjelző
HJ/8	8	E15 Iroda	13,57 m ²	Hangjelző
HJ/16	16	E16 Irattároló	16,50 m ²	Hangjelző
HJ/10	10	E00 Lépcsőház	16,34 m ²	Hangjelző
HJ/11	11	E02 Tárgyaló	27,42 m ²	Hangjelző
HJ/12	12	E03 Iroda	18,91 m ²	Hangjelző
HJ/14	14	E04 Iroda	18,69 m ²	Hangjelző
HJ/15	15	E05 Iroda	13,80 m ²	Hangjelző



3. KÉP: VÉDETT TERÜLET MÁSODIK MŰSZAKI MEGOLDÁSA A SŰRŰBB HANGJELZŐ-KIOSZTÁSSAL (RÉSZLET)

Összehasonlító elemzés

A két megoldásban jelentős eltéréseket tapasztalhatunk. Eből néhány példát kiragadva ez jól láthatóvá válik!

- Az első műszaki megoldásnál használt, ZK konszignációval ellátott acélajtónak a végső hangszigetelési értéke beépített állapotban 20 dB (A), a második esetben alkalmazott OIT acél/fa ajtónál már ez az érték 33 dB(A) volt.
- A válaszfalaknál az első esetben egy Porotherm 10 N+F falazóelemet választottunk, aminek a két oldalán vakolattal 40 dB(A) a hanggátlási értéke, ezzel szemben a második esetben a nagyon korszerű és továbbfejlesztett megoldással bíró Blue Acoustic RF hanggátló gipszkarton építőelem Izover Akusto ásványgyapottal kombinálva 60 dB(A).
- A második műszaki megoldásnál az Eurocoustic Minerval ásványi szálaz kazettás álmennyezeti lapok súlyozott hangelnyelési tényezője $\alpha_w=0,85$, ami kiváló hangelnyelővé teszi a terméket, de rontja a hangjelzők hatékonyságát.

Következtetések, javaslatok

Jelentős hatása van az építőiparban terjedő egyre komolyabb hangszigetelő képességű anyagoknak a tűzjelző rendszerek tervezésére. Az egyszerűsített mintamegoldásokon keresztül jól érzékelhetők mindazon eltérő feltételek, amelyek a hangjelzők tényleges hangnyomását csökkentik. A hangjelzők kiosztásánál a szokásos tervezési szempontok mellett fokozott figyelemmel kell vizsgálni az alkalmazott építőanyagok, építési termékek és épületszerkezetek hangcsillapítási tulajdonságait. A feltételezett műszaki megoldások során ezeket a tulajdonságokat a termékek teljesítménynyilatkozatai, megfelelőségi tanúsítványai és műszaki leírásai alapján vizsgálni szükséges.

Az irodai környezetek kialakításánál terjedő „egylégerű iroda trend” felerősítette az igényt, hogy építési megoldásokkal csök-

kentsük ezen terekben az emberekre gyakorolt negatív hatásokat, amelyek közül kiemelkedik az állandó magas szintű zajterhelés. Ezért az akusztikus álmennyezetekkel tűzjelző tervezőként egyre inkább számolnunk kell.

Tűzjelző tervezőként ma már nem feltétlenül elég az alaprajz ismerete, a tereket határoló, elválasztó és burkoló anyagok, termékek és szerkezetek alapvető – elsősorban hangcsillapító – tulajdonságaival is érdemes tisztában lenni. Ellenkező esetben a terv minősége válik kérdésessé.

Források

[https://www.wienerberger.hu/content/dam/wienerberger/hungary/marketing/documents-magazines/technical/technical-product-info-sheet/wall/new_202010/201001_15_PTH-10-N+F-\(Profi\).pdf](https://www.wienerberger.hu/content/dam/wienerberger/hungary/marketing/documents-magazines/technical/technical-product-info-sheet/wall/new_202010/201001_15_PTH-10-N+F-(Profi).pdf)

https://www.bauhaus.hu/hormann-zk-acelajto-75x210-jobbos-balos-antracit.html?gclid=Cj0KCQjwpdqDBhCSARIsAEUJ0hP2R_iyvfmmXfNS41x8mBjgX9GpHamdbqTPwXLa_hh_0QLUQ86UNAnoaAkwIEALw_wcB

https://www.rigips.hu/sites/default/files/documents/2017-03/Blue_Acoustic_web_2016.pdf

MOHAI ÁGOTA ZSUZSANNA [2020-2021] Tűzjelző berendezések tervezése I. című tárgy, Óbudai Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar, Építőmérnöki Intézet, Tűzvédelmi- és Építőanyagtudományi Tanszék

Kovács Márk építőmérnök, tűz- és katasztrófavédelmi szakirány
Mohai Ágota Zsuzsanna beépített tűzvédelmi berendezés tervező, tanársegéd, tűzvédelmi mérnök

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar



GoodPRO®
good protection

ÚJDONSÁGOK AZ OKF ENGEDÉLYES TŰZOLTÓSÁGI TERMÉKEK PIACÁN!



DEVOLD®
PROTECTION



GoodPRO®
good protection



VÖLKI®
PROFESSIONAL

VÉDELEM ÉS KÉNYELEM – ERŐ ÉS SIKER

SZOLGALATIRUHA.HU

Minden, ami Tűzoltóság!

B-SAFETY Kft. 4025-Debrecen, Miklós u. 5-13. Fsz.
Tel: 06 20 3600 479 | E-mail: evi@bsafety.hu
www.szolgalatiruha.hu

LESTYÁN MÁRIA

TŰZNEK ELLENÁLLÓ ÉPÜLETEK ÉS A FENNTARTHATÓSÁGI CÉLOK – PV PANELEK TŰZKOCKÁZATA A TETŐN (II.)

Hogyan lehet felkészülni az épültre épített vagy az épület-szerkezetbe integrált fotovoltaikus rendszerek által okozott tűzkockázatra? Ezzel a kérdéskörrel előző lapszámunkban több oldalról foglalkoztunk. A PV, azaz fotovoltaikus rendszerek fejlesztése gőzerővel zajlik. A zöld energia biztosítása érdekében ezek egyre szélesebb körben és megoldási módokban jelennek meg az épületek homlokzatain, tetőin.

Kockázatok – kérdezze...

Nehezen követhető az a sokfajta fejlesztés, amely szinte napról napra új megoldásokat hoz. Márpedig ezek ismerete nélkül a tervezési hibák nagymértékben befolyásolhatják egy tűz lehetséges következményeit. Hisz a PV rendszerek, az elektromos rendszerekhez hasonlóan, többletkockázatot jelentenek az épületre, a lakókra, és a tűzoltókra. Ha például az invertert

- betonfalra rögzítik, az egyenáramú csatlakozásnál az elektromos ív csak koromnyomot okozhat;
- fa felületre rögzítve, az épület kigyulladhat.

Ugyanilyen tüzet befolyásoló tényező az inverter környezetének kialakítása

- az égő anyag kőpadlóra cseppen le, semmi sem történik,
- éghető anyagra lecseppenve komoly tűz keletkezhet.

A „jobb más kárán tanulni” régi bölcsességet szem előtt tartva, érdemes a telepítésben előttünk járók tapasztalatait figyelembe venni. Az egyik ilyen a németországi TÜV Reihland bevonásával készített kutatási projekt – *Assessing Fire Risks in Photovoltaic Systems and Developing Safety Concepts for Risk Minimization* – a napelemes tüzesetek keletkezésének körülményeit vizsgálta. A tüzesetek elemzéseinek fő következtetése, hogy a következő években a napelemes rendszerek által okozott tüzek számának jelentős növekedése várható. Az anyagok fokozott öregedése, a szigetelési hibák, az érintkezési problémák átmeneti ellenállás növekedéséhez vezethetnek. Ezek a hibák tüzet okozhatnak.

Mennyiség és minőség

A kutatási és a valós tüzeseti tapasztalatok szerint a tetőfelület maximális kihasználása érdekében a tetőkön elhelyezett napelemek mennyisége új és más minőségű kockázatokat hozott létre

- a külső tűzhatásban;
- a tetőn lévő tűzterhelésben;
- a tűzterjedés kockázatában;



KÁBELÁTVEZETÉS



VÉDŐTÁVOLSÁGOK, HOGY MINDEN MŰKÖDJÖN

- a tűzoltói beavatkozásban (áramütés veszélye, napelemek szakaszolása, leeső tárgyak);
- a szélviszonyokban (aerodinamikai hatás), ami a hő- és füstelvezető kupola működését, azaz az épület füstelvezetését befolyásolhatja negatívan;
- a berendezések működéséből eredő egymásra hatásból induló tűzkeletkezésben (pl. a kinyíló HFR kupola nyílászárnya eltöri a közeli napelemet, ami tüzet okozhat);
- a napelemek súlyából eredő terhelésben;
- az épületkárosodásban.



TŰZOLTÁS PV-TETŐN – MÁS TAKTIKÁT IGÉNYEL



TÁVOLSÁGOK BETARTVA

Ezek együttesen növelik és kölcsönhatásaik révén új minőségű kockázatokat jelentenek, amelyek kezelése új megoldásokat igényel.

Kockázatcsökkentési célok

A kockázatok csökkentése érdekében ajánlásokat fogalmaztak meg a kutatók. Ezek lényege: a szerkezeti elemeket úgy kell elhelyezni, kivitelezni, módosítani és karbantartani, hogy

- a tűz keletkezését,
- a tűz és füst terjedését megakadályozzák,
- tűz esetén tegyék lehetővé az emberek és állatok mentését, valamint
- a hatékony tűzoltást.

Első olvasásra talán rávágthatjuk, hogy ezzel semmire sem megyünk. Pedig világos követelményeket fogalmaz meg. Ebből a szempontból is nagy előrelépés, hogy az OTSZ hasonlóan a követelményeket, a szabvány a vizsgálati és műszaki feltételeket (mérési módszerek, elvárt eredmények), a TvMI pedig a követelményeknek megfelelő alpmegoldásokat fogalmazza meg. Adott esetben a fejlődés hozott egy újabb kihívást a napelemek képében. Erre született több – az épületen alkalmazható napelemek által hozott kockázatok ellensúlyozására – megoldás.

Hazánkban most van felfutóban a PV-rendszerek telepítése. A szabályozásunk, megítélésem szerint, az alapelvekben korszerű, viszont a hazai tűzkockázatok csökkentése érdekében az ezeket

Irányelvek

Az egyik irányelvet az Európai Tűzvédelmi Egyesület (CFPA-E) adta ki száma: CFPA-E Guideline No 37:2018 F. A tűzterjedés megakadályozásának eszközei összhangban vannak a VdS 2234 előírásaival. Mindkét anyag ingyenesen letölthető.

aprópénzre váltó műszaki megoldásokban (Tűzvédelmi Műszaki Irányelvekben) még sok teendőnk van. A külföldi, valós tüzesetek kutatásán alapuló, megoldások iránymutatóul szolgálhatnak.

Lapostetők – telepítési megoldások

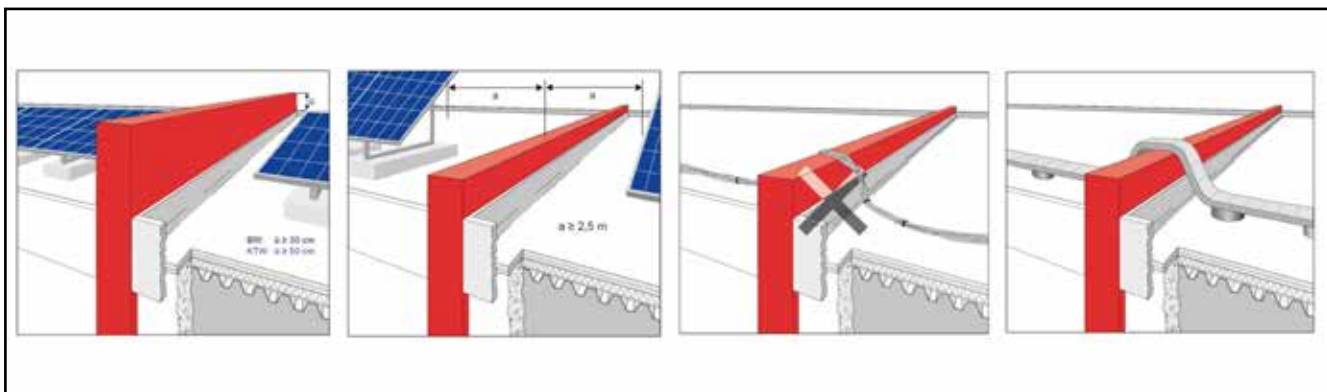
A követelményeket a kockázatcsökkentési céloknál leírtuk. Azok teljesítése érdekében a javasolt megoldás, hogy a tűzterjedés elleni védelmet biztosító szerkezetektől legalább 2,5 m-re elhelyezkedjenek el a napelemek, amennyiben a tűzgtátlásban szerepet játszó szerkezet alacsonyabb, mint a PV panel. A hazai jogszabály a tetősíkon elhelyezkedő tűzterjedési gátat is ismeri!

Abban az esetben, amikor a tűzgtátlásban szerepet játszó szerkezet magasabb, mint a napelem, közelebb is elhelyezkedhetnek a szerkezethez a PV modulok, ha a megfelelő magassági előírásokat betartják. Előírástól függően ez 30-50 cm.

Tűzterjedés szempontjából egy másik fontos előírás, hogy az éghető tartozékok, kábelek átvezetése a tűzterjedésgátlásban szerepet játszó szerkezeteken úgy történjen, hogy tűzterjedési kockázatot ne hordozzon!

Lapostetők – szakaszolás

Nem csak tűzterjedési hanem a beavatkozási és a karbantartási feltételek biztosítása érdekében is fontos, hogy a tetőn elhelyezkedő napelemek mezőkre legyenek osztva. A mezők maximális hossza ne haladja meg a 40 métert és a tűzterjedés, beavatkozás kockázatainak a csökkentésére a mezők között 5 m távolságot javasolt tartani.



TELEPÍTÉSI MÓDOK: ALACSONYABB ÉS MAGASABB PANELEK (BALRA), HELYTELEN ÉS HELYES KÁBELVEZETÉS (JOBBRA)

PV panelek:
max. 40 m hossz.
max. 5 m táv.

Δh = magasságkülönbség a PV modul és a nyitott kupola felső széle között

- $\Delta h \leq 0$ m, $c = 2,5$ m
- $0 < \Delta h \leq 2,5$ m, $c = 5$ m
- $h > 2,5$ m, egyedi vizsgálatot igényel

PV PANELEK SZAKASZOLÁSA - HOGY OLVATHATÓ LEGYEN + PV MODUL ÉS KUPOLA KÖZÖTTI TÁVOLSÁG - HOGY MŰKÖDJÖN

Lapostetők – akadálytalan működés

A hó és füstelvezető kupolák és a szomszédos tetőelemek (pl. kémények, klímarendszerek, szellőzőcsövek, villámvédelmi állványok, fotovoltaiikus rendszerek stb.) között azok akadálytalan nyitása érdekében megfelelő távolságot szükséges tartani.

Ha egy HFR csappantyú nyitáskor megsérti a fotovoltaiikus panelt, akkor 8 amperes áram és 1000 volt körüli feszültség léphet fel. Ennek eredményeként az összes fémcsatlakozású alkatrész feszültség alatt is lehet. Növekszik a tűz és villamos baleset veszélye.

(A berendezés aerodinamikai hatékonyságáról lásd: *Milyen távolságot kell tartani a HFR kupolák és a napelemek között?* Védelem 2022/1-25.)

A tetőn elhelyezett napelemek súlya is hatással van a tetőfődem tűzállósági teljesítményére, melyet a tervezés során a tűzvédelmi teljesítmény ellenőrzésénél figyelembe kell venni.

A következő számban cikkünket a homlokzatokon alkalmazott fotovoltaiikus megoldásokkal folytatjuk.

Irodalom

<https://www.energy.gov/eere/solar/downloads/assessing-fire-risks-photovoltaic-systems-and-developing-safety-concepts-risk>

Lestyán Mária

szakmai kapcsolatok igazgató
ROCKWOOL Hungary Kft.



Több mint hő- és füstelvezetés

Természetesen 1082 Budapest, Baross utca 98. | Tel.: 06 20/3641-985 | www.ludor.hu | ludor@ludor.hu

Új márka született: **Bluetek**

bluetek **LUDOR**

- ▶ Forgalmazás
- ▶ Tervezés
- ▶ Telepítés
- ▶ Üzembe helyezés
- ▶ Karbantartás
- ▶ Alkatrészellátás

Hő- és füstelvezetés ▶ szellőzés ▶ megvilágítás ▶ árnyékolás

PENTHEON



- Műszaki mentés
- Tűzoltótechnika
- Képviselet és szerviz

Szi Fire
www.szifire.hu






ANTARES MAPS & NAVIGATION SDK

ONLINE SZOLGÁLTATÁS





Az Antares Maps & Navigation SDK egy olyan szolgáltatófüggetlen fejlesztőkörnyezet, amely mobil eszközökön térképi megjelenítést és navigációt biztosít az internetről, zárt hálózathoz vagy magáról a telefonról származó adatforrások (térképek és útvonalak) felhasználásával.

SAJÁT SZERVER



AZ ESZKÖZ TÁRHELYE



www.antaressdk.com

Elérhető több platformra is!



KISS ATTILA

A HOMLOKZATI TŰZTERJEDÉS SZENDVICSPANELEKKEL – SZAKMAI TAPASZTALATOK

Mikor termék, építményszerkezet, építési készlet? A hőszigetelt szendvicspanelek homlokzatként történő beépítésében jelentős áttörést történt. Különös tekintettel a nyílásos homlokzatokra, ahol homlokzati tűzterjedés követelmény is van. Minden új megoldásnál a gyakorlat számos részletet, tisztázandó fogalmi kérdést vet fel. Ezeket köti csokorba szerzünk.

Mi a szendvicspanel homlokzati szempontból?

1. A hőszigetelt szendvicspanel elsősorban építőipari termék, melyet egy termékszabvány alapján állítanak elő, és hoznak forgalomba.

2. Amikor a beépítésére kerül sor, akkor egy építményszerkezet része lesz.

Az OTSZ általában építményszerkezetekre állapít meg követelményt. A szendvicspanelt meg lehet megfeleltetni a tűzvédelmi követelményeknek önmagában is, mint építményszerkezetet, de szükség lehet egy ún. építési készlet részeként történő alkalmazására is. Nyílásos homlokzat esetén ez a kettősség biztosan fennáll, hiszen a homlokzati tűzterjedés követelménye külön szab feltételeket

- az éghető és
- a nem éghető hőszigeteléssel készülő rendszerekre.

(Van egy harmadik opció is, amikor a panel egy beton vagy téglafal elé kerül előtét szerkezetként, és ilyenkor előfordul, hogy csak „egyszerű” homlokzatburkolatként van rá szükség.)

Ásványgyapotos panelek esetén a képlet egyszerűbb, mert a panel önmagában egy teljes homlokzati építményszerkezet funkciójával rendelkezik, így a homlokzati tűzterjedésre, a nem éghetőség miatt nincs követelmény, de a (OTSZ 26. § (2) bekezdés

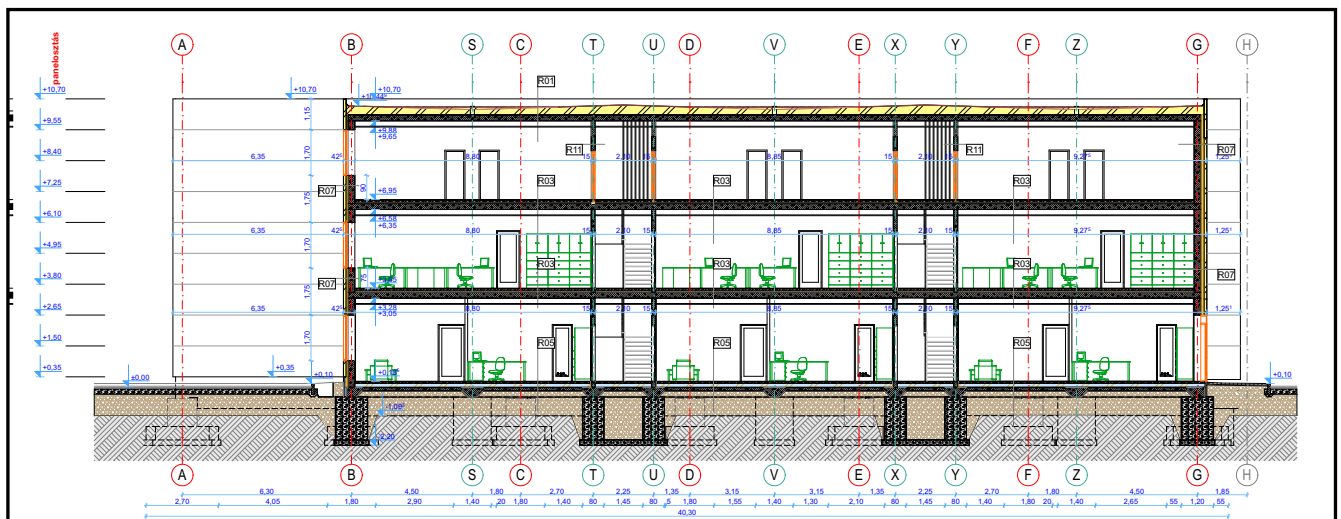
b) pontja) kapcsolódó geometriai követelményeknek teljesülniük kell. A tűzállósági határérték (EI) ezt kvázi helyettesíti. Azért számolni kell az olyan beépítési feltételekkel, mint a megfelelő orientáció, festsáv és megfelelő számú rögzítőelem alkalmazása, bár ez nem az OTSZ soraiból, hanem az MSZ EN14509 termékszabványból és az abban hivatkozott tűzvédelmi szabványokból (pl. MSZ EN 13501 sorozat) olvasható ki.

Éghető, tehát PUR/PIR habos panelek esetén a homlokzati tűzterjedési határérték csak az MSZ 14800-6 szerinti vizsgálattal igazolható, így tűzállósági határértékkel nem helyettesíthető. Ezt a nemzeti vizsgálatot az építményszerkezetekre vonatkozóan az ÉMI végzi. Ennek a rendszernek a szendvicspanel csak egyik alkotóeleme. A vizsgálat során – melyet felhasználva az ÉMI külön homlokzati tűzterjedést igazoló dokumentumot (NMÉ, TMI) készít –, a panel beépítéséhez olyan kiegészítő alkotóelemeket is alkalmaznak, melyek érdemben befolyásolhatják a vizsgálat eredményét. Ezek ebben az esetben a rendszer részei, ezért ekkor építési készletről beszélhetünk. A készlet elemeit az ÉMI dokumentum egyértelműen felsorolja.

Készletezzünk!

Az építési készlet egy gyártótól származó különböző építési termékek együttese, melyek a helyszínen kerülnek összeépítésre, de egyes teljesítményjellemzőit a gyártó rendszerre egy dokumentummal igazolja.

- A Kingspan IPN és QuadCore® hőszigetelő habos paneleire 2018-ban Nemzeti Műszaki Értékelés (NMÉ) készült, mely az összes olyan szükséges alkotóelem műszaki jellemzőit tartalmazza, amelyekkel a homlokzati tűzterjedési határérték (Th) igazolható.
- A Kingspan az NMÉ alapján jogosult egy olyan DoP-t, azaz teljesítménynyilatkozatot kiállítani, melyben a szendvicspanel, mint alkotóelem szerepel, és ott szerepelnek mellette homlokzati tűzterjedési szempontból szükséges rögzítést és a tűzgátló lezárást biztosító termékek is.



100 MM-ES QUADCORE SZENDVICSPANEL EI 30, HOMLOKZATI TŰZTERJEDÉSE MINŐSÍTETTEN TUDJA TH=30 PERCET

- A Kingspan a minősítés jogosultjaként képes saját felelősségére a készlet homlokzati tűzterjedési teljesítményét igazolni.

Egyéb tűzvédelmi dokumentum, mint pl. a TMI, nem alkalmas arra, hogy az alapján a gyártó teljesítménynyilatkozatot adjon ki a homlokzati tűzterjedésre vonatkozóan. A TMI csupán a megfelelő alkalmazási feltételeket adja meg a vonatkozó magyarországi tűzvédelmi jogszabályok figyelembevételével, a tervezők számára.

Tévedések végjátéka

Tapasztalatunk szerint a tervezők és kivitelezők gyakran utólag jönnek rá, hogy nem tudnak megfelelő dokumentációt beszerezni, mert az MSZ EN14509 szabvány szerinti DoP-re nem lehet felvezetni a homlokzati tűzterjedési határértéket, hiszen ez a termékszabvány nem tartalmazza az MSZ14800-6 nemzeti szabványt, mint hivatalos referenciát. Ha egy gyártó ezt megtenné, akkor a 305/2011-es uniós CPR rendelet ellen vét. Ennek jogi következményei lehetnek, mely alapján akár a termék forgalomból történő kivonását is kezdeményezhetik.

Ha a homlokzati tűzterjedés biztosításához szükséges termékek beszerzése nem egy gyártótól történik, akkor a megrendelő még mindig kezdeményezheti a gyártónál, hogy igazolja, hogy a nem tőle vásárolt készlet elemei megfelelnek-e az ÉMI minősítésben szereplő minőségi és műszaki feltételeknek. Ha ez elfogadható, akkor a gyártó saját felelősségére kiadhatja az építési készletre vonatkozó DoP-t, melyen a Nemzeti Műszaki Értékelés azonosítójának kell szerepelni, a műszaki előírás rovatban.

Tények és tévhitek – a panel nem hőszigetelés

Az OTSZ 24-26§-a, mely a homlokzati tűzterjedés elleni védelemmel foglalkozik, az építményszerkezeteket „külső térelhatároló fal burkolati, bevonati, vakolt hőszigetelő rendszere”-ként definiálja. Sok tűzvédelmi leírásban találkozom olyan feltételezésekkel, melyek a panel hőszigeteléseként, burkolatként, bevonattal rendelkező hőszigetelő rendszer részeként azonosítják, és eszerint alkalmazzák az OTSZ szerinti beépítési feltételeket. Holott ez nincs így.

A panel önmagában képes térelhatároló funkció betöltésére, és van hőszigetelése és bevonata is, melyeket gyárilag egybeépítettek (magyarul falszerkezet).

- Nyílás nélküli külső térelhatároló falszerkezetként ásványgyapot töltettel a panel beépíthető, mint homlokzati tűzterjedési funkcióval rendelkező építményszerkezet, ha az előírt EI15/EI30/EI45 tűzállósági határértéket teljesíti. Nyílásos külső térelhatároló falszerkezet esetén a kapcsolódó geometriai követelményeknek is teljesülniük kell.
- Éghető habos hőszigetelésű panelek igazolt Th homlokzati tűzterjedési határértékkel beépíthetők a vonatkozó, ÉMI által kiadott minősítés alapján. Ez a minősítés pontosan definiálja, hogy a panel és a további tűzvédelmi kiegészítők együttesen hogyan alkalmazhatók építményszerkezetként. Ha ezek a feltételek teljesülnek, akkor a szerkezet megfelel.

Tűzvédelmi célú homlokzati sáv

Az egyik félreértelmezett alkalmazási feltétel a tűvédelmi célú homlokzati sáv fogalma. Ez egy olyan feltétel, amit akkor kellene alkalmazni, ha a „külső térelhatároló falon B-E tűzvédelmi osztályú ... burkolat, bevonat és egyéb homlokzati vakolt hőszigetelő rendszer” [OTSZ 25§ 3.] van.

A szendvicspanel ezek egyikébe sem tartozik, mint az előbb kifejtettem. Ennek következményeként a homlokzati nyílás felett nem kell nem éghető A1-es hőszigetelő anyagra váltani, hiszen a panel homlokzati tűzterjedése minősítetten tudja enélkül is a Th=15, illetve TH=30 perccet.

De csak az a panel használható egyáltalán homlokzati tűzterjedési határérték követelménnyel rendelkező falként, amely rendelkezik az oda előírt homlokzati tűzterjedési határértékű ÉMI minősítéssel.

Pontosabban fogalmazva a Kingspan által vizsgáltatott szerkezetek ÉMI minősítésében az szerepel, hogy

- a Kingspan IPN hőszigetelő maggal készült paneleknél a nyílások peremén körben nem éghető ásványgyapot hőszigetelést szükséges alkalmazni ilyen célból, de csak 2 cm vastagságban.
- A Kingspan QuadCore® hőszigeteléssel készülő paneljei esetén még erre a vékony sávra sincs szükség, mert a tűzteszt során enélkül is teljesítették a Th=30 perces követelményszintet.

Tűzterjedés elleni gátak

Ezek a követelmények a szendvicspanelek homlokzati tűzterjedési minősítésébe nincsenek belefoglalva, de sok tűzvédelmi tervező mégis úgy vélelmezi, hogy egy IPN habos vagy QuadCore® hőszigeteléssel rendelkező szendvicspanel ennek a követelménynek is megfelel. Ez alpból tévedés! Mert két követelménynek együtt kell megfelelni:

1. Az EI30-nak valószínűleg megfelel.
2. Az A1-A2 tűzvédelmi osztály követelményének már nem.

Ez utóbbi azonban már nem teljesen igaz, hiszen létezik már olyan megvalósult épület, ahol egyedi eltérési engedély alapján, megfelelő tűzvédelmi ellentételezéssel lehetővé vált a tűzszakaszok határán B EI30 tűzállósággal rendelkező, QuadCore® hőszigetelésű szendvicspanelek alkalmazása.

Ezzel viszont már áttevünk egy olyan területre, ahol a homlokzati tűzterjedés gyakorlati példáit és a valós alkalmazási feltételeket lehet tárgyalni. Ez lenne a következő írásom célja, melyben összefoglalom az eddig a homlokzati tűzterjedés kapcsán összegyűlt gyakorlati beépítési tapasztalatainkat.

Kiss Attila műszaki vezető
Kingspan Kft., Újhartyán
e: attila.kiss@kingspan.com
w: www.kingspan.hu

MILYEN KERETRE KERÜLJÖN A HŐ- ÉS FÜSTELVEZETŐ SZERKEZET?

A kérdés nagyon is gyakorlatias. Eddig azt mondtuk, hogy a keret legyen nem éghető és lett acélkeret. Ez jól megfelelt a tűzvédelmi elvárásainknak. Közben néhány dolog nagyon megváltozott. Az energiatakarékosság révén a tűzvédelem új mezőbe került. Megnövekedett a hőszigetelés vastagsága, és számos más tényező. Biztos, hogy jó a megszokott nem éghető acélkeret? Ha nem, akkor mi lehet helyette?

Hő- és füstelvezető szerkezet hővel szembeni ellenállása

A hő- és füstelvezető szerkezet hővel szembeni ellenállásának $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nak kell lennie, ezt vizsgálattal igazoltan 30 perc időtartamig biztosítani kell. Mindez a követelmény abból indul ki, hogy a mennyezet alatt a füstgázok hőmérsékletét a flashover elkerülése érdekében kell kordában tartani, miközben az a menekülés, valamint a tűzoltói beavatkozás feltételeinek biztosításához is alapfeltétel.

Mindennek a szabványos hő- és füstelvezető szerkezet megfelel.

Milyen keretre?

A kérdés, hogy a szerkezetet milyen keretre helyezve rögzítsük, annak érdekében, hogy az OTSZ 15.§ (1) bekezdése szerinti teherhordó képessége megmaradjon, és szerkezeti állékonyságával biztosítsa a védelmi szerkezetek (esetünkben a hő- és füstelvezető) rendeltetésének ellátását.

Az eddigi megoldás – acélkeret, amely nem éghető – biztosítja az OTSZ idézett követelményének teljesítését. A tetőszerkezetek anyagösszetételében – a hőszigetelési követelmények változásával szoros összefüggésben – azonban jelentős változások következtek be.

Az acélkeret

1. Nem éghető, így tűzvédelmi szempontból jónak tűnik.
2. Jó hővezető, s ezzel képes rendkívül gyorsan felmeleged-

Néhány építőanyag hővezetési tényezője

Ötvözetlen acél	$50\ \lambda, \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Ötvözött acél, V2A	$15\ \lambda, \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Fa	$0,13 - 0,18\ \lambda, \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Falazó téglá (tömör)	$0,5 - 1,4\ \lambda, \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Poroton-tégla	$0,09 - 0,45\ \lambda, \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Polisztirol	$0,035 - 0,050\ \lambda, \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Poliuretán	$0,024 - 0,035\ \lambda, \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Üveggyapot	$0,04 - 0,05\ \lambda, \text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$



FELÜLVIZSGÁLAT

ni, miközben a tetőszerkezet egyre vastagabb belső hőszigetelő magjával érintkezik, s azt felmelegíti. A hőszigetelés egyes fajtáinak gyulladási hőmérséklete, bár felülről, de veszélyesen a $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ közelében van. Szélsőséges esetben akár képes azt meggyújtani a felmelegedett acélkeret.

3. Rossz hőszigetelő képessége miatt hőhidat képez, párosodik és hővesztést okoz. Egy ilyen tetőről készült őszi-téli hőfénykép plasztikusan mutatja a hibát és egyben az üzemeltetés gondjaira is rámutat.

Új követelmények

A 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet [OTÉK] 50. § (3) bekezdése szerint: Az építménynek meg kell felelnie a rendeltetési célja szerint

- b) a tűzbiztonság,
- f) az energiatakarékosság és hővédelem,
- g) az élet- és vagyonvédelem, valamint
- h) a természeti erőforrások fenntartható használata

alapvető követelményeinek, és a tervezési programban részletezett elvárásoknak.

Ebben az esetben az acélkeret az f pontnak nem felel meg, a b és g pontoknak való megfelelése pedig bizonyos esetekben kérdéses.

A fakeret

A kérdés, mivel tudunk a leghatékonyabban megfelelni az egyidejűleg támasztott több (OTÉK 50.§ (3) bek. b, f, g és h) követelménynek.

Energetikai követelmények – Fal-tető

A 2021-től hatályos energetikai követelmények szerint:

- a homlokzati fal hőátbocsátási tényezője $0,24$,
- a lapostetőé $0,17\ (\text{W}/\text{mK}^2)$.



EGYRE VASTAGABB TETŐSZERKEZET

Erre a jó öreg fakeret tűnik a legmegfelelőbbnek, ezek közül

- a 300 °C gyulladási hőmérséklet (nem jellemző) feletti keményfák, pl. bükk 395 °C, tölgy 340 °C és
- égéskésleltetéssel a 300 °C gyulladási hőmérséklet alatti „puhafák” (pl. fenyő 280 °C)

Az égéskésleltető kezeléssel ugyanis a fa általánosságban jellemző D-s2, d0 értéke – az égéskésleltetés révén – a tűzzel szembeni viselkedési tulajdonságának javításával elérhető B-s1, d0 osztály. (Ez a kialakítás olcsóbb.)

Az így kialakított fakeret a következő tulajdonságokkal bír.

1. Megfelel a hő- és füstelvezető szerkezet hővel szembeni ellenállási követelményének.

Drezdai Fatechnológiai Intézet (IHD) kutatási projektje

A projekt célja a fa- és kéregkivonatokon alapuló égéskésleltető megoldások kifejlesztése. Abból az ismert tényből indultak ki, hogy egyes magas beltartalomban gazdag fafajok (pl. fenyő- és tölgyfajok) nagyobb ellenállást mutatnak a tűzzel szemben, azaz tűzállóbbak, mint más fafajok. Azt feltételezik, hogy az égésgátló jelleget többek között a faanyagban és különösen a kéregben található tanninok és egyéb polifenolos összetevők okozzák.

2. Rossz hővezető, s ezért nem képes meggyújtani a tetőszerkezet belső hőszigetelő magját.

4. Jó hőszigetelő (az acélnál 100-szor jobb) képessége miatt nem képez hőhidat, nem párasodik, és nem okoz hőveszteséget. Ezekkel megfelel az OTÉK idézett b, f, g pontjaiban megfogalmazott követelményeknek.

5. Megújuló anyag, így az OTÉK idézett h pontjában megfogalmazott követelményeknek is megfelel.

Lehet, hogy ideje ezt is újragondolni? Lehet, hogy a tűzvédelmi szakembernek egyben kell látnia a folyamatokat?

▶ ÖSSZEHAJTHATÓ FELFOGÓTÁLCÁK

- technikai folyadékok, vegyi anyagok tárolására
- széles felhasználási hőmérsékleten alkalmazhatóak
- egyszerűen és gyorsan használhatóak
- különböző méretben rendelhetőek



ET

FELHASZNÁLÁSI TERÜLET:
kármentés



ET CARGO

FELHASZNÁLÁSI TERÜLET:
logisztikai környezet



ET ANTISTATIC

FELHASZNÁLÁSI TERÜLET:
robbanásveszélyes környezet

HESZTIA® Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Kft.



1037 Budapest, Csillaghegyi út 13. | 06 1 454 1400 | info@hesztia | www.hesztia.hu

HOGYAN ELŐZHETŐK MEG A VESZÉLYES AKKUMULÁTORTÜZEK AZ ADATKÖZPONTOKBAN?

Az adatközpontok üzemeltetőinek a nem tervezett üzemszünetek esetén anyagi veszteségekkel és az ügyfeleik bizalomvesztésével is számolniuk kell. A cél az ilyen esetek kiküszöbölése, ebben pedig a szünetmentes tápegységeknek kulcsfontosságú szerepe van, amelyeknél szintén számolni kell hibákkal, ráadásul a lítiumion-akkumulátorok komoly tűzkockázatot jelenthetnek.

A lítiumion-akkumulátorok egyre népszerűbbek

A szünetmentes tápegységek (UPS-ek) kulcsfontosságúak az adatközpontok működtetése esetén, ennek ellenére az áramellátással kapcsolatos problémák jelentik az üzemszünetek leggyakoribb okát¹, így a legtöbb ilyen kiesés valószínűleg elkerülhető. A szünetmentes tápegységek áramforrásaként a lítiumion-akkumulátorok fokozatosan felváltják az ún. zárt biztonsági szelepes ólomsav-akkumulátorokat (VRLA-kat), méghozzá nem véletlenül². Egy tízéves periódust tekintve a előbbiek költségvonzata 31%-kal alacsonyabb³, mint utóbbiaké, az olcsóbb karbantartásnak és cserének köszönhetően. A lítiumion-akkumulátorok ráadásul akár 70%-kal kisebbek és 60%-kal könnyebbek, és működésük általában véve megbízhatóbb magasabb hőmérsékleten, mint a VRLA-akkuké, ezáltal ideálisak adatközpontok szünetmentes tápegységeiben történő felhasználásra⁴. Másrészt ugyanakkor a li-ion akkuk bekerülési költsége duplája a VRLA-akkukénak⁵, vagyis egy esetleges tüzeset komolyabb anyagi következményekkel jár már az első naptól fogva.

Hőmegfutás – az akkumulátorok láncreakciója

Újabb jelenség, amivel az adatközpontok üzemeltetőinek tisztában kell lenniük: az ún. hőmegfutás (thermal runaway), amely a hibás akkumulátorcellák által elindított, lényegében megállíthatatlan láncreakció. Egy mechanikus vagy termikus hiba – fizikai sérülés, túltöltés vagy belső rövidzárlat – következtében az akkumulátorcellákban végbemenő kémiai folyamatok során emelkedik a hőmérséklet, amely tovább gyorsítja ezeket a folyamatokat. Ennek eredménye pedig egy öngerjesztő folyamat, amely végén a cellák instabillá válnak, és minden hő- és elektrokémiai energiát rövid időn belül a környezetüknek adnak át⁶, olyan gyorsan terjedő, heves, gyakran robbanászerű tüzet okozva, amely rendkívül nehezen oltható el.

A lítiumion-akkumulátorok tüzeinek problémája

Egy, az Underwriters Laboratories Firefighter Safety Research Institute által elkészített kutatás szerint a lítiumion-akkumulátorok tüzei komoly kihívások elé állítják a tűzoltókat:

- a hőmegfutás következtében robbanásveszélyes gázok és gőzök szabadulnak fel, veszélyes gőzfelhő képződik,



- a beépített tűzoltó rendszerek nem elég hatékonyak.

Az ilyen tüzeknek tehát komoly következményeik lehetnek: mérgező gázok, tüzek, robbanások – akár a teljes adatközpont leállását is eredményezve.

Színre lép a Li-ion Tamer®

– Egy előrehaladott hőmegfutási folyamatot gyakorlatilag szinte lehetetlen megállítani, a következmények pedig katasztrofálisak lehetnek – fejtette ki Szalay Szilárd, a Honeywell Kft. üzletfejlesztési vezetője. – A cél ezért az, hogy már a korai szakaszban észrevegyük a meghibásodó akkumulátorcellákra utaló jeleket, és még azelőtt megállítsuk a folyamatot, hogy problémává válna.

A Li-ion Tamer® fokozott védelmet nyújt az akkumulátorok számára, és az adatközpontokban kapcsolódási pontok széles skálájához csatolható.

Az akkumulátorcellákból távozó gázok belső meghibásodás vagy külső behatás következtében kialakult sérülések előhírnökei. Ez az első jele az akkumulátor teljeskörű meghibásodásának, amely következtében az akkumulátor végül füstölni kezd, és megállíthatatlan hőmegfutás alakul ki. A Li-Ion Tamer® azon képessége, hogy ezeket a korai gázokat érzékelje, lehetővé teszi az üzemeltetők számára, hogy még a katasztrofális események kialakulása előtt reagáljanak, így csökkentve a hibás akkumulátorok okozta károkat.

A Li-ion Tamer® alkalmas a különálló moduloktól a terem méretű megoldásokig bármilyen szünetmentes áramforrás védelmére.

Források

1 <https://uptimeinstitute.com/about-ui/press-releases/uptime-institute-11th-annual-global-data-center-survey>

2 <https://www.cibsejournal.com/technical/battery-technology-vrla-or-li-ion-batteries/>

3, 6 <https://www.se.com/ww/en/work/solutions/system/s1/data-center-and-network-systems/trade-off-tools/lithium-ion-vs-vrla-ups-battery-tco-calculator/4>

5 <https://datacenterfrontier.com/lithium-ion-batteries-offer-new-alternative-data-center-backup-power/>

Szalay Szilárd

Honeywell Kft. 1139 Budapest,
Petneházy u. 2-4.

Mobil: +36 30 723 2709

Tel.: +36 1 451 4300

szilard.szalay@honeywell.com

Honeywell

Szkennelje be a QR-kódot
további megoldásainkért!



Teljes védelem, teljes felszerelés – teljes biztonság tűzoltóságoknak



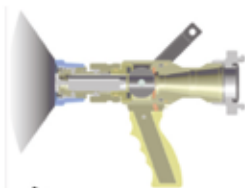
www.fewe.hu

Oltástechnikai eszközök és anyagok

- Sugárcsővek,
- Hab-vízágyúk,
- Johnstad kismotorfecskendők,
- Háti avartűzoltó készülék,
- Habbekevrő rendszerek,
- Habképző anyagok,
- Tűzoltó tömlők és szerelvények

Gyakorlás és megelőző védelem eszközei

- Füstgépek,
- Tűzszimulációs berendezések



Védőeszközök és egyéb felszerelések

- Schuberth tűzoltó sisakok,
- Sisaklámpák és kézilámpák,
- ESKA védőkesztyűk,
- EWS tűzoltó csizmák,
- Tűzoltó védőkámzsák,
- TESIMAX gáz- és vegyvédelmi ruhák
- Mászóövek,
- Honeywell gázérzékelők,
- FLIR hőkamerák
- Comp Trade palacktöltő kompresszorok,
- Dugólétrák,
- Bontóbalták és speciális kézi vágószerszámok

Szolgáltatások

- Légzésvédők, kompresszorok és gázérzékelők szervize,
- Füstpróbák elvégzése,
- Védőeszközök és szakfelszerelések használatának oktatása

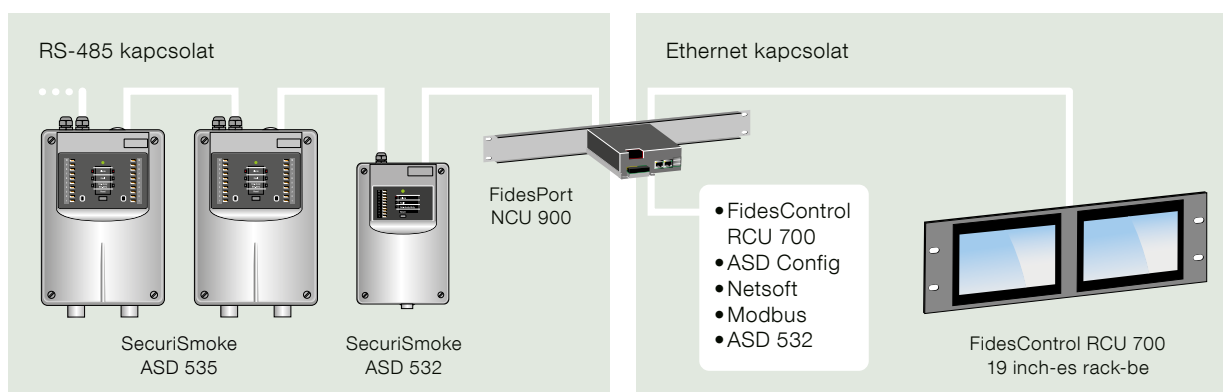
FeWe Biztonságtechnika Kft. – A tűzoltóságok partnere

Kelet-Magyarországi Kirendeltség és Szerviz: 2360 Gyál, Gárdonyi G. u. 80.
Tel.: 30/389-9788, Email: ferenc.feicht@fewe.hu

Dunántúli Kirendeltség:
2823 Vértessomló, Alkotmány u. 29.
Tel: 30/330-0568 Email: gyorgy.weltz@fewe.hu

FidesNet

Fire Detection System Network, azaz hálózatos tűzérzékelő rendszer



- ✓ Hálózatos kiépítés SecuriSmoke aspirációs rendszerekhez
 - ✓ Teljes áttekintés egy központi helyszínről
 - ✓ Grafikus felületről konfigurálható eszközök
- Alkalmazási területek:
repülőterek, laboratóriumok, IT környezet, stb.

Securiton Kft. 1143 Budapest, Stefánia út 55.
www.securiton.hu, info@securiton.hu



KORBELY LÁSZLÓ, IGAZ-DANSZKY TAMÁS, DR. HESZ JÓZSEF MENTŐ TŰZVÉDELEM 2021 – TOVÁBBRA IS KORONAVÍRUS, DE OLTÁSSAL ÉS NYITÁSSAL

2020–2021: nem volt még két ilyen, egymást követő év, amely ennyire megközelítő számokat hozott volna. Vagyis Magyarország mentő tűzvédelmében az események nagyságrendjében lényeges változás nem történt. Mindez annak fényében meglepő, hogy a koronavírus járvány alaposan átírta a gazdaság és a mindennapok megszokott rendjét.

Fő trendek – kiegyenlítő hatások

Az események száma a 2020. évi 77 328-hoz képest 1% emelkedést mutat, összesen 78 375 eseményt (napi átlagban 214 esemény) kellett kezelni. 2006 óta a harmadik legnagyobb beavatkozás-számot tapasztalhattuk. Az elmúlt 16 év (2006–2021) átlaga 70 140 esemény. 2021 ettől 12%-kal magasabb értéket mutat.

A 78 375 esemény a 2006–2021 közötti időszak (16 év) átlagát (70 140 esemény/év) mintegy 8235-tel múlta felül, ami naponta 23 eseménnyel magasabb az átlagnál. Ezen belül alapvetően stagnáltak a számok:

- a tűzesetek a 2020. évi számhoz képest 3%-kal (22 200-ról 22 834-re) emelkedtek,
- a műszaki mentések száma szinte darabra pontosan megegyezett (36 273-ról 36 351-re „nőtt”),
- a téves jelzések mindössze 2%-kal (18 855-ről 19 190-re) növekedtek.

Érdekes és elemzésre érdemes tény, hogy a koronavírus-járvány látszólag nem befolyásolta érdemben az eseményszámokat,

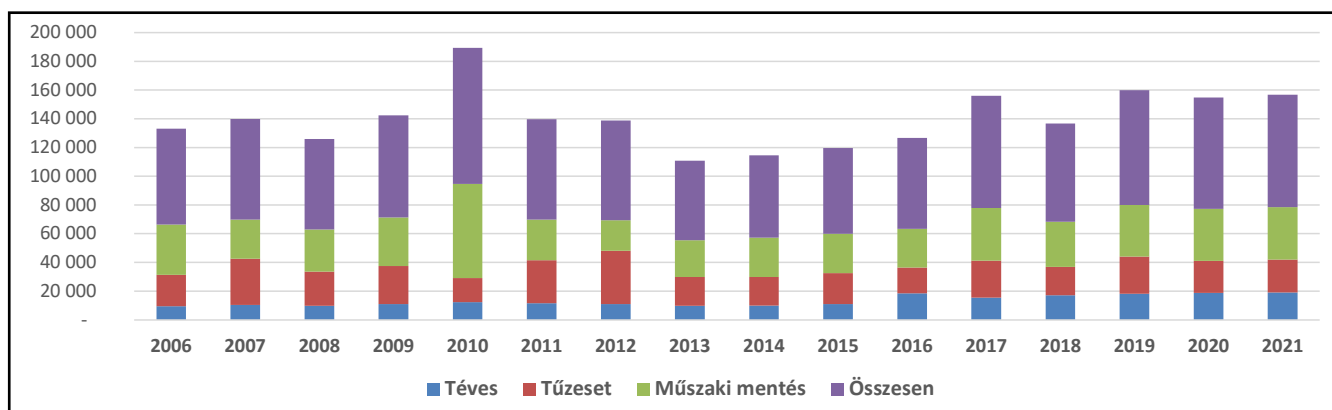
függetlenül az emberek tevékenységének jelentős változásától. Míg 2020-ban jellemző volt a csökkenő ipari termelés, a „home office” növekedése, a digitális otthoni oktatás, a turizmus csökkenése, a közlekedés visszaesése, 2021-ben a tömeges oltás és a fokozatos, majd teljes nyitás sem módosította a számokat.

Az időjárás hatása alatt

Az időjárási körülmények ismét kedveztek a szabadtéri eseményeknek (tűz, műszaki mentés).

- Ismét enyhe téllal (2020. december – 2021. február) kezdődött az év. 1901 óta ez volt a 7. legenyhébb tél, közben a 17. leghidegebb tavasz! Még a 2020-as évnél is 2,1 °C-kal alacsonyabb volt az átlaghőmérséklet.
- A tavasz (március-május) hűvösebb volt az átlagosnál, 8-cal több fagyos és 7-tel kevesebb nyári napot észleltek.
- A nyár júniusban-júliusban berobbant, annak ellenére is az 5. legmelegebb nyár lett 1901 óta, hogy az augusztus hidegebb volt az átlagnál. A június a 3., a július az 1. legmelegebb volt 1901 óta, majd az augusztus csak az 51. helyet tudta elfoglalni.
- Az ősz az átlagnál kissé hűvösebb lett, bár a szeptember melegebb, de az október-november hidegebb volt.

A szabadtéri tüzeket a hőmérsékleten kívül a csapadék is döntően befolyásolja. A csapadékot tekintve a sokévi átlagnak megfelelő téllal kezdődött az év, bár az eloszlás természetesen nem egyenletes volt. A tavasz az átlagosnál szárazabb lett. A március nagyon száraznak bizonyult, az átlagnak mindössze az egyharmada hullott le, amit némileg enyhített, hogy májusban viszont az átlag ötödével több csapadék hullott. Ezt követően ismét szárazabbra fordult az időjárás, júniusban mindössze az átlag egyötöde hullott, amely azt eredményezte, hogy 1901 óta a legszárazabb júniust jegyezték fel. Több alkalommal heves jégeső, felhőszerkezet, helyenként viharos szél adott munkát a tűzoltóknak is. Június 25-én Kadarkúton és környékén (Somogy megye), július 9-én



AZ ÉVES VONULÁSI ADATOK 2006–2021

pedig Sellyén és környékén verte el a jég az épített és természetes környezet jelentős részét, többszáz vonulást eredményezve. Ennek ellenére elmondható, hogy szerencsésen váltogatta egymást a szárazabb és csapadékosabb időszak, valamint a hőmérsékletben is csak június-júliusban emelkedett meg jelentősebben, így az extremitások sem jellemezték az évet.

Tűzoltóságok 2022

106 hivatásos tűzoltóság (HTP), 47 katasztrófavédelmi őr (KŐ), 60 önkormányzati tűzoltóság (ÖTP), 669, HTP-ekkel együttműködési megállapodást kötött önkéntes tűzoltó egyesület (ÖTE), köztük 60 beavatkozó ÖTE és 64 létesítményi tűzoltóság (LTP) dolgozik ma.

2020-hoz képest 2021. februárjától 2 új KŐ (Villány és Sopronkövesd), illetve 15 új együttműködő ÖTE és 2 új, beavatkozó szintet elérő ÖTE látott el mentő tűzvédelmi feladatokat. A HTP-k, ÖTP-k és LTP-k száma nem változott.

A vonulások alakulása

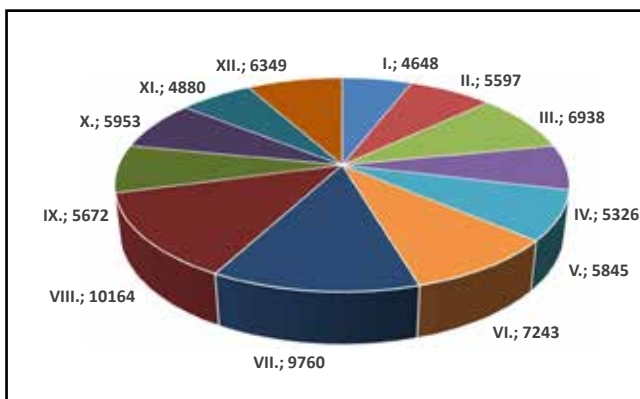
2021-ben 51 444 (66%) beavatkozást igénylő (2020-ban 51 042), 6087 (7,8%) kárkezelés előtt felszámolt (2020-ban 5873) és 1194 (1,5%) utólagos esemény (2020-ban 1072) történt. 19 190 (24%) alkalommal téves jelzés (2020-ban 18 855) és 460 (0,6%) alkalommal (2020-ban 486) szándékosan megtévesztő jelzés érkezett. A szándékosan megtévesztő jelzések száma továbbra is alacsony (460). Kiszűrése hatékony.

Az éves vonulási adatok (2021)				
	tűzeset	műszaki mentés	összesen	%
Beavatkozást igénylő esemény	17 789	33 655	51 444	65,64
Kárkezelés előtt felszámolt	3 450	2 637	6 087	7,77
Szándékosan megtévesztő jelzés	406	54	460	0,59
Téves jelzés	13 375	5 815	19 190	24,48
Utólagos jelzés	1 189	5	1 194	1,52
Összesen	36 209	42 166	78 375	100

Továbbra is a nyári időszakban (június-augusztus) keletkezett a legtöbb esemény, 27 167 (35%).

Hónap legek:

1. augusztus 10 164, 13%
2. július 9760, 12,45%
3. június 7243, 9,24%.



KÁRESETEK HAVONTA (2021)

Ugyanis a csapadékos és hideg május után következett a száraz és magas hőmérsékletű június-július, így hiába volt augusztus némiképp hűvösebb az átlagnál a talaj kiszáradása miatt, ekkor csúcsozódtak ki a tűzeseti számok.

Legkevesebb:

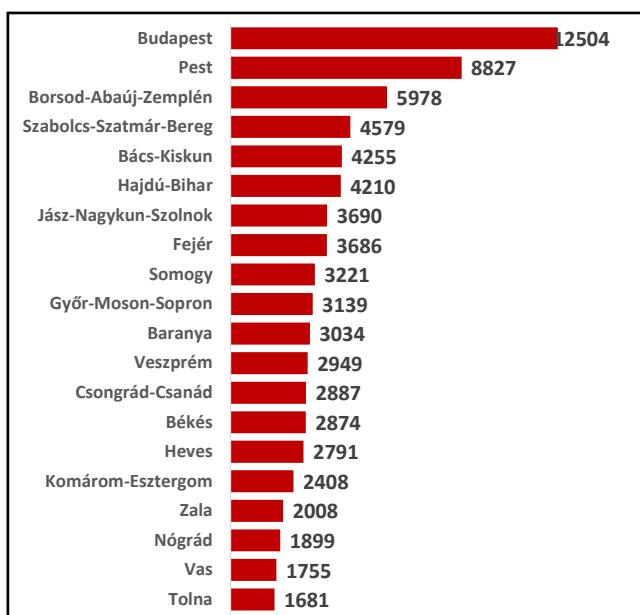
- január 4648 vonulás, 5,93%
- november 4880 vonulás, 6,23%.

A két szélsőérték között 2021-ben a különbség 5516 esemény volt (7,04%).

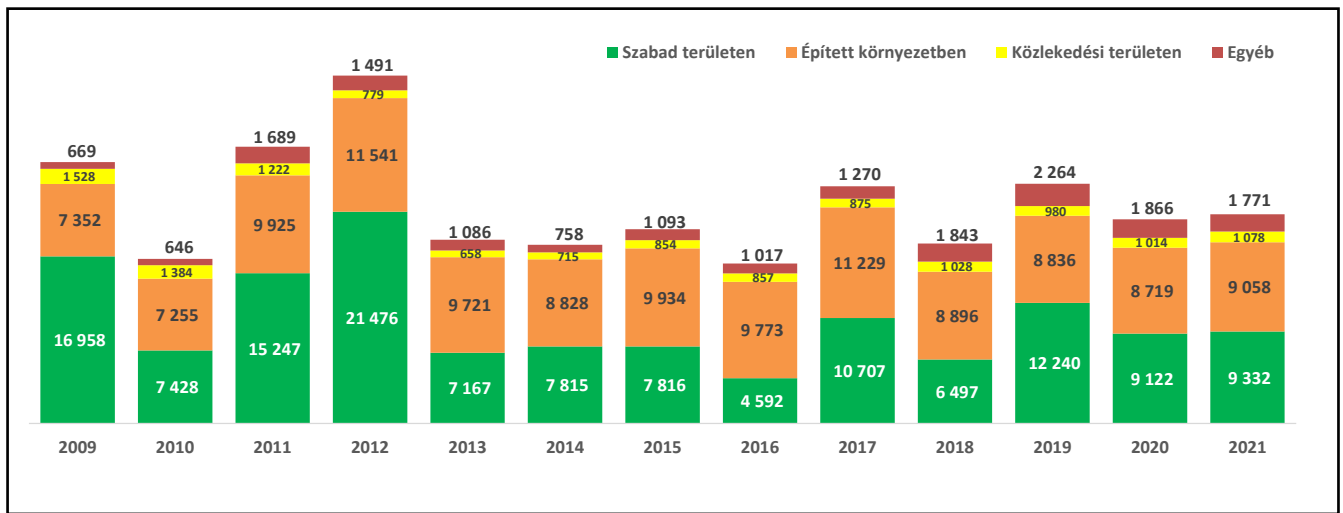
Az adatok alátámasztják a feltételezést, hogy az eseményszámokat elsősorban az időjárási körülmények, illetve azok hirtelen változásai befolyásolják. A beavatkozásokat érzékelhetően nem befolyásolta a koronavírus-járvánnyal összefüggő kormányzati intézkedések bevezetése, illetve megszüntetése.

Területi lista

1. Budapest (15,95%),
2. Pest megye (11,26%)
3. Borsod-Abaúj-Zemplén (7,63%).



A KÁRESETEK TERÜLETEI ADATAI (2021)



A TŰZESOTEK KELETKEZÉSI HELY SZERINT

A Főváros és Pest megye között a 2018-as 10%-os különbség 2019-ben 5%-ra, majd 2020-ban 3,77%-ra csökkent, 2021-ben viszont ismét emelkedett (4,69%). A lista végén 2021-ben is ugyanazt a három megyét találjuk, mint 2018-ban, 2019-ben és 2020-ban, csak más sorrendben: Nógrád (2,42%), Vas (2,24%) és Tolna (2,14%).

Nominális értékben a legnagyobb növekedés Baranya (808), Szabolcs-Szatmár-Bereg (642) és Csongrád-Csanád megyében (470), míg a legnagyobb csökkenés Pest (604), Komárom-Esztergom (402) és Győr-Moson-Sopron (297) következett be. A 2020. évi számokhoz képest arányait tekintve a legnagyobb növekedés Baranya megyében (36%), Csongrád-Csanád megyében (19%), valamint Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében (16%) következett be. A legnagyobb csökkenés arányait tekintve Komárom-Esztergom megyében (17%), Győr-Moson-Sopron megyében (9,4%), valamint Heves megyében (7,1%) következett be. Ennyire kiegyensúlyozott változás két év között még soha nem volt, akár negatív, akár pozitív értelemben elemezzük a számokat.

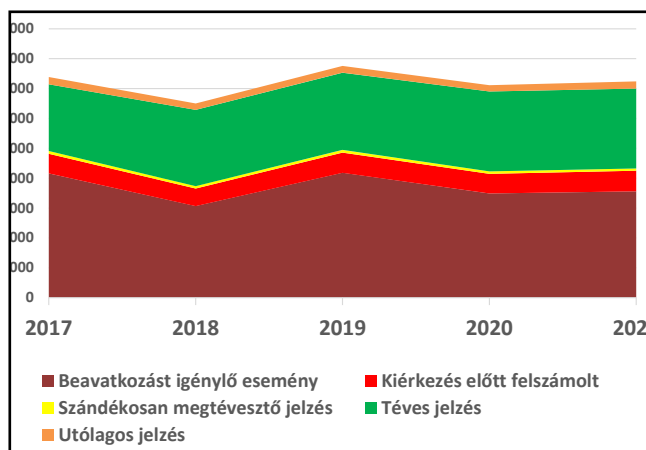
A tűzesetek

A tűzesetek száma az elmúlt 16 évet alapján az átlag közelében van (az átlag 23 992, 2021-ben pedig 22 834). 2021-ben a tényleges események (beavatkozást igénylő, kiérkezés előtt felszámolt és utólagos események) 3 %-kal emelkedtek az előző évhez képest (21 779-ről 22 428-ra). Az enyhe emelkedésen belül az utólagos jelzések emelkedtek jelentősen, mintegy 11,8%-kal.

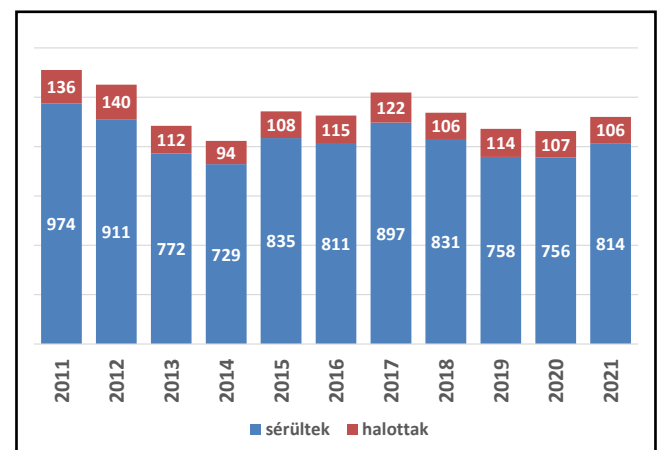
A tűzesetek száma ebben az évben sem haladta meg a műszaki mentések számát, arányukat tekintve a műszaki mentések száma 59%-kal magasabb a tűzesetekénél (2020-ban 63%).

- A szabadtéri tüzek száma (9332) lényegesen nem változott. A csúcok: 2012 (21 476), 2011 (15 247) és 2009 (16 958).
- Az épített környezetben bekövetkezett tüzek száma enyhe emelkedést (4%) mutat a 2020. évihez képest, a tűzesetekben belüli aránya 42%.
- A közlekedésben csekély mértékben nőtt a tüzek száma, azonban az arány továbbra is alacsony (5%).

A tüzek számát alapvetően a szabadtéri tüzek befolyásolják, az épülettüzek és a közlekedés területén bekövetkezett tüzek számai



A TŰZESOTEK MEGOSZLÁSA



A SÉRÜLÉSEK ÉS A HALÁLESETEK MEGOSZLÁSA

Felvilágosítás – lassú folyamat

Jelentős szakmai munka zajlik a halálos tüzesetek megelőzésére. Olyan célcsoportokhoz (hajléktalanok, szociális otthonokban, valamint rossz körülmények között élők) is megpróbálják eljuttatni a megelőzési információkat, amelyekhez korábban nehezebben jutottak el. A szén-monoxid-érzékelőkhöz hasonlóan a füstérzékelők elterjesztése is jelentős hangsúlyt kapott, amelyek hatása ma még statisztikailag nem, de egyedi esetekben már érzékelhető.

Brit, skandináv, amerikai példák is alátámasztják, hogy a füstérzékelők általános elterjedése (akár jogszabályi kötelezettség alapján) jelentős eredményeket hozhat. Továbbra is jelentős összefogásra van szükség (társszervek, szociális, a tudományos és szakmai szervezetek) az okok feltárása és a következmények megszüntetése érdekében.

kiegyensúlyozottabb értéket mutatnak. Az elmúlt 13 év átlaga a szabadtéri tüzek esetén 10 491, az épített környezetben 9312, a közlekedés területén 997. Ezen számoktól 2021-ben a szabadtéri tüzek 12,4%-kal, az épített környezetben keletkezett tüzek 2,8%-kal alacsonyabbak, a közlekedés területén pedig 8%-os növekedés mutatkozik.

2021-ben 106 (2020-ban 107) személy szenvedett halálos, 814 (2020-ban 756) személy könnyű vagy súlyos sérülést, mérgezést. A halálos sérülések száma az utolsó 11 évben átlagosan 115, a nem halálos sérülések száma 826 volt. A fűtési szezon 6 hónapjában (január-március, illetve október-december) történt a halálos esetek 80 %-a (84 eset).

Halálos esetek hónapjai

- november 23
- március 15,
- december 14
- január, október 12-12.

Kiemelten akkor következtek be, amikor az idő egyik pillanatról a másikra vált hideggé. Ekkor sokan a korábbi rutintól eltérően elkezdnek fűteni és gyakran kiegészítő berendezéseket használnak fűtésre. Gyertyával, dobkályhával, gáztűzhellyel, egyéb eszközökkel próbálnak emelni a belső hőmérsékletet, gyakran hulladékkal, ruhaneművel, bontott építési anyaggal, gumiabronccsal és egyéb tiltott anyaggal fűtenek, amely más szociális hátrányos körülménnyel kombinálva okoz halálos balesetet.

A műszaki mentések

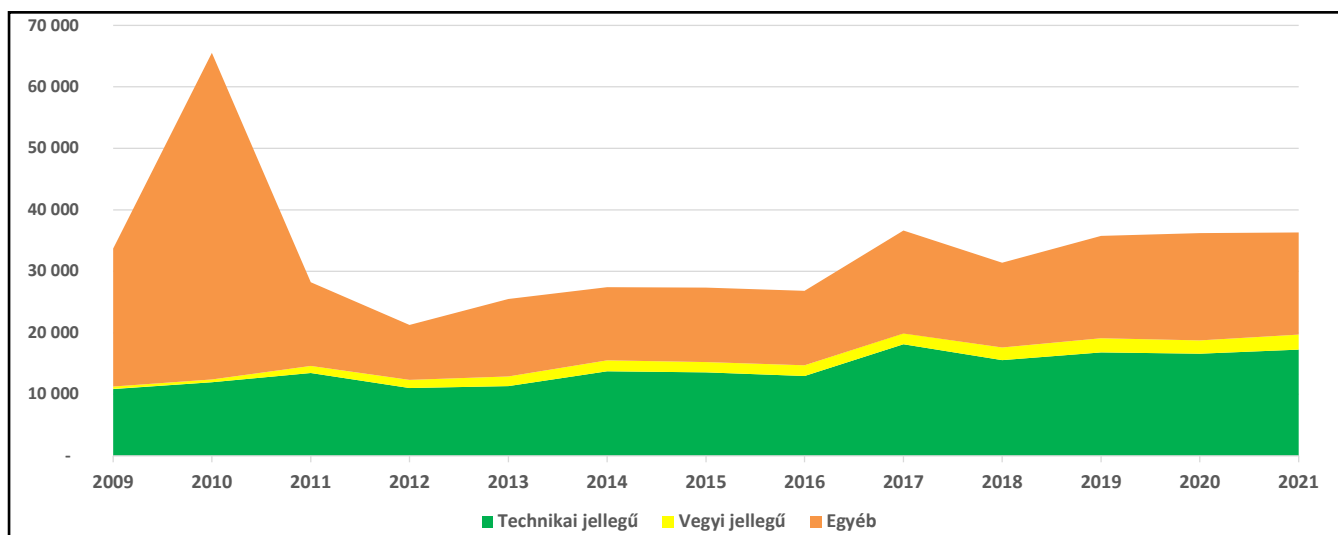
A műszaki mentések az utolsó 16 év átlagát kissé meghaladták (az átlag 32 763, 2021-ben pedig 36 351). Az összesen 42 166 (2020-ban 41.750) műszaki mentés közül 33 655 (2020-ban 33 594) beavatkozást igénylő és 2.637 (2020-ban 2.605) kikerülés előtt felszámolt esemény volt. 5.815 (2020-ban 5.477) alkalommal téves jelzés, 54 (2020-ban 65) alkalommal szándékosan megtévesztő jelzés és 5 (2020-ban 9) alkalommal utólagos jelzés érkezett a tűzoltóságokhoz. A tényleges műszaki mentési események száma stagnál, 1%-kal sem nőtt a 2020. évihez képest.

A műszaki mentések

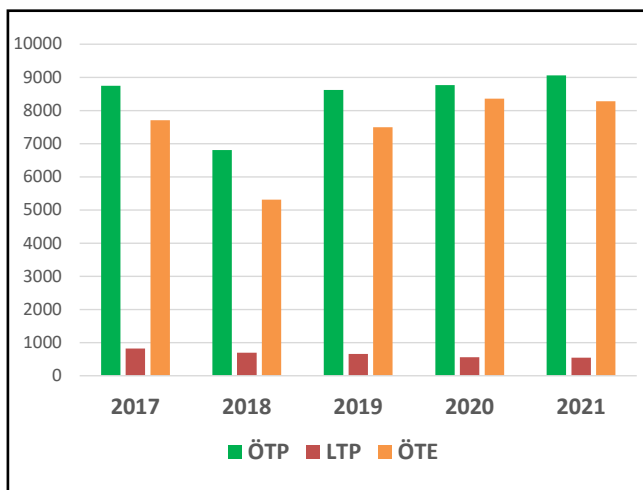
- vegyi események száma 2458 volt (2020-ban 2153) kiemelkedő;
- technikai jellegű események (főként közlekedési balesetek) 17 268, (2020-ban 16 603), az elmúlt 13 év átlagához (14 103) képest 22%-kal magasabb.
- Az egyéb események (főként viharkárok, vízkárok) 5%-kal csökkent.

Az ÖTP-k, LTP-k, ÖTE-k beavatkozásai

2021-ben az ÖTP-k 9062 (2020-ban 8763) vonulást hajtottak végre, amely 8%-kal magasabb, mint az elmúlt 5 év átlaga. 6900 (2020-ban 6913) esemény felszámolását önállóan végezték (76%), amely enyhén meghaladja a 2017-2020-ban tapasztalt 75%-ot.



A MŰSZAKI MENTÉSEK MEGOSZLÁSA



ÖTP, LTP, ÖTE BEAVATKOZÁSOK SZÁMA

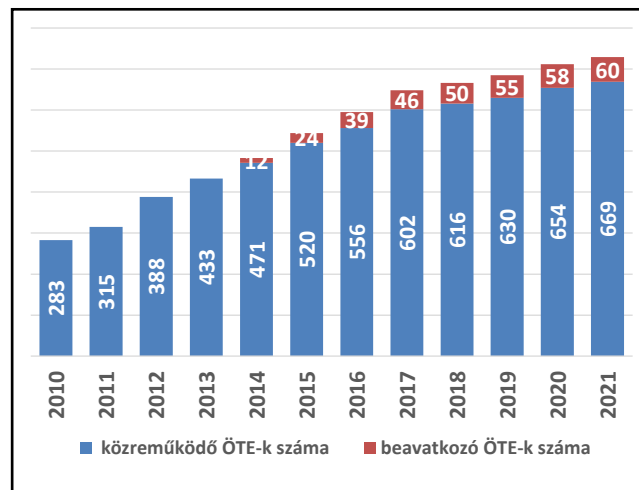
A 64 létesítményi tűzoltóság 2021-ben 544 alkalommal vett részt az ÖTE-k, ami a káresemények 10,6 %-a. A közreműködő ÖTE-k 5504, a beavatkozó ÖTE-k 2778 eseménynél avatkoztak be. Alapvetően az időjárásból következő események felszámolásánál alkalmazzák tömegesen az ÖTE-ket, hiszen a 2021-es évek számai annak ellenére csökkentek, hogy 15 ÖTE-vel több működött közre és 2 ÖTE beavatkozó ÖTE szintet ért el.

Az ÖTE-k tájékoztatása a katasztrófavédelem PAJZS-KTIR döntéstámogatási rendszeréből automatikusan megtörténik SMS és e-mail formájában. Szervezetenként hat telefonszám és korlátlan számú e-mail cím beállítására van lehetőség, így ezen értesítési rendszer gyors és hatékony.

A beavatkozó ÖTE-k száma ismét emelkedett (58-ról 60-ra), így 2021-ben összesen 60 beavatkozó ÖTE 199 településen és Budapest 6 kerületében lát el mentő tűzvédelmi feladatokat, ahol 5542 km²-es területen több mint 965 ezer lakos él.

A riasztási fokozatok megoszlása

A káresetek felszámolása érdekében tényleges riasztási fokozatokat tekintve megállapítható, hogy azok 2021-ben sem változtak, továbbra is az esetek 98,8 %-a I, vagy I/kiemelt riasztási fokozatú volt, ami továbbra is igazolja az órsök és önkéntes tűzoltóságok készenlétbe állításának helyességét. Az éves vonulási szám növekedése ellenére a magasabb riasztási fokozatú események számában és arányában jelentős változás következett be. Legalább III. fokozatú tényleges riasztást 102 alkalommal hajtottak végre, ez a szám 2018-ban 70, 2019-ben 86, 2020-ban pedig mindössze 53 volt.



ÖTE-K SZÁMÁNAK ALAKULÁSA

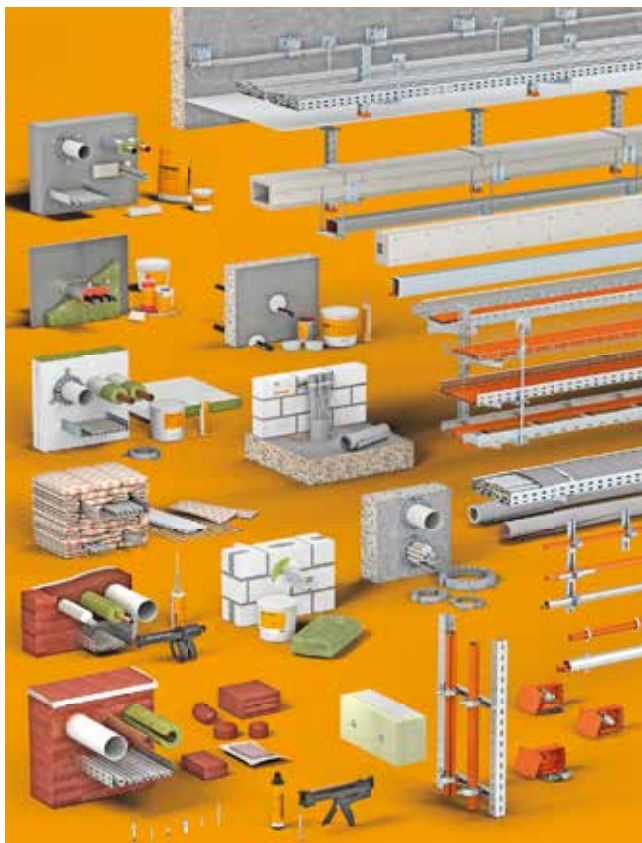
Összegzés

Az eseményeket döntően meghatározó időjárási tényezők (hőmérséklet, szél, csapadék) enyhén hullámzó, extremitásokat kevésbé tartalmazó jellege kezelhető tartományban tartotta a tüzesetek és műszaki mentések számát. A koronavírus-járvány hatásai csökkentő és növelő tényezőket is magukban hordoztak, így a statisztikai adatokra érezhető hatása nem volt. Ennek elemzése viszont külön vizsgálatot igényel. A mentő tűzvédelemben 2012-től érzékelhető pozitív tendencia 2017-ben a statisztikát tekintve megtorpant, majd egy magasabb számokat tartalmazó tartományban stagnál. A téves jelzésekben a 2016. évben történő ugrásszerű növekedést 2017-ben statisztikai eszközökkel sikerült enyhén csökkenteni, majd azt követően egy ismételt növekedés a 2016-os szintre vitte vissza. A tüzesetek során elhunytak száma a 100-120-as tartományban van a 2013. évet követően (a számok enyhén, de csökkennek), amelynek jelentős csökkentése csak széleskörű társadalmi összefogással, a kapcsolatok szélesítésével és összehangolt megelőzési, mentési, jogi, gazdasági tevékenységgel képzelhető el. A mentő tűzvédelmi rendszer fejlesztése önmagában nem döntő tényező a halálesetek csökkentése területén. A lakóépületek és ezen belül a fűtési rendszerek korszerűsítése, a családok támogatása, az aktív védelmi rendszerek (füstérzékelők) lakossági területen történő általános követelménnyé tétele olyan tényezők, amelyek minimalizálhatják az égési sérüléseket, mérgezéseket, beleértve a halálos kimenetelű eseményeket is.

Korbely László tűzoltó őrnagy
BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség

Igaz-Danszky Tamás tűzoltó százados
NKE KMDI doktorandusz

Dr. Hesz József tűzoltó ezredes
BM OKF Központi Főügyeleti Főosztály



Tűzvédelmi rendszerek

A lakóházaktól az ipari létesítményekig az OBO rendelkezik a megfelelő megoldásokkal a tűzálló villamos rendszerek kialakításához. Bevizsgált és engedélyezett tűzvédelmi rendszereink az építőipari tűzvédelem minden vonatkozó védelmi céljához megoldást kínálnak, és praktikus megoldásokkal szolgálnak a gyakorlati alkalmazás számára is.

Tudjon meg többet rendszereinkről!
Keresse fel honlapunkat vagy forduljon hozzánk személyesen!

OBO Bettermann vevőszolgálat
Tel.: 06 29 349 000 · info@obo.hu

Building connections

www.obo.hu



NARDOTECH KFT.

1188 Budapest, Gyöngyvirágos u. 8. Telefon: +36 (1) 607-5065
Mobil: +36 (30) 3456-133

nardotech@nardotech.hu | www.nardotech.hu

GONDOLKODJON ELŐRE, DOLGOZZON BIZTONSÁGBAN!



FIRESTOP'97

AMIBEN TUDUNK SEGÍTENI ÖNNEK:

TŰZ -ÉS MUNKAVÉDELMI OKTATÁSOK
MEGTARTÁSA, DOKUMENTÁLÁSA

TŰZ -ÉS MUNKAVÉDELMI SZABÁLYZATOK
KÉSZÍTÉSE

TŰZ -ÉS MUNKAVÉDELMI MEGBÍZOTTI
FELADATOK ELLÁTÁSA

HATÓSÁGOK ELŐTTI CÉGKÉPVISELET

TŰZOLTÓ KÉSZÜLÉKEK, TŰZCSAPOK,
TŰZGÁTLÓ AJTÓK KARBANTARTÁSA

info@firestop.hu | tel/fax +36 29 354 092 | www.firestop.hu

OZSVÁR ZOLTÁN

AUTÓBUSZTÜZEK VIZSGÁLATA

III. – ELEKTROMOS ÁRAM

HŐHATÁSÁRA KELETKEZETT

TÜZEK

A hőterjedés iránya, a gyulladási hőmérsékletre való felmelegedés hóforrása után a műszaki hibából keletkezett tüzeseteket veszi sorra szerzőnk, elsőként az elektromos áram hőhatására bekövetkezőket.

Az elektromos áram hőhatásának vizsgálata

Az alapkérdés mindig az, hogy mi okozta a gyulladást, mi volt a hóforrás. Esetenként az elektromos hálózat valamilyen meghibásodása a kiváltó ok. Az elektromos tűz keletkezésének okát sokszor a rendszerben keletkezett zárlatot tekintik a gyulladás okának. A hírekben rendszerint: az elektromos vezetékben keletkezett zárlat miatt gyulladt ki és égett le az adott létesítmény, berendezés, stb.

A valóság éppen ennek a fordítottja. Előbb a gyulladás következik be, és az azt követő égés folyamán később a vezeték szigetelőanyagának elégeése után létrejön az elektromos zárlat is. Tehát az égés következménye a zárlat és nem fordítva. Akkor valójában mitől is gyullad az adott objektum, mi okozza a rendszerben az átlagon felüli hő termelődését és hogyan hat ez a környezetre? Az elektromos energiák továbbítása a gépjárművekben a különböző átmérőjű, sodrott szálú, műanyag szigetelésű vörösréz vezetékek alkalmazásával történik. A vezetékek feladata az akkumulátor, az áramtermelő berendezés és a számos fogyasztó közötti megfelelő kapcsolat biztosítása. A vezetékek többnyire a járművön belül kábelcsatornában, és/vagy egymással szorosan összefűzve, úgynevezett kábelkorbácsban helyezkednek el. Az elektromos berendezésekhez, az akkumulátorhoz, valamint egymáshoz való illesztésüket speciális kapcsoló elemek, kisebb nagyobb méretű úgynevezett kábelsaruk, vagy csoportos csatlakozó dugók és dugaljzatok biztosítják. A kábelsarukat a vezetékekre túlnyomó részben préselési technológiával rögzítik. Amennyiben a kábelsaru és a vezeték kapcsolata valamilyen okból fellazul, akkor az adott kapcsolódási pont az áram átvezetési funkcióját ellátni már biztonságosan nem tudja. A kapcsolódási ponton üzem közben az átmeneti ellenállás megnövekszik. Ez a jelenség minden esetben hő fejlődésével jár. A továbbiakban a kérdés már csak az időfaktoron múlik, mert a fellazult kapcsolódási pont potenciális gyújtóforrásnak tekinthető.

Műszaki hibákból keletkező tüzek

- elektromos meghibásodás okozta,
- mechanikai meghibásodás okozta, de elektromosan jelentkező hatásból származó,
- üzemanyag ellátó rendszer meghibásodásából,
- üzem közben és a mozgása során fellépő súrlódásból eredő hő termelődése miatt.

Egy ideális vezetékszakas átmeneti ellenállása

$$R = \rho \cdot l / A = \rho \cdot l / ((d^2 \pi) / 4) \text{ [}\Omega\text{]},$$

ahol R a vezeték ellenállása, ρ a fajlagos ellenállás, l a vezeték hossza, A a keresztmetszet.

Abban az esetben, ha a rézhuzal átmérője felére csökken, az átmeneti ellenállása az alábbiak szerint alakul:

$$R' = \rho \cdot l' / A' = \rho \cdot l' / (((d/2)^2 \pi) / 4) \text{ [}\Omega\text{]},$$

$$R' = 4R \text{ [}\Omega\text{]}$$

A disszipációs hőmennyiség növekedése egyenesen arányos az ellenállás növekedésével.

A vezeték átmérőjének változása négyszeresen hat az ellenállás változására.

Az adott felületen disszipálódó teljesítmény: $P = UI = I^2 R \text{ [W]}$

A vezeték melegedésének jellemző mennyisége az áramsűrűség, amely megmutatja az egységnyi keresztmetszeten keresztülfolyó áramerősséget, azaz áramsűrűséget.

A jele $J = I/A$ mértékegység: $[A/(mm^2)]$

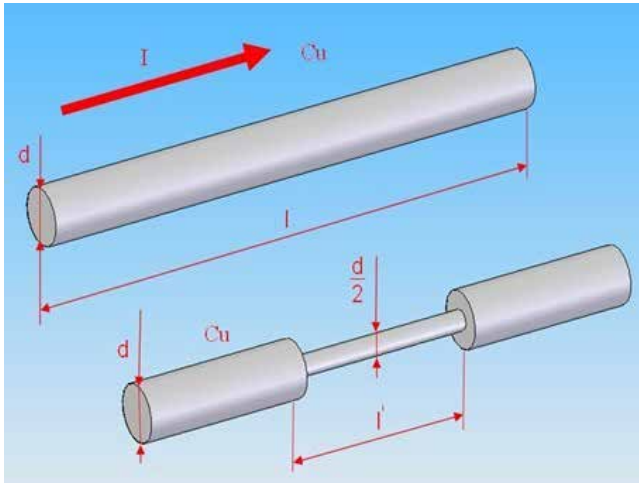
A felére csökkentett átmérő esetében az átvihető teljesítmény változatlan, azonban a disszipációs hőmennyiség (melegedés) a harmadik hatvány szerinti.

Hőmérsékletnövekedés – zárlati elváltozások

Tapasztalatom alapján, bizonyos alkatrészek és egységek tervezésekor, előtérbe helyezve a költséghatékonyt szinte már a túlzott optimalizálás jellemző. Így a biztonsági tartalék minimális. Ezért is lehetséges, hogy a tüzesetek döntő többsége az átmeneti ellenállás megnövekedése okozta túlzott hő termelődésének következménye.

Ilyen hőmérsékletnövekedéssel számolhatunk egy hibás kábel esetében, melyen a rápréselt kábelsaru oxidációja, esetleg más mechanikai behatás miatt kialakulhat az átmeneti ellenállás megnövekedése.

Abban az esetben, ha a vizsgálat során zárlati helyeket, vagy zárlat hatására létrejött elváltozásokat az összes áramkör tüzetes



AZ ÁTMENETI ELLENÁLLÁS ALAKULÁSA
ÁTMÉRŐCSÖKKENÉS ESETÉN

átvizsgálása után sem találunk, akkor ki lehet mondani, hogy a tűz nem villamos áramkörti meghibásodás miatt keletkezett. Ez a helyzet akkor áll elő, ha például az áramkört a főkapcsolóval (gyújtáskapcsolóval) kikapcsolták a tüzeset előtt. Ekkor megállapítható, hogy a vezetékekről, kábelekről a szigetelőanyag leégése már feszültségmentes állapotban történt. A vezeték szigetelését érő hőhatás ezen esetekben külső eredetű, azaz az égés miatti hőhatás és nem a gyújtást létrehozó hőhatás. Esetenként éppen ez zárja ki az elektromos eredetű hibák okait. A gyulladások villamos eredetű műszaki okai vizsgálati példákon keresztül kerülnek bemutatásra.



A GYULLADÁSI KÖRNYEZET (FENT) ÉS
A GENERÁTOR VEZETÉKEI (LENT)

1: a generátort tartó konzol, 2: a generátorra csatlakozó vezetéke



A MOTORTÉR KÁROSODÁSÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A
VALÓSÁGOS ÁLLAPOTTAL

Tisztán elektromos hiba okozta gyulladások

Motortér vizsgálata

A motorteret átvizsgálva megállapításra került, hogy a káresemény során az ott található éghető anyagok túlnyomó része elégett, megsemmisült. A környezetben kialakult elváltozások egy a motortér jobboldali alsó részéből induló tűzterjedési folyamatot mutattak.

A motortér vázszerkezetén, a lemezburkolatokon, valamint a jobb hátsó kerék mögötti oldalpanelen létrejött nyomok, elváltozások jelzik az égési folyamat során a kialakult hőmérsékleti viszonyokat, melyekből következtethetünk a kérdéses helyeken kialakult maximális hőmérsékletekre és egyben az égés megindulásának a helyére is. A felvételekről összehasonlítható a motortér eredeti és a tűz utáni állapota. A motortérben a menetirány szerinti jobb oldalon található tartószerkezeteken, illetve borító lemezekon létrejött égésnyomok egyértelműen utalnak a gyulladás megindulási helyére. Így a motortérben kialakult gyulladási helyet a menetirány szerinti jobb oldalon alul elhelyezett harmadik generátor szoros környezetében azonosítottuk. A gyulladási hely ismeretében, valamint az adott jármű konstrukciós jellemzői és egyéb paramétereit alapján megállapítható a tűz keletkezési oka is.

Mitől sérült meg a generátor?

A szóban forgó generátor károsodása jelentős mértékű, az alumíniumból készült házának nagy része elolvadt. A 3. számú kép alsó kiegészítő felvételein a tűz után közvetlenül kialakult és egy működőképes állapot hasonlítható össze. A felső felvételeken egy azonos típusú működőképes autóbusz motortere látható. A harmadik generátort a hátfal takarja, a beépítési hely szűk, nehezen hozzáférhető, általában csak szükség szerint építik be. Az előző oldalon látható képpár a gyulladási környezetet mutatja, az alsó képen a generátort tartó konzol és a rá csatlakozó töltő (+) és a test vezeték (-) látható.

Alábbi képünkön azonosítható, hogy a generátor állórész tekercséhez tartozó vörösréz vezetékek, valamint a generátorra csatlakozó, szintén vörösrézből készült sodrott testkábel egy részét zöldes színű bevonat takarja.

A kicsapódást a sodrott szálú vörösréz anyagú vezetékek PVC szigetelésének égéséből származó klór hozza létre. Az égés kezdeti fázisában alacsonyabb hőmérsékleti tartományokban a klór a rézzel reakcióba lépve réz-kloriddá alakul. Ezért a réz-klorid kicsapódásokat a gyulladási környezetre utaló égésnyomoknak kell tekinteni. Az égés folyamán később, a hőmérséklet emelkedésével ez a jelenség már nem jöhet létre. A generátor háza alumínium-

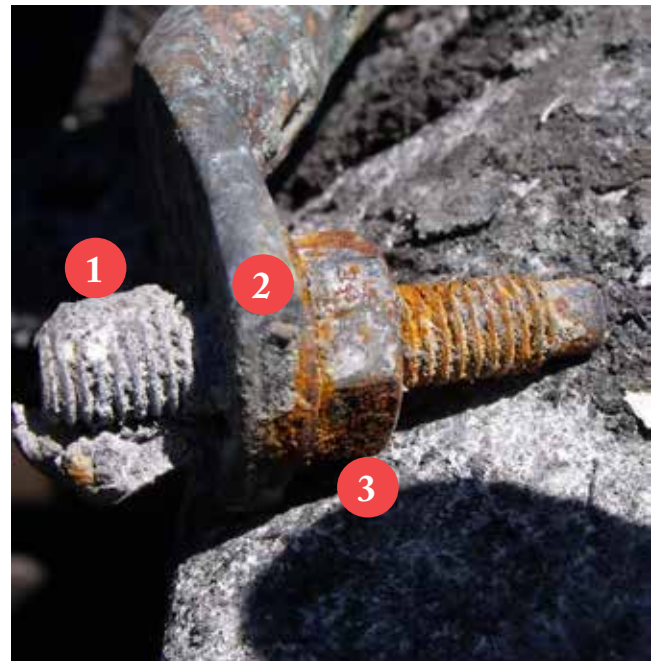


A KIÉGETT GENERÁTOR (FENT) ÉS
A CSATLAKOZÓ VEZETÉKEK (LENT)
1: testkábel, 2: töltőkábel



A GENERÁTORRA CSATLAKOZÓ SARUK MARADVÁNYA

- 1: negatív kötéspon – a csavar átmérője 8 mm
- 2: pozitív kötéspon – a csavar átmérője 10 mm



AZ ÉRINTKEZÉSI HIBAHELY

- 1: ívhúzásból származó apró golyócskák a menetek között
- 2: ívhúzás, alumínium fröccsenésének nyoma
- 3: a kábelsarut rögzítő csavarról leégett a horganybevonat

ötvezetből készült, melynek olvadáspontja 660 °C körüli. A házon tapasztalt hőterhelés, illetve a hőterhelés következményeként fellépő olvadásokat és tömegfogyást tekintve a generátorban, vagy annak szoros környezetében működött egy aktív hőforrás, mely képes volt arra, hogy a jármű kigyulladását követően – ennek a területnek a hőmérsékletét lokálisan – az alumínium ház olvadáspontjának hőmérséklete fölé 660 °C emelje. Ezt bizonyítja, hogy a távolabbi generátor, illetve alumínium alkatrészek zöme nem olvadt meg. A testvezeték illetve töltővezeték maradványai a hőterjedés irányáról hiteles információt szolgáltatnak, egyben magyarázatot adnak a motortérben rendellenesen kialakult meleget okozó folyamatra, mely az autóbusz kigyulladását okozta. A fenti képeken a generátorra csatlakozó kábelsaruk, illetve kötésponatok maradványai láthatóak.

A megterhelt villamos áramkörökben a gyulladás jellemzően azért következik be, mert a vezeték PVC szigetelőanyaga gyulladási hőmérsékletre melegszik. A felmelegedésnek legtöbbször oka az, hogy az áramvezető keresztmetszet csökkenés, (érintkezési hibahely, megnövekedett átmeneti ellenállású hely) alakul ki.

Mi a hiba közvetlen oka?

Ebben a pontban a tartós, illetve folyamatos áramterhelés miatt annyi hő termelődik, hogy a hibahely közelében lévő áramvezeték, illetve a rajta lévő PVC szigetelőanyag hőmérséklete eléri a PVC, vagy a környezetben található egyéb éghető anyagok gyulladási hőmérsékletét. A folyamat előbb vagy utóbb a környezetben tüzet okoz. A generátorra csatlakozó negatív polaritású kábelt, illetve annak saruját a kötéspontra rögzítő tőcsavar vizsgálata során megállapítást nyert, hogy míg az alvázkerethez 10 mm átmérőjű csavarral rögzítették a testkábel saruját, addig a generátorra 8 mm átmérőjű csavar fogja oda az előbbivel megegyező paraméterekkel rendelkező kábelsarut.

Ez az átmérőkülönbség alapesetben nem lehet számottevő, azonban egy korrózió miatt fellépő áramvezető keresztmetszet csökkenésekor melegekedést okozhat, amennyiben a csavarokon keresztül is folyik az áram.

Az alábbi képen látható M8 méretű tőcsavarra szerelt anyá rögzítette a testkábel saruját a generátor házához. A hibahely



A GENERÁTORRA CSATLAKOZÓ SARUK

1: testkábel, 2: töltőkábel



ALVÁZRA CSATLAKOZÁS

1: M10



AZ ERŐS KORROZÍÓ ÉS FRÖCCSENÉS NYOMAI

1: ívhúzás, alumínium fröccsenésének nyoma

2: a tőcsavarról és a rajta lévő anyáról leégett a horgany

kialakulását nem csak a csavarok átmérőkülönbsége okozta, hanem a generátor alumínium háza és a bevonatos vörösréz saru felfekvési pontjában kialakult korrózió, mely a kábelsaru furatát is elérte. Az így keletkezett áramvezető keresztmetszet szűküllet már nem volt képes arra, hogy a testkábel alváza csatlakozó részén átfolyó árammennyiséget átteressze. Emiatt a rossz érintkezésű kötéspontra megnövekedett az átmeneti ellenállás értéke, mely drasztikus hőmérsékletemelkedéssel járt. A felületek között kialakult rossz érintkezés miatt az áram folyása már nem a felületek közötti fémes kapcsolaton keresztül zajlott, hanem a 8 mm átmérőjű tőcsavar biztosította lényegesen kisebb áramvezető keresztmetszet mellett. A csökkent keresztmetszet hőmérsékleti viszonyaira jellemző, hogy a 8 mm átmérőjű tőcsavar menetei között az ívhúzástól megolvadt alumínium golyócskákat, valamint a kábelsarura fröccsent alumínium olvadékokat azonosítottunk. A hibapontban kialakult hőmérséklet jóval meghaladta az alumínium olvadáspontját (660°C), mivel a tőcsavarról és a rajta lévő M8 méretű csavaranyáról leégett a horgany. A horgany olvadáspontja 420 °C, forráspontja 907 °C a vörösrézé pedig 1083 °C körüli értékre tehető. Nyilvánvaló, hogy a generátor alumínium házának menetes szárfuratába illesztett tőcsavar kötéspontra rendellenesen létrejött hőmérsékletemelkedés hatására először az alacsonyabb olvadáspontú szerkezet károsodik. Ezt követte a tőcsavar, illetve a rá hajtott anyá horgany bevonatának leégése.

Az elektromos ív hőmérséklete elérheti a 2000-2500 °C értéket is.

Összefoglalva

Megállapítható, hogy a hibaponton kialakult 660 °C feletti melegeedés a gyújtóforrásként azonosítható. A PVC gyulladási hőmérsékletére emelkedést követően a kábelen a műanyag szigetelés meggyulladt és az égési folyamat megindult. A tőcsavaron és a rajta lévő anyán kialakult jelenségek alapján meghatározható a környezetben létrejött hőmérséklet.

(Folytatjuk! szerk.)

Ozsvár Zoltán

igazságügyi járműszakértő, tűzvédelmi szakmérnök

ÉPÜLETINFORMÁCIÓS MODELLEZÉS – MI A HELYZET A GYAKORLATBAN?

Az épületinformációs modellezést (BIM) a jövő munkamódszerének tekintik az épületek tervezésében, építésében és üzemeltetésében. Nálunk még gyerekcipőben jár. A buildingSMART nemzetközi nonprofit szervezet égisze alatt Németországban már egy olyan speciális csoport alakult, amely a BIM elterjesztését tűzte ki célul a tűzvédelemben. Hogyan áll ez a projekt? Mi a helyzet nálunk?

Csoport és célok

A buildingSMART tűzvédelmi szakcsoportja a szaktervezőktől a hatóságok képviselőikig, az építési termékek gyártóitól a kutató intézetek képviselőiig széles kört ölel fel. Első lépésként a csoport célja a BIM-alapú tűzvédelmi tervezés feldolgozására vonatkozó szabványok kidolgozása, de jelenleg kevés a szabványosított munkafolyamat, amely leképezhető a BIM-mel. Abban teljes az egyetértés, hogy a BIM tervezési módszer fontos hozzáadott értéket képviselhet az épületek tervezésében és üzemeltetésében. Ugyanakkor a tűzvédelmi tervezés gyakorlati megvalósítása jelenleg még nem sok projektben zajlik.

Bár a BIM-ről évek óta mindenki beszél, de úgy tűnik, hogy a tűzvédelmi tervezés még Németországban sem olyan általános, mint ahogy azt más szakterületeken alkalmazzák. Hazánkban sem használják még a BIM-et más szakterületeken teljes mértékben, de sokak véleménye szerint ez nem is feltétlenül szükséges. Azt tartják fontosnak, hogy a projektben résztvevők kombinálják a BIM-alapú tervezés hozzáadott értékét egy társított céllal. Így az erőfeszítés és az előny szoros kapcsolatban lesz egymással.

A tűzvédelemnek saját szakmodellre van szüksége?

A német elképzelés szerint célszerű a tervezőknek a saját tűzvédelmi modelljében feltérképezni a tűzvédelmet, különösen akkor,

buildingSMART Németország

A szervezet az épületek digitális tervezésében, építésében és üzemeltetésében a továbbfejlesztésre és szabványosításra, a gyártósemleges információcserére koncentrálna. Kifejlesztette az IFC adatszabványt, amit világszerte sokan használnak.
www.bsde-tech.de/mitarbeiten/fachgruppen/fg-brandschutz

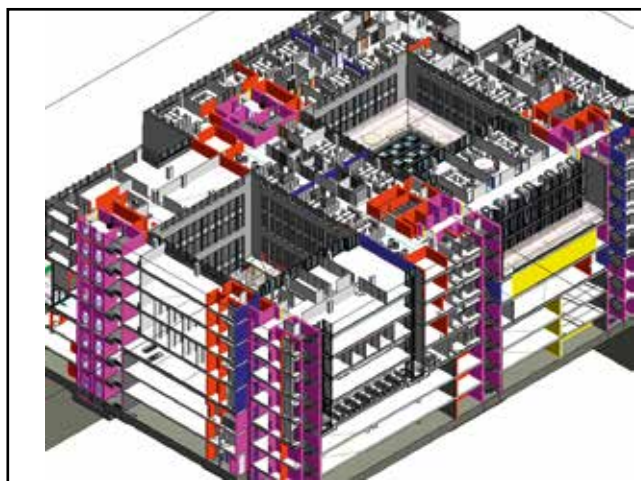


BIM: MINDENKI BESZÉL RÓLA...

ha a tűzvédelem szaktervezője információszerzőként bevezeti az információkat a BIM modellbe.

Például a modellgyártó, általában az építész, a folyosó falát modellezi objektumként. Mivel az információkat objektum-specifikusan tárolják a modellben, ez a fal kaphat valamilyen a tűzgátló tulajdonságot. A modell geometriai változtatásai magas szintű koordinációs erőfeszítéseket igényelnek, és a változtatások helyességét egy megfelelően képzett személynek ellenőriznie kell egy koordinációs modellben szoftverrel.

Ezzel együtt úgy tartják, hogy a BIM nem helyettesítheti a tűzvédelmi koncepciót. Részben azért sem, mert a tervezésben résztvevőknek csak az adott területre vonatkozó célzott információkat kell elérhetővé tenni. Pl. az ütközésvizsgálatok céljából. Ha azonban a BIM-modellt kibővítenék a digitális épületalkalmazás adattárolójává, akkor az ilyen modellre vonatkozó követelmények lényegesen nagyobbak. Elvileg a tűzvédelmi tanúsítványhoz szükséges adatok nagy része már technikailag feltérképezhető, tehát ennek már nincs akadálya. Ez a mi esetünkben Tűzvédelmi Műszaki Megfelelőségi Kézikönyv adattartalmát is jelentheti.



...DE MESSZE NEM ÁLTALÁNOS

Nemzeti – nemzetközi

Németországban jelenleg kidolgozás alatt áll egy olyan projekt, amelynek célja, hogy jobban megvilágítsa az előírások nemzetközi összefüggéseit. Ez azért is fontos, mert az építészet és a tűzvédelem nemzeti szinten szabályozott, a BIM folyamatokat ugyanakkor olyan szoftverekkel térképezik fel, amelyeket nem egy ország piacára fejlesztettek ki.

A témában ajánlott hazai szakirodalom

Érces Gergő: A BIM és a tűzvédelem I-III. Védelem Tudomány 2019/4., 2020/2. és 2020/3. szám

Érces Gergő, Vass Gyula: Okos épületek, okos városok tűzvédelmének alapjai I - II. Védelem Tudomány 2021/1. és 2020/2. szám

Információk, eltérések, más megoldások

Ma még kérdés, hogy milyen információkat kell tartalmaznia egy műszaki tűzvédelmi modellnek, és hogyan építi be ezeket az információkat a tűzvédelmi tervező a modellbe. Ezért itt is hangsúlyossá válik a tűzvédelmi tervező korai szakaszban való bekapcsolódása, így tisztázandó, hogy mely információkra van szükség egy adott időpontban. Ugyancsak feladat a termékek tűzvédelmi tanúsítványainak ellenőrzésére módszerek kidolgozása.

Nem kérdés, hogy a nagy projekteknél a BIM alkalmazása már hazánkban is elvárás. A legtöbb modellezési eszköz bevezetése költséges és a módszer terjedésére a kisebb irodák talán úgy tudnak felkészülni, hogy először bemutató eszközökkel szereznek tapasztalatot a mintamodellek révén. Közben lépésként a tűzvédelmi szakértők a BIM Collaboration Format (BCF) se-

gítségével továbbíthatják az épületre vonatkozó követelményeket az építész számára, és az építész beírja a követelményeket a BIM modellbe. Az biztos, hogy a BIM elterjedése kezdetben nem lesz gyors, de a gyakorlati alkalmazás során szerzett tapasztalatok, módszerbeli megoldások később már példaértékűek lehetnek további projekteknél. Ehhez persze szükség van a tűzvédelmi tervezők és az épületüzemeltetők képzésére és továbbképzésére a BIM-ről általában is.

Forrás

<https://www.feuertrutz.de/interview-zu-building-information-modeling-mehr-akzeptanz-durch-praktische-anwendung/150/78935>



**MAGYAR
TŰZVÉDELEM**

TŰZVÉDELMI SZAKVIZSGA

15 000 FT / FŐ / VIZSGA

- Folyamatosan naprakész online tananyag
- Villámgyors és egyszerű jelentkezés
- Gyakorlati szemléletű szakmai oktatás
- Heti rendszerességgel induló képzések



www.tuzvedelem.hu

ADORJÁN ATTILA, DR. PIMPER LÁSZLÓ FER TŰZOLTÓSÁG – LÉGZŐPALACKOK TÖLTÉSE

Minden tűzoltó tudja, hogy a légzési levegő mennyisége milyen fontos a bevetések során. Rövidtávon élet-halál kérdése. Arra már nem gondolunk azonban, hogy mennyire fontos a légzési levegő tisztasága, azt ugyanis adottnak vesszük. Biztos, hogy mindig megfelelő minőségű levegőt töltünk a légzőpalackjainkba?

Tiszta levegőt a palackba

A vegyiparban általánosan elterjedt és nagy számban üzemeltetett munkavédelmi felszerelések a légzésvédelmi eszközök különböző típusai, ahogy a tűzoltóságok is sok légzőkészüléket tartanak készletben. Ezen eszközöknek folyamatosan készen kell állnia a következő feladatra, munkavégzésekre, vagy akár a váratlan, veszélyeztető körülmények elhárítása érdekében. Az iparterületen használatban lévő nagy számú légzőkészülék üzemeltetésére került kialakításra egy légzésvédő műhely a FER Tűzoltóság Tiszaújvárosi laktanyájában, ahogy azt előző cikkünkben bemutattuk.

Addig jutottunk, hogy alapelvárásként kezeljük az egyéni védőeszközök egészségorientált karbantartását. Ugyanakkor a bevezetőben megfogalmazott kérdést is fel kell tennünk magunknak: biztosan megfelelő minőségű levegőt töltünk a légzőpalackjainkba? A kérdés jogossága már az első tájékoztatónál megerősítést nyer, ugyanis létezik erre vonatkozó szabvány, amely megadja a sűrített légzési levegőben megengedett maximális szennyezőanyag koncentrációkat.

Az MSZ EN 12021:2014 Sűrített gázok légzésvédő készülékekhez szabvány tanulmányozása minden palacktöltéssel foglalkozó szervezet részére ajánlott, alkalmazásával sokat tehetünk kollégáink hosszútávú egészség megőrzéséért.

MSZ EN 12021:2014

Ez a szabvány előírja a légzésvédő eszközökben való felhasználáshoz a sűrített gáz minőségére vonatkozó követelményeket.

Az alapelvek és követelmények ismerete után már „csak” a mérés és a tiszta levegő töltésének feltételeit kell biztosítani.

Ennek érdekében a FER Tűzoltóság és a Dräger között, a tisztaújvárosi főfoglalkozású létesítményi tűzoltóság új laktanyájá-



AIRGUARD LEVEGŐMINŐSÉG-FELÜGYELET – EN 12021

nak a tervezésekor lefolytatott egyeztetéssorozat keretében külön foglalkoztunk ezzel a témakörrel.

A palacktöltés két végpontja

A légzésvédelmi palackok töltéséhez a kompresszorhelyiségben elhelyezett berendezések biztosítják a megfelelő mennyiségű, nyomásértékű és minőségű sűrített levegőt.



BAUER PE VE 400 KOMPRESSZOR



ÁTVÁLTÓ A PALACKKÖTEGEK ÉS A KOMPRESSZOR KÖZÖTT

- A rendszer kialakításában az egyik legfontosabb célunk volt, hogy a légzési levegő töltő rendszer megfelelő kialakításával biztosítsuk az MSZ EN 12021:2014 Sűrített gázok légzésvédő készülékekhez szabvány teljesítését. Ez az előírás rendelkezik arról, hogy a nyomás alatti sűrített levegőben mennyi lehet O_2 / CO / CO_2 /olaj, illetve a vízgőz-koncentráció.
- A helyiségbe telepített Dräger AirGuard 6500 készülék folyamatosan monitorozza ezeket a paramétereket a sűrített levegőben, és leállítja a töltést, amennyiben valamely szennyezőanyag koncentrációja a határérték fölé emelkedik.
- A telepítés folyamán több alkalommal a megengedett 500 ppm fölötti CO_2 -átlagokat mértünk, ezért a töltési folyamatba egy Dräger DAP 5000 széndioxid-elnyelő rendszer került beépítésre.

A FER Tűzoltóság tevékenységi köre nem csak a tűzoltók által használt légzőkészülék palackok töltésére terjed ki, hanem jelentős feladat az üzemben munkát végző dolgozók sűrített levegővel való ellátása is. Ez különböző eszközök töltését – és gyakran üzemeltetését – jelenti, így előfordulnak a kárelhárítási területen dolgozóknak kicsit szokatlan feladatok is, például a beszállásos munkáknál elszeretettel használt, légzésvédő kocsikon lévő nagy palackok töltése.



RÉGI BECKER KOMPRESSZOR – BIZTONSÁGI TARTALÉK

Ezért a palacktöltő helyiségben a töltőpult kétféle töltési feladatra biztosít lehetőséget:

- 300 bar-os töltőcsatlakozó sor, ahol egyidejűleg négy, a tűzoltóságoknál „szokásos méretű” palack tölthető, valamint
- 150 bar-os csatlakozás biztosítja egyszerre két „nagy palack” (40 liter / 150 bar), az említett légzésvédelmi kocsik, vagy palackkötegek töltését.

A levegő útja lépésenként

A legnagyobb biztonság érdekében a teljes töltési folyamatot felügyelik a beépített rendszer különböző elemei.

1. A kompresszor típusa: BAUER PE 400-VE – PN 330 bar
2. Dräger DAP 5000 széndioxid-elnyelő negyedére csökkenti a töltőlevegő CO_2 koncentrációját.
3. BAUER B-Cool szárító egység feladata párás levegőt hűtése és szárítása. Ezzel az eljárással szűrőpatronok élettartamát 10-szeresére lehet növelni.
4. A Dräger AirGuard 6500 a levegőminőség monitorozását végzi az MSZ EN 1021 szabványban rögzítettek szerint (O_2 / CO / CO_2 /olaj, vízgőz).
5. Dräger/ BAUER Selector egység, ami a kompresszor hatékonyságát javítja. Gondoskodik róla, hogy a palackok töltésére közvetlenül a négy, egyenként 50 liter térfogatú és 330 bar legnagyobb nyomásértékű pufferpalackból kerüljön sor. Ha lecsökken ezekben a nagy beépített palackokban a nyomásérték, akkor a kompresszor egy ütemben tölti ezeket, ezáltal egyenletesebb lesz a töltőberendezés terhelése. Így ennek eredményeként kisebb teljesítményű kompresszorral is jobb töltési hatékonyságot tudunk elérni.

A FER Tűzoltóság és Dräger közötti, a tervezéstől a kivitelezésig terjedő együttműködés eredményeként létrejött légzésvédő töltő rendszer egy tartósan, hatékonyan fenntartható működés lehetőségét biztosítja. Az alkalmazott megoldásokkal nem csak a működésbiztonságot garantáljuk, de a FER tűzoltói és az üzemi dolgozók egészségét is óvjuk – kitűnő és állandó minőségű légzési levegő biztosításával.

Adorján Attila mérnök
 Dräger Safety Hungária Kft.
 Tel +36 (06) 1 452 2020
 E-mail: attila.adorjan@draeger.com

Dr. Pimper László ügyvezető igazgató
 tűzoltóparancsnok
 FER Tűzoltóság Kft.

BAGOLY ETELKA GOODPRO – PRÉMIUM KATEGÓRIÁS TŰZOLTÓ VÉDŐRUHA

Az elmúlt időszak egyik cseh sikertörténete a kiváló tűzoltó védőruhákat kifejlesztő GoodPRO s.r.o céghez kötődik. Ennek a fejlesztésnek az egyik eredménye az a védőruha is, ami tavaly decembertől OKF engedélyes prémium kategóriás védőeszközként Magyarországon is elérhető. Lássuk, mit érdemes tudni róla!

Egy név, amit érdemes megjegyezni

A Cseh Köztársaság kiváló minőségű tűzoltó védőruházatokat gyártó cége a GoodPRO s.r.o. A cég 1996-ban alakult, akkor még Vochoc s.r.o néven és GoodPRO márkanév alatt kínálta termékeit. A márkanév mára a cégnevük lett, így GoodPRO s.r.o néven folytatják tovább a fejlesztő és gyártó munkát a tűzoltók kényelme és védelme érdekében.

A fejlesztés és gyártás eredményét bemutatva és azt tesztelve BM OKF: 35000/5437-6/2021.ált. számon engedélyezte a GoodPRO FR3 FireShark Plus tűzoltó védőruha hazai forgalmazását. Ez a „tűzcápa” már a nevében is jó, de igazán akkor lesz meggyőző, amikor a tűztesztjének kiemelkedő eredményeit látjuk. Így aztán egyáltalán nem meglepő, hogy a prémium kategóriás vé-



dőeszközök közé pozícionáltak nemzetközi mércével is. A másik előnye a megfizethető ár, amivel már Magyarországon is elérhető.

A GoodPRO védőruházat nagyon népszerű a cseh tűzoltók körében. Hivatásos, önkéntes, TFA versenyző is maximálisan elégedett vele.

Mitől ilyen népszerű?

Az, hogy kiváló védelmet nyújt a legveszélyesebb helyeken végzett beavatkozások közben ma már alapelvárás. De nem mindegy, hogy ezt egy kényelmes, komfortos, a tűzoltóhoz és a beavatkozási helyzethez (belső téri tűzoltás) igazodó módon teszi, miközben a láng-hőhatás elleni védelmében megbízhat. A



ruházat rendkívüli előnye a nagyfokú védelem mellett a könnyű súly. Ezt a modern alapanyagok speciális kombinációjával érik el. A külső réteg 83% Nomex, 15% Kevlar és 2% P-140, a nedvesgáztartó réteg PTFE-DUO/aramid és Lenzing FR kombináció, a hőzáró rétege a béléssel 100% para-aramid és 50% meta-aramid valamint 50% Lenzing FR.

Ennek aztán meg is van az eredménye!

- nagy mechanikai tartósság
- nagy kopásállóság
- színállóság
- hosszabb élettartam

A RipStop anyag belső oldalán található meg a Kevlar háló, ez a nagy mechanikai tartósságot biztosítja – ez a tulajdonság számos védőruha közül kiemeli.

A kabát:

- hátul hosszított, hogy előrehajlaskor is kellő védelmet nyújtson
- hátul a derékrész gumírozott, így tökéletes illeszkedést biztosít, beavatkozás közben nem akadályozza a mozgást
- gyorsoldós fém pánicipzárral ellátott
- igény szerint feliratozható.

A nadrág

- 5 cm széles, kényelmes gumírozott állítható nadrágtartóval ellátva
- a kopásálló térdfoltok vastag kivethető párnázattal készülnek
- az aljában rugalmas csizmára húzható bélés található

A színek: sötétkék, piros, homokbarna.

A ruhák rendkívül széles méretválasztékban elérhetők, hölgyek részére akár egyedi mérettáblázattal!

A GoodPRO márka nem csak 100%-os védelmet és megbízhatóságot biztosít, hanem kivételes és egyedülálló kényelmet is, melyet mostantól a magyar tűzoltók is élvezhetnek.

Védelem és Kényelem – Erő és Siker!

A B-Safety Kft. a GoodPRO tűztoleranciai termékek kizárólagos magyarországi forgalmazója.

Bagoly Etelka ügyvezető

B-SAFETY Kft.

4025-Debrecen, Miklós u. 5-13. Fsz.5

Tel: 06 20 962 80 61

E-mail: eti@bsafety.hu

www.szolgalatiruha.hu



HONDA
POWER EQUIPMENT

- víz- és zagyszivattyúk
- áramfejlesztők
- fűnyírók, fűkaszák
- fűnyíró traktorok
- roncsvágók
- beépíthető motorok
- csónakmotorok
- tűztoleranciai felszerelések

shindaiwa

LEGENDÁS JAPÁN MÁRKÁK
MINŐSÉG ÉS MEGBÍZHATÓSÁG HOSSZÚ TÁVON








A 26 éve fennálló cég a közületek, közintézmények legnagyobb szállítója.

Hondakisgép Kft. - Varga Tibor
Tel.: +36 -30 - 963 4657
H-3200 Gyöngyös Bene u. 47.
www.hondagyongyos.hu
www.honda-kisgepek.hu
www-honda-marine.info
info@hondagyongyos.hu





ÁPRILISI AKCIÓS TERMÉKEINK

Tűzoltó készülék
tároló doboz/műanyag
7 100 Ft+Áfa

Szűrőkosár lábszeleppel
A-110/ Tűzvédelmi
Megfelelőségi Tanúsítvánnyal
26 180 FT+Áfa

Állványcső 1"-1" KB
Föld alatti tűzcsapra csatlakoztatható
1" golyóscsap
29 300 Ft+Áfa

Golyóscsap B-75/1"bm
Föld feletti tűzcsapra csatlakoztatható
1" golyóscsap
7 920 FT+Áfa






Rendeléskor hivatkozzon hirdetésünkre
A kedvezmények nem összevonhatóak
Az árak a készlet erejéig érvényesek

CSZ@CSZ.HU
06 33 506 690

ELEKTROMOS AUTÓK AKKUMULÁTORAINAK OLTÁSA – ÚJ OLTÓRENDSZER

Az Euro 7 emissziós szabvány javasolt határértékeinek bevezetésével teljes egészében az elektromos autózás felé terelik az autógyártókat. Az elektromos autók nagyfeszültségű akkumulátorai pedig feladják a leckét a tűzoltóknak. Az akkumulátorcellák hűtésére – legalábbis úgy tűnt – a járművek konténerekbe helyezése lesz a megoldás. Aztán jött a Rosenbauer teljesen új elgondolása, amellyel azért foglalkozunk ismét, mert úgy véljük, ez a jövő útja.

Kihívás és válasz

Egy elektromos gépjármű oltása minden szempontból más taktikai eljárást igényel. Ha csak a jármű ég, akkor a hagyományos oltás mellett a fő szempont az akkumulátor védelme. Ha a tűz átterjedt az akkumulátorra vagy maga az akkumulátor okozza a tüzet, akkor celláról cellára haladva vízzel olthatjuk a tüzet. Ez sok oltóvizet igényel, miközben alig tudunk az oltandó akkumulátorhoz hozzáférni. Ha eloltottuk, újabb kihívás, hogy az elektromos akkumulátorok akár 24 óra múlva is képesek viszszaigyulladni. Ezt megelőzendő hűteni kell az akkumulátorokat. Erre megoldásként a járművek vízbe merítése lett a válasz. Az erre kitalált fémtartályokhoz azonban daru vagy csörlő, és sok víz kell. Költségsökkentő fejlődés a jármű köré húzható flexibilis „tartály”, amely óriási előrelépés az első megoldáshoz képest, de nem lép túl az oltási filozófián.

Ezzel a megoldással nehéz az akkumulátorokhoz hozzáférni, mert azok a jármű alján helyezkednek el. Mi lenne, ha egy stabil felületről és alulról közvetlenül az akkumulátorcellákba juttatnánk az oltóvizet? Az oltási hatékonyság többszöröződné, kevesebb oltóanyag és kisebb környezeti kár – hangzott a válasz. Ez a merész gondolat, mint oly sokszor a tűzoltástechnika történetében, a Rosenbauer-nál született meg. Az akkumulátor alját szakítsuk át, és ezen a nyíláson juttassuk be az oltóanyagot. Ez az oltás teljesen új megközelítést jelent.

Oltási technológia – újratöltve

Persze ahhoz, hogy az elektromos járművek nagyfeszültségű lítiumion-akkumulátorait hatékonyan és gyorsan képesek legyünk eloltani, az oltástechnológiák újragondolására volt szükség. Az iparban és nálunk a hideglevegős szénakazalnál alkalmazott oltólándzsa volt a kiindulási pont. A feladat, hogy ez az oltólándzsa szakítsa át az akkumulátor kemény burkolatát és egyben jut-

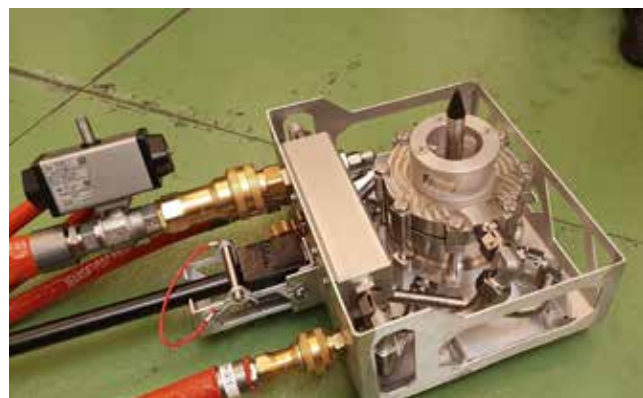


VEZÉRLŐEGYSÉG

tasson vizet a cellába. A speciális anyagú lándzsa behatolásához szükséges energiát a légzőhöz is használt sűrített levegős palack biztosítja. Ha az oltótüske bejutott az akkumulátorba, akkor az oltáshoz szükséges vizet normál nyomású tömlőn biztosíthatjuk.

Mindezt a tűzoltó védelme érdekében kellő távolságban felállított kezelőegységgel irányítva végezhetjük. Az akkumulátorházat így elönti az oltóvíz, és elindul a hatékony hűtési folyamat, ami a füstgázok terjedését a minimálisra csökkenti.

Amitől ez az egész – az alapötleten túl is – különleges, hogy a kutatás-fejlesztés során az új találmányt minden akkumulátorrendszerhez és komplett járművekhez hozzáigazították. A tesztelt akkumulátorok kapacitása elérte a 120 kWh-t. Európai és amerikai platformokon, személygépkocsikon és teherautókon valamennyi cellatípusra (kerek, tasakos vagy prizmás cella) tesztelték.



OLTÓRENDSZER

Technikai adatok

- Áramlási sebesség: 30 l/perc 7 bar nyomáson
- Átfolyási tartomány: 25 l/perc 4 bar nyomáson, 50 l/perc 15 bar nyomáson, C tömlőcsatlakozás
- A tömlőcsomag hossza alapkitelben: 8 m
- Sűrítettlevegő-ellátás: 2 × 1 liter 300 bar
- Oltóegység súlya: kb. 20 kg
- Kiszolgáló, vezérlőegység súlya: kb. 20 kg
- Tömlőcsomag súlya (8 m): kb. 20 kg

Az oltórendszer-használat lépései

1. Ha egy elektromos jármű kigyulladt és az akkumulátort nem érinti a tűz, akkor a járműtüzet kell eloltani és az akkumulátort kívülről lehűteni.

2. Ha azonban egyértelmű jelei vannak annak, hogy magát az akkumulátort érinti a tűz, akkor a Rosenbauer akkumulátoroltó rendszert kell gyorsan alkalmazni.

Melyek az akkumulátorégés egyértelmű jelei?

- Füst az akkumulátor területéről (ez az akkumulátor beszerelési helyétől függően változhat).
- Lángfelvillanás az akkumulátortérből.
- Erős zaj (durranás, füttyülés, sziszegés) az egyes cellák termikus kifutása miatt.
- Gyors hőkamerás ellenőrzéssel foltszerűen vagy pontszerűen megnövekedett hőmérséklet az akkumulátorházon mérve.

3. Az oltórendszer oltóegységét az akkumulátorházhoz pozícionáljuk. A legelőnyösebb megoldás, ha az oltóegységet a jármű alatt helyezzük el. Mivel az akkumulátorok itt vannak, ezért az oltólándzsával (tűskével) – az akkumulátorház átszúrásával – közvetlenül és gyorsan be lehet hatolni az akkumulátorba. Túl ala-



OLTÓTÜSKE



AZ OLTÓTÜSKE ÁLTAL KISZÚRT FÉMLEMEZEK

csony járműpozícionál szükség esetén a járművet meg kell emelni normál vagy hidraulikus emelővel (a feszítő-vágó is megteszi).

Pl. egy plug-in hibrid járműnél a járműszekrényen vagy a csomagtartón keresztül tudjuk az oltóegységet bevetni. Ekkor a talaj által biztosított szilárd támaszték nem áll rendelkezésre, ezért ezt egy fokozatmentesen állítható emelővel vagy hidraulikus feszítő-hengerrel biztosítjuk.

4. A vízellátást az oltóegység elhelyezésével párhuzamosan kell kiépíteni. A rendszer névleges nyomása 7 bar. Ennek megfelelően a vízellátás gépjárműfecskendőről, kismotorfecskendőről vagy (nyomásfokozott tűzcsap esetében) közvetlenül tűzcsapról is biztosítható.

5. Az oltóegység beállítása és a vízellátás kiépítése után ki kell nyitni a sűrített levegős hengereket a kezelőegységen és ezzel aktiválni az oltótüske behatolását. Közvetlenül utána az oltólándzsán keresztül a víz kezd elárasztani az akkumulátorházat, így a kívánt hűtési folyamat megkezdődik.

6. Az oltás sikerességét rendszeresen ellenőrizni kell, amire a legalkalmasabb a hőkamera.

7. A hűtési idő az akkumulátor méretétől és felépítésétől függ. Ideje 10 és 60 perc között lehet.

A rendszert a gyakorlatban most már sok európai tűzoltóságon valós tüzeseteknél is eredményesen tesztelték, így megkezdődött a forgalmazása.

*Hazánkban forgalmazza:
HESZTLA Kft.*

VERES GYÖRGY

HÚSZ ÉVES ÉVFORDULÓ – MI TÖRTÉNT A WTC 4, 5 ÉS 6 ÉPÜLETÉVEL?

WTC katasztrófa kapcsán többnyire az ikertornyokról beszélünk. Sorozatunkban most a WTC 3 után a kisebb WTC 4, 5 és 6 épületei nyolc- és kilencemeletes irodaházakról írunk, amelyek a WTC 1 és 2 közvetlen közelsége miatt súlyos törmelék becsapódási károkat szenvedtek el, amikor a tornyok összeomlottak, valamint a törmelékből tüzek keletkeztek.

Hatalmas erők

Képzeljünk el a 8 és 9 emeletes épületek mellett két 110 emeletest, amelyekre ezek az óriások ráomlanak. Mi történt velük?

- A WTC 4 nagy része összeomlott, amikor a WTC 2 külső oszlopainak törmelékei becsapódtak; a fennmaradó része pedig teljesen kiégett.
- A WTC 5 és a WTC 6 épületek a WTC 1 külső oszlopainak törmelékei által okozott nagy kiterjedésű, lokális összeomlást szenvedtek és az ezt követő tüzek az épületek nagy részében elterjedtek.

Óriási eredmény, hogy ennek ellenére mindhárom épület képes volt ellenállni a teljes állékonyságvesztésnek, a kiterjedt helyi összeomlások ellenére.

Tervezési és építési jellemzők

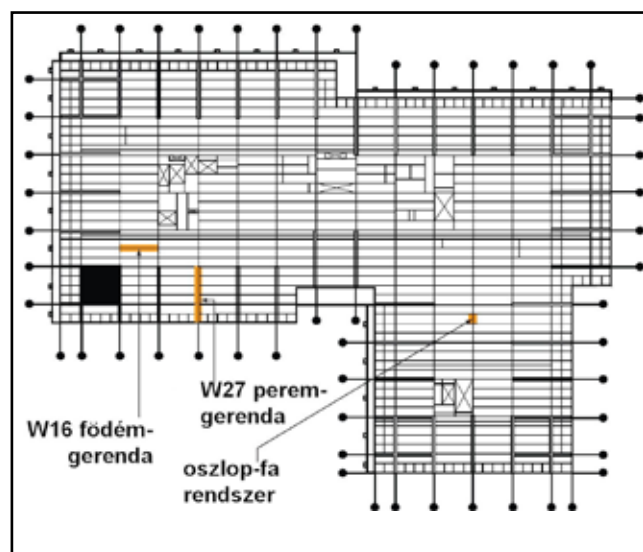
A WTC 4, 5 és 6 épületei nyolc- és kilencemeletes, acélvázas irodaházak voltak. Az épületek alatt parkolók voltak, amelyek hozzáférést biztosítottak a WTC előcsarnokhoz, valamint a Port Authority Trans-Hudson (PATH) és a New York-i metrórendszerhez.

Az előcsarnok szintjéről a 4. emeletre egy folyamatos nyitott mozgólépcső vezetett, és egy nyitott mozgólépcső kötötte össze a Plaza-szintet a félemelettel. Négy lépcsőház kötötte össze a Plaza-szintet a 8. emelettel, és ezek közül három lépcsőház folytatódott a 9. emeletig.

Az épületek hasonló tervezési jellemzőkkel rendelkeztek, de kialakításuk némileg különbözött. (A részletes vizsgálat a WTC 5 épületben történhetett meg, mivel a többi nem volt elég biztonságos a vizsgálatokhoz.)

Szerkezeti tervezési jellemzői

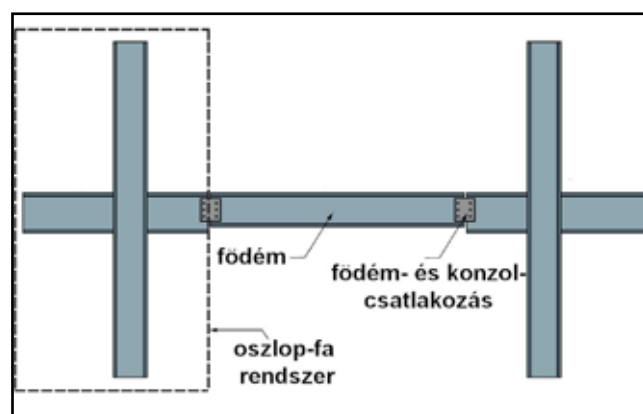
A WTC 5 a WTC Plaza északkeleti sarkában helyezkedett el. A kilencemeletes épület L alaprajzú volt, nagyjából 100 x 128



A VÉDELEM FŐ ELEMEI

m mérettel, ami emeletenként körülbelül 120 ezer négyzetmétert jelentett. Az emeletek közötti födécek 10 cm vastagságú könnyűbetonból készültek fém alátámasztó felületen (14 cm összvastagsággal), amelyet szerkezeti acélvázak tartottak. Az acél födémvázon a felső peremhez hegesztett nyírószegek biztosították a beton réteggel együttműködését.

A széles karimájú szerkezeti acél oszlopokat szabályos, ~9x9 m-es rácsmintázatban helyezték el. A padlólemezek minden oldalról ~4,5 m-re kiálltak a külső oszlopvonalakból, amelynek konzolos alátámasztását, a két szélső oszlopsor közötti, duplázott elhelyezésű, W27 széles peremű, nyomtékálló keretet alkotó peremgerendák biztosították. Az általános födémgerendák jellemzően W16 széles karimájú elemek voltak. A belső oszlopoknál „oszlop-fa” rendszert alkalmaztak, azaz egy-egy 1,2 m hosszú csonkot hegesztettek az oszlophoz mindkét oldalon, és a födémgerendát egyszerűen nyírófülekkel csatlakoztatták ezekhez



A FÖDÉMGERENDÁT NYÍRÓFÜLEKKEL CSATLAKOZTATTÁK A KONZOLOKHOZ

a konzolokhoz. Ettől kicsit eltért a 9. emelet és a tető szintjének kialakítása, ahol hagyományos keretkezés készült és nem alakítottak ki a „oszlop-fa” rendszert.

Tűzvédelmi jellemzők

A WTC 5 épületben irodaházra jellemző éghető anyagok voltak; berendezési tárgyak, berendezések és a papír alapú tárolás. A vizsgálat során lokálisan nagyobb irattárolást feltételeztek, a maga nagyobb tűzterhelési értékével, de más típusú tűzterhelésre nem találtak nyomokat. Emellett a 6. emelet egy részén emelt aljzatot találtak, ami számítógépteremre vagy elektronikus berendezésekre utalt.

- A szeptember 11-i támadások idején a WTC 5 épületben beépített sprinklerrendszer volt kialakítva.
- A pillérek tervezett tűzállósági határértéke 3 óra, a födémek esetében 2 óra volt.
- A külső, nem teherhordó falak, homlokzati szerkezeten nem rendelkeztek semmilyen tűzállósági értékkel.

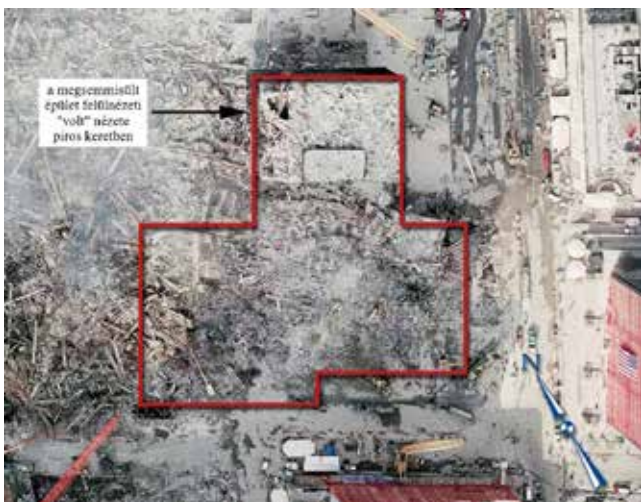
Az épület tervei és a WTC 5 romok helyszíni megfigyelései alapján az acélszerkezeteket közvetlenül az acél elemekre (oszlopok, gerendák) szórt ásványi szálás tűzvédő bevonat védte, amely egy általánosan használt, alacsony sűrűségű anyag.

- A lépcsőházi közlekedő magok burkolata két réteg 16 mm vastagságú, X. típusú (tűzálló) gipszkartonból készült, mindkét oldalon acélsapokkal.
- A liftaknákat HT-alakú acélsapokból és gipszkartonból építették, ami 2 órás tűzállósági követelmény teljesülését biztosította. Ez a fajta falszerkezet lehetővé tette a liftaknák építését a fal irodai oldaláról.

Az épületekre ható terhelések

A két nagy toronyház összeomlása

- a WTC 4-en, annak északi 15 méteres részének kivételével mindent elpusztított;



SZINTE MINDEN ELPUSZTULT



WTC 6 JELENTŐS ROM- ÉS TŰZKÁROK

- a WTC 5-ön az omlást követő tüzek okoztak jelentős sérüléseket. A törmelékek hatására a tetőtől a 3. emeletig lokális összeomlások történtek, ahol kívülről oszlopok ütköztek az épületbe. Ezt követően az ellenőrizetlenül égő tűz a 9. emeletről a 4. emeletre szintén lokális összeomlást okozott.
- A WTC 6 jelentős rom- és tűzkárokat szenvedett. A legtöbb becsapódás az épület közepén történt, egészen a föld-szintig terjedő károkkal.

A WTC 5 épület törmelék által okozott kára

A lehulló törmelékek becsapódása az L alakú épület észak-déli és kelet-nyugati részének találkozásánál lévő belső saroknál volt a legsúlyosabb, valamint az észak-déli rész nyugati oldalán egy korlátozott területen.

A törmelék mindhárom épületben a tető és néhány emelet részleges összeomlását okozta a becsapódási pontok alatti területeken. A WTC 5-ben a részleges állékonyságvesztés egészen a 3. emeletig terjedt.

A törmelékek okozhatták az acélgerendák sok helyen meghajlott karimáit. Az épület peremén 10 cm vastag homlokzati csőtartók voltak, amelyek közül sok kihajlott a romosodás okozta plusz terheléstől. A részleges omlások területén a padlógerendák egy része levált a padlólemezről, más részük pedig a hegesztett csatlakozásnál vált el. Ezek a károk az épület nyugati oldalára koncentráálódtak.

Tűzkár

A WTC 5 épületében kiterjedt tűz égett, amelyet valószínűleg a WTC 1 és WTC 2 felől az épületbe bejutó lángoló törmelék okozott. Az 5. emeletről felfelé jelentős tűzkárok keletkeztek. A tető bitumenes lemez fedése megolvadva bejutott a lefolyókon keresztül a belső terekbe, de nincs jele annak, hogy ez jelentős szerepet játszott volna a tüzek kialakulásában.

A tető alatti gerendák lokális deformálódása miatt az egyik terület a 8. emeleten a 7. emeletre omlott, majd mindkettő a 6. emeletre, és így tovább, egészen a 4. emeletig.

Szabványos teszthez hasonló károk

A tűz okozta szerkezeti károsodás nagymértékben hasonlított az ASTM E119 szabványos tűzvizsgálatnak kitett vizsgálati összeállításoknál általában megfigyelt károsodáshoz. Az itt megfigyelt károk hasonlítottak a Philadelphiában található, acélváz, nem sprinklerezett One Meridan Plaza épületben bekövetkezett tűzkárokhoz, valamint a Building Research Establishment (BRE) és a British Steel által 1995-ben Cardingtonban végzett kísérletek során megfigyelt károkhoz is.

Az acélváz egyes szakaszai megvetemedtek vagy megcsavartak, a kapcsolatok csak részben károsodtak. Ez arra is utal, hogy az eredeti merevítő szerkezeti rendszer „jól” működött a helyi károsodások ellenére.

A 4-8. emeleten jelentős tűzkárok keletkeztek, a 6. emelet lényegében teljesen megsemmisült. Több jel utalt arra, hogy a sprinklerrendszer egyáltalán nem működött. Egyrészt nem volt látható vízkár az egész épületben és találtak sok olyan fejet, amely megsérült, megolvadt, leesett a csövekkel együtt. Emellett érdekes volt, hogy a délnyugati sarokban lévő menekülő lépcső belsőjét gyakorlatilag nem érintette a tűz: nem voltak égésnyomok, füstkárok, még papírt is találtak.

Az épületszerkezet rendszer viselkedésének elemzése

A károk során megfigyelték, hogy a tornyokból lezuhanó törmelékek gyakorlatilag „lyukakat” okoztak az épület külső és belső felületein. Ezzel károkat okoztak az eredeti tartószerkezeti rendszerben is, de az acélcsőves homlokzati tartók részben átvették és „átosztották” a terheket. A belső oszlopok helyenként meghajlottak, ami valószínűleg a tűz okozta szilárdságcsökkenés és a visszafogott hőtágulás miatti feszültségnövekedés kombinációjából adódott.

Érdekes megfigyelés volt, hogy az épület két területén, az épen maradt tető alatt helyi összeomlás következett be. Ezek formája, elrendeződése miatt arra következtettek, hogy ez nem törmelékek miatt, hanem a tüzek hatására történtek. Valószínűleg a hőhatás miatt gyengült acélszerkezeti teherbírás okozta, ami nem tudta felvenni a megnövekedett nyíróerőket (felülről ráomló szintek terhelése), elsősorban a helyben kialakított csatlakozásokban. A csomópontok működésének felülvizsgálata során arra jutottak, hogy a defromálódott szerkezeti csomópontok teherbírása 550 °C-on ~200 kN volt, míg szobahőmérsékleten ez 400 kN lenne.

Érdekes, hogy a megmaradó elemekből a New York-i Tervezési és Építési Minisztérium (DDC) segítségével acélváz csatlakozási mintákat tárolnak, későbbi tanulmányozás céljára is. A tervezés során nem volt követelmény az összeomlás okozta „láncatás” ellenőrzése, de felvetették, hogy a tűz eseti vizsgálat során erre szükség lenne. További javaslat, hogy a tervezési folya-

matokban meg kell határozni a kritikus szerkezeti kapcsolatok kombinált szerkezeti és tűzvédelmi tulajdonságait, ezzel lehetővé váljon a túlterhelési körülmények közötti viselkedésük előrejelzése. Ezeket a hőátadási modellezés, a szerkezeti végeeselemes modellezés (FEM) és a teljes körű fizikai vizsgálatok kombinációjával lehet elvégezni.

Megfigyelések és megállapítások

Mindhárom épület kiterjedt tűz- és törmelék károkat, ezekből fakadóan részleges összeomlást szenvedett. A WTC 5 lépcsőházainak állapota jelzi, hogy a tűz időtartama alatt a tűzgátló ajtók és a falak tűzvédelmi burkolata jól működött. A tűzgátló ajtók emeleti oldalán sérülések voltak, de a belső vagy a lépcsőházi oldalak sérülésmentesek maradtak, tehát az előírásoknak megfelelően működtek.

Az épületekben az acél szerkezeti rendszer általában az uralkodó tűzviszonyok mellett az elvárásoknak megfelelően viselkedett. A sérülések alapján látható volt, hogy a lokális sérülések miatt, a teherbírás átrendeződött.

- A gerendák, oszlopok inkább elhajlottak, de ritkán szakadtak le.
- A WTC 5 középső összeomlása ez alól kivétel, de ott valószínűleg a csomópontok meghibásodása váltotta ki a hirtelen leomlást.

Hová tűnt a passzív tűzvédelem?

Az alsó szinteken az acélgerendák sok helyen a közvetlen tűzhatásból származó hőkárosodást mutattak, és kevés vagy semmilyen nyoma nem volt a tűzvédő felületnek. Ez arra utal, hogy a tűzvédő anyag vagy hiányzott a tűz előtt, vagy a tűznek való kitétség korai szakaszában levált.

Általánosságban az is elmondható, hogy az épületek a várt módon reagáltak törmelék okozta terhelésre is, mivel azok jellemzően inkább lokális lyukakat okoztak és nem közvetlenül a teljes összeomlást. A károsodás összhangban volt a megfigyelt ütközési terheléssel, bár a WTC 4 és WTC 6 majdnem teljesen megsemmisült.

A WTC 5 esetében a homlokzati fal acél csőoszlopai által biztosított szerkezeti redundancia segítette a konzolos emeletek megtámasztásában. Ez azért volt fontos, mert megakadályozta, hogy a konzolok az oszlopok közelében meghajljanak, ahogy az várható lett volna. A tönkremenetel valószínűleg a 8. emeleten kezdődött és lefelé haladt, mivel a 9. emelet nem omlott össze és a 4. emelet alatti szintek épek maradtak.

Ahol a festék állta a tüzet

A 7. emeleti acél kereteket a gyártóműhelyben vonták be és az eset után néhány helyen a festék jó állapotúnak tűnt, a tűz el sem színezte. Mivel ez a festék általában felhólyagosodik 100 °C körüli hőmérsékleten, ez azt jelzi, hogy a tűzvédelmi anyag a tűz korai szakaszában az acélon maradt. Vélhetően a tűz későbbi szakaszában, a gerendák csavarodása, elhajlása és meghajlása miatt, viszonylag később lehullhatott. A még tovább kitartó, megfelelő tapadás érdekében további intézkedésekre lehet szükség, amikor festett acélra permetezett tűzvédelmet alkalmaznak.

Az WTC5 épületében a sprinkler berendezés nem tudta megfékezni a tüzeket. Néhány sprinklerfej kiolvadt, de sehol nem volt nyoma jelentős vízkárnak, talán vízhiány miatt.

Összefoglalás

Az amerikai tanulmány feltárta, hogy az épületek szerkezeti rendszere és tűzvédelmi kialakítása összességében teljesítette az elsődleges életvédelmi célokat. A szerkezetek a külső törmelékek által és a belső tűz által okozott károsodások ellenére is jellem-



A BECSAPÓDÁS PILLANATA

zően lokális sérüléseket szenvedtek és a teljes összeomlásuk csak később következett be. Különösen érdekes lehet, hogy a menekülésre szolgáló lépcsőházak menekülési szempontból teljesen jól működtek, nem „jutott be” a tűzhatás a belső terekbe. Megfontolandó tanulság egy ilyen összetett káresemény során, hogy az épület viselkedését lényegében annak passzív tűzvédelmi megoldásai határozták meg, mivel a sprinkler rendszer nem működött.

Dr. Veres György PhD, okl. biztonságtechnikai mérnök
Flamella Kft., Budapest

Védelem Tudomány - visszatekintő 2021

A Védelem Tudomány 2021 évi négy lapszámában 81 tanulmányt olvashatunk.

Témakörök:

- a Tűzvédelem 40,
- az Iparbiztonság 11,
- a Polgári Védelem 11,
- a Vízügy, vízvédelem 2,
- a Humán igazgatás, képzés 3,
- a Logisztika, műszaki technika 3 és
- a Fórum 11 tanulmánnyal képviselteti magát.

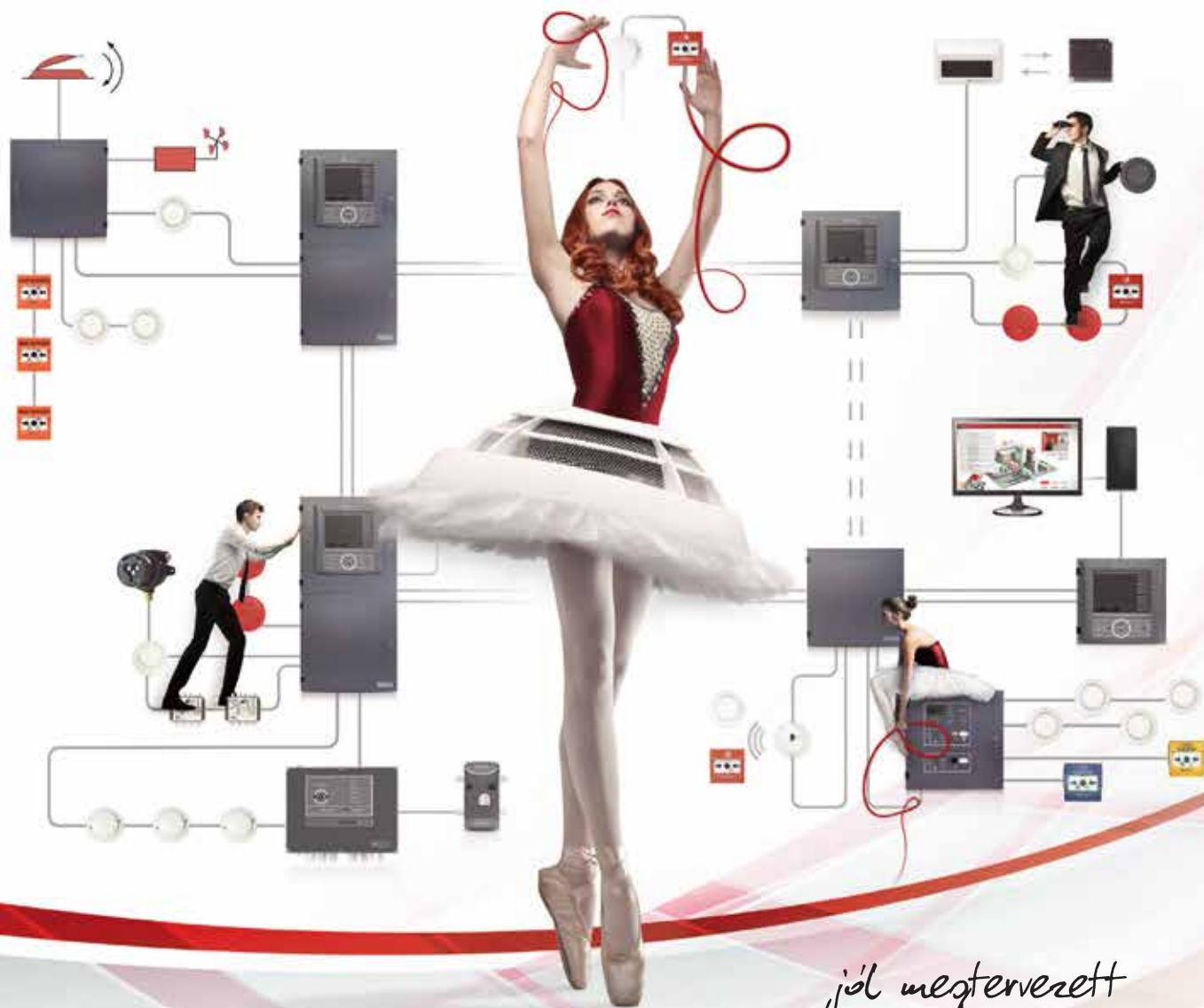
2021-ben jelentősen növekedett a látogatottság:

- 3438 látogató,
- 5863 alkalommal,
- 16 164 oldalt töltött le.

Köszönjük olvasóink bizalmát!



VÉDELEM TUDOMÁNY
KATASTRÓFAVÉDELMI SZEMLE



jól megtervezett
BIZTONSÁG

TELJESKÖRŰ BIZTONSÁGTECHNIKAI MEGOLDÁSOK

 **POLON-ALFA**

Tűzjelző rendszer

Vészhangosítási rendszer

Hő- és füstelvezetés

Gázérzékelés



NOVUS[®]

Kamerarendszer

 **KaDe**

Beléptető rendszer

Texecom

Behatolásjelző rendszer



 **POLON-ALFA**
MAGYARORSZÁG

www.polon-alfa.hu



AZ ÚJ MENTŐÁLLVÁNYUNK

*Csúcsmínőség kompromisszumok nélkül:
a piacon kapható legkompaktabb mentőállvány*

Az **FE-130 mentőállvány** csomagméretét - azonos felépítési magasság mellett sikerült tovább csökkenteni. Az állvány méretei sem változtak: 1,7 x 0,8 m. Arról, hogy a mentőállványt egy percnél rövidebb idő alatt fel lehessen állítani és le lehessen bontani, egy intuitív dugórendszer gondoskodik. Ezen műveletekhez elegendő két személy. A felépítési magassága 0,8 m és 1,6 m széles tartományban beállítható.

A kiegészítő **kerékkészlet** segítségével a mentőállványt néhány mozdulattal át lehet szerelni síneken történő használatra. Utakon és terepen történő használatához ajánlatkérés alapján egyedi megoldásokat kínálunk, mint pl. **gumiabroncsokat**, de a mentőállvány készülhet más méretekben és kivitelekben is.

Lényeges jellemzők:

- DIN 14830 szerint gyártva és vizsgálva
- Tömege 43,7 kg
- 500 kg-ig terhelhető
- Esőben, jégben és hóban is járható, csúszásmentes idomokból készült bevonat
- 25 cm-es lépésekben állítható magasság
- Egy oldalra helyezhető és összecsukható korlát
- Minden végen csúszásgátló létrapapucs
- Szállítási méretek (H x Sz x M): 1,73 x 0,96 x 0,25 m



még könnyebb ✓
... a szállítása

még gyorsabb ✓
... az összeszerelése

még kompaktabb ✓
... a tárolása



**Kerékkészlet
FE-131 mentőállványhoz**

JUST LEITERN AG

Több mint 130 év tapasztalata teszi a JUST Leitern-t megbízható partnerré, ahol a kézfogással kifejezett elégedettség ugyanúgy része a vállalalkozási kultúrának, mint a motivált munkatársak. A kéklámpás szervezetekkel való együttműködés kiemelt fontosságú feladat számunkra.



JUST Leitern AG
www.justleitern.com
Magyarországon: www.hesztia.hu

**INTERSCHUTZ
KIÁLLÍTÁSON
VÁRJUK ÖNÖKET!**

