

# Védelem KATASZTRÓFAVÉDELMI SZEMLE

2020. 27. évfolyam, 3. szám



**HILTI**

**Függönyfalak hatékony tűzvédelmi lezárása**

# FIRE ALARM



## Integral IP.



### Teljes redundancia és a legújabb IP technológia.

A legmagasabb technológiai követelmények, az egyszerű kezelés és a maximális megbízhatóság a teljes redundancia révén világszerte meggyőzte partnereinket és ügyfeleinket tűzjelző központjaink kiemelkedő szerepéről a tűzjelzésben.

SCHRACK SECONET KFT. • Biztonságtechnikai és kommunikációs rendszerek  
H-1119 Budapest • Fehérvári út 89-95 • Tel. +36 1 4644300 • [budapest@schrack-seconet.hu](mailto:budapest@schrack-seconet.hu)



FIRE ALARM

**SCHRACK**  
SECONET

<b>Szerkesztőbizottság:</b> Dr. Beda László PhD Dr. Bérczi László PhD Prof. dr. Bleszity János Böhm Péter Dr. Endrődi István PhD Érces Ferenc Heizler György főszerkesztő Dr. Hoffmann Imre PhD, a szerkesztőbizottság elnöke Dr. Papp Antal PhD Dr. Takács Lajos Gábor PhD Dr. Tóth Ferenc Dr. Vass Gyula PhD	<b>TANULMÁNY</b> Óriási üzemtűz Szlovákiában – meteorológiai szemmel ..... 5 Hogyan mérhető a megelőző tűzvédelem költségeinek jövedelmezősége? ..... 11
	<b>FÓKUSZBAN</b> Energiahatékonyság – Mit hoz a tűzoltásban? ..... 15 Hőszigetelt ablakok – Jó a tűzoltónak? ..... 19 Modern ablakok – hogyan nyithatók a beavatkozás során? ..... 23
	<b>MÓDSZER</b> Mezőgazdasági gépek tüzei – Gyújtóforrás-vizsgálat ..... 27
	<b>TÉNYKÉP</b> Tűzmelegelőzési tevékenység 2019 ..... 31
	<b>VIZSGÁLAT</b> Tűzkeletkezési ok – Elektromos vagy sem? ..... 33
<b>Szerkesztőség:</b> Kaposvár, Somssich Pál u. 7. 7401 Pf. 71. tel.: BM 03-01-22712 Telefon: 82/413-339, 429-938 Fax: 82/424-983	<b>TŰZOLTÁS – MŰSZAKI MENTÉS</b> Ipari tűzoltólaktanya beruházás Tiszaújvárosban ..... 35 A tiszaújvárosi létesítményi tűzoltóság elhelyezési koncepciója ..... 37
Art director: Várnai Károly	<b>TECHNIKA</b> A megfelelő tűzoltó sugárcső kiválasztása ..... 40
<b>Kiadó:</b> RSOE, 1089 Budapest, Elnök u. 1.	<b>MEGELŐZÉS</b> Homlokzati tűzterjedési gátak, tűzvédelmi célú sávok tervezési elvei ..... 45 Homlokzati hőszigetelő rendszerek és a tűzterjedés – vizsgálatok és minősítések ..... 48 Homlokzatra 30 perces tűzállósággal – nem éghető tűzterjedési gát nélkül ..... 51 Függőnyfalak hatékony tűzvédelmi lezárása ..... 54
<b>Megrendelhető:</b> szerkesztoseg@vedelem.hu bővebb információ a megrendelésről: www.vedelem.hu/rolunk/vedelem-elofizetes	<b>FÓRUM</b> POLON-ALFA Magyarország - Megbízható partner a pandémia alatt is ..... 57 Tűzszakaszok aktív lezárása – Stöbich tűzgátló konvejjorkapukkal ..... 58
<b>Felelős kiadó:</b> dr. Góra Zoltán országos katasztrófavédelmi főigazgató	<b>KITEKINTÉS</b> Zöld irodaház Párizsban – fából ..... 60 Tűzvédelem a fény és a döngölt föld között ..... 62
Nyomdai munka: King Company Kft., Tamási Felelős vezető: Király József	
Megjelenik kéthavonta ISSN: 2064-1559	

**CÍMLAPON:****Függőnyfalak hatékony tűzvédelmi lezárása  
HILTI CFS-SP WB spray-vel**

Minden lépésénél megvédi Önt

# Áldozatok mentése és menekülés bevetés során

Hatékony légzésvédelmi megoldások



	SŰRÍTETT LEVEGŐS MENTÉSI MEGOLDÁSOK		MEGOLDÁSOK TŰZBŐL MENEKÜLÉSHEZ
Elegendő O <sub>2</sub> a környezeti levegőben	✓		✓
Nem elegendő O <sub>2</sub> a környezeti levegőben	✓		–
	Dräger Rescue Pack System	Dräger Rescue mentőkámzsák	Dräger Fire Escape kámzsa
<b>Használhatóság</b>	■■■■■□□	■■■■■□□	■■■■■■■
Tömeg	5–7 kg	<1 kg	<1 kg
Egyszerű használat	Álarc (opcionális)	A tűzoltó levegőjét használja	Állandó jelleggel hordozható
<b>Biztonság+</b>	■■■■■■■	■■■■■□□	■■■■■■■
Csatlakozás a tűzoltóhoz	Független	Függő	Független
Időtartam	Legfeljebb 45 perc 6,8 l-es palack esetén	Az áldozat állapotától függően 15 perc	Legalább 15 perc
<b>Szervizelhetőség</b>	■■■■■□□	■■■■■□□	■■■■■■■
Újrahasználható	Igen	Igen	Nem
Karbantartás	Rendszeres karbantartást igényel	A kámzsa mosható	8 év szervizmentesen

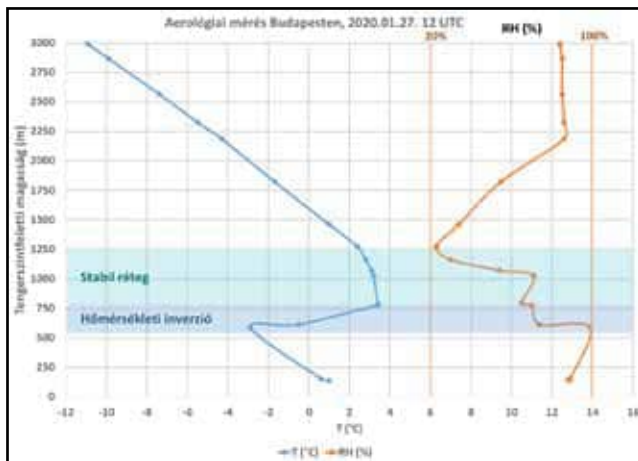
## SIMON ANDRÉ, KAŇÁK JÁN ÓRIÁSI ÜZEMTŰZ SZLOVÁKIÁBAN – METEOROLÓGIAI SZEMMEL

Šuranyban (Nagysurány), a volt Elitex gyár 200x100 m-es csarnokában gumiabroncsok, műanyagok és személygépkocsik égtek 2020. január 27-én. A tűzoltás 200 hivatásos és önkéntes tűzoltó bevetésével kb. 75 órán keresztül tartott. A tűz füstfelhője, műholdon nyomon követhetően, 100 km-re terjedt. Milyen meteorológiai jelenség áll a háttérben? Miért nem tudunk mérgező anyagot mérni a tűz közelében? Mit jelent ez a tűzoltás szempontjából?

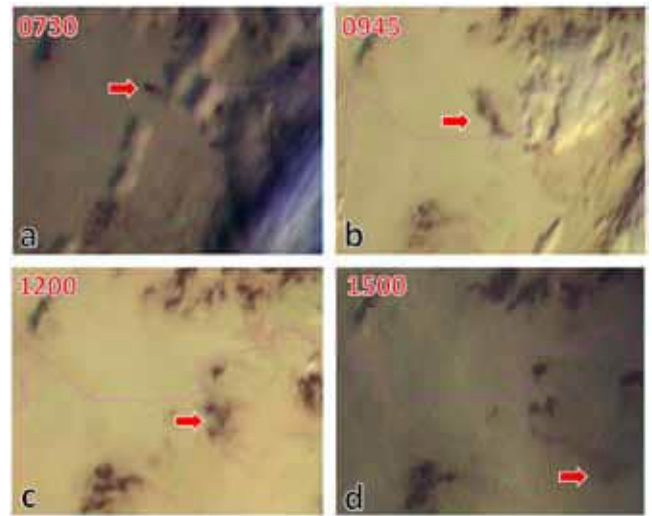
### Időjárási helyzet és megfigyelések

Általában minél magasabbra megyünk, annál jobban csökken a levegő hőmérséklete, kivéve, ha hőmérsékleti inverzió áll fenn, ahogy az a tűz keletkezésénél történt. Itt ugyanis 500 m tengerszintfeletti magasság felett erős hőmérsékleti inverzió volt, vagyis felfelé nőtt. (1. ábra).

Ilyen rétegződés a téli időszakra jellemző, mikor erős az éjszakai kisugárzás és az áramlás a felszín közelében gyenge. Nagyon gyakran anticiklonban vagy az anticiklon peremén található, ahol lassú leáramlások keletkezhetnek, melyek támogatják az inverzió létrejöttét. Köd vagy alacsony szintű felhőzet jelenléte jellemző és a felszíni levegő relatív nedvessége is általában magas. A gyenge áramlás miatt a vertikális hő- és nedvességcseré (turbulencia) minimális, emiatt az ilyen légköri állapot nagyon stabil és akár



1. ÁBRA: LÁTSZIK A HŐMÉRSÉKLET (T) ÉS A RELATÍV NEDVESSÉG (RH) VÁLTOZÁSA A MAGASSÁGGAL. A NEDVESSÉGI SKÁLÁN CSAK A 20% ÉS 100% ÉRTÉKEK VANNAK JELÖLVE



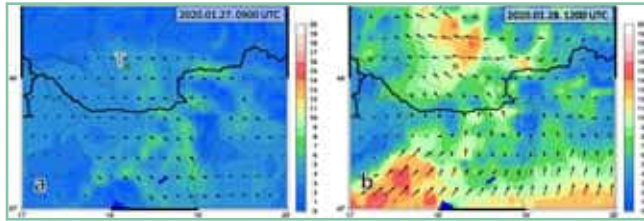
2. ÁBRA: METEOSAT II MŰHOLD SZÍNES KOMPOZITKÉPEI 2020. I. 27.-ÉN: A) 07:30 UTC, B) 09:45 UTC, C) 12:00 UTC, D) 15:00 UTC-KOR

A színes képek többféle hullámhosszon mért adatokból lettek összerakva. A képeken látszik, hogy Szlovákia és Magyarország területét nagyrészt elborította a köd vagy alacsony felhőzet (sárga árnyalatok). Felette néhol magasabb (világosabb színezetű) felhők is voltak. A hegyek, valamint a füst is barna színűek. A füst alakja és helyszíne időben változik, ami a képeken jól követhető (nyílal jelölt).

napokig meg tud maradni. Az inverzióban önmagától nem képződnek olyan függőleges áramlások, melyek az apró részecskéket (por, füst, pollen) magasabb szintekre tudják emelni, mint ahogy ez a nyári időszakban gyakori. Emiatt a kisebb tüzeknél a füst a felszín közelében terjed, amit gyakran lehet a levegőben tapasztalni. Ezt érzékeljük a száraz levél égetésekor is. Napközben az inverziós réteg néhány száz méter magasságra felemelkedhet – ilyenkor feloszlik a köd, de alacsony szinteken megmaradhat a felhőzet.

A nagy méretű tüzeknél akkora hó keletkezhet, hogy a tűz felett felszálló levegő mélyen behatolhat, vagy át is törheti az inverziós réteget. A füst aztán az inverziórétegben vagy annak tetején is terjed, ahol már könnyebben szállítható, mivel az áramlás általában a magassággal erősödik. A gyenge turbulenciának köszönhetően az anyag nem oszlik szét nagyobb térségben, és a szél a füstöt nagyon messzire is viheti. Ez történt ennél a tűzesetnél is. Ennek jó bizonyítékai a METEOSAT 11 meteorológiai műhold képei és animációi. A füst először 07:30 UTC-kor (08:30 közép-európai idő) jelent meg a finomfelbontású képeken (2. ábra). Jól megfigyelhető volt a terjedése délkeleti irányban és 09:45 UTC-kor már el is érte a szlovák-magyar határt valahol a Gerecse-hegység környékén. A füstfelhő később elszakadt a forrásától és 12:00 UTC után már Budapest térsége felett volt. A továbbhaladását 15:00 UTC-ig (napnyugtáig) lehetett követni, amikor Jász-Nagykun-Szolnok megye térségében még látható

volt. A felhőzet teteje a budapesti aerológiai szonda mérései alapján kb. 600-700 méter magasra lehetett és a füstöt e réteg felett vitte az áramlás. Ezt támasztják alá magánmeteorológiai kamerafelvételek a Börzsöny térségéből. Magyarországon a felszíni állomások nem mértek olyan jellegű légszennyeződést vagy változást, ami ehhez a fűsthez köthető lenne (országos légszennyezettségi mérőhálózat, 2020). Ennek jelei lehetnének pl. PM-részecskék- vagy szénhidrogének (CO) koncentrációjának növekedései. Ugyanakkor hangsúlyozni kell, hogy egyes tűztermékek (pl. aromás szénhidrogének) detektálása nem egyszerű és csupán mintavétel és laboratóriumi vizsgálatok alapján egyértelműen kimutathatók.



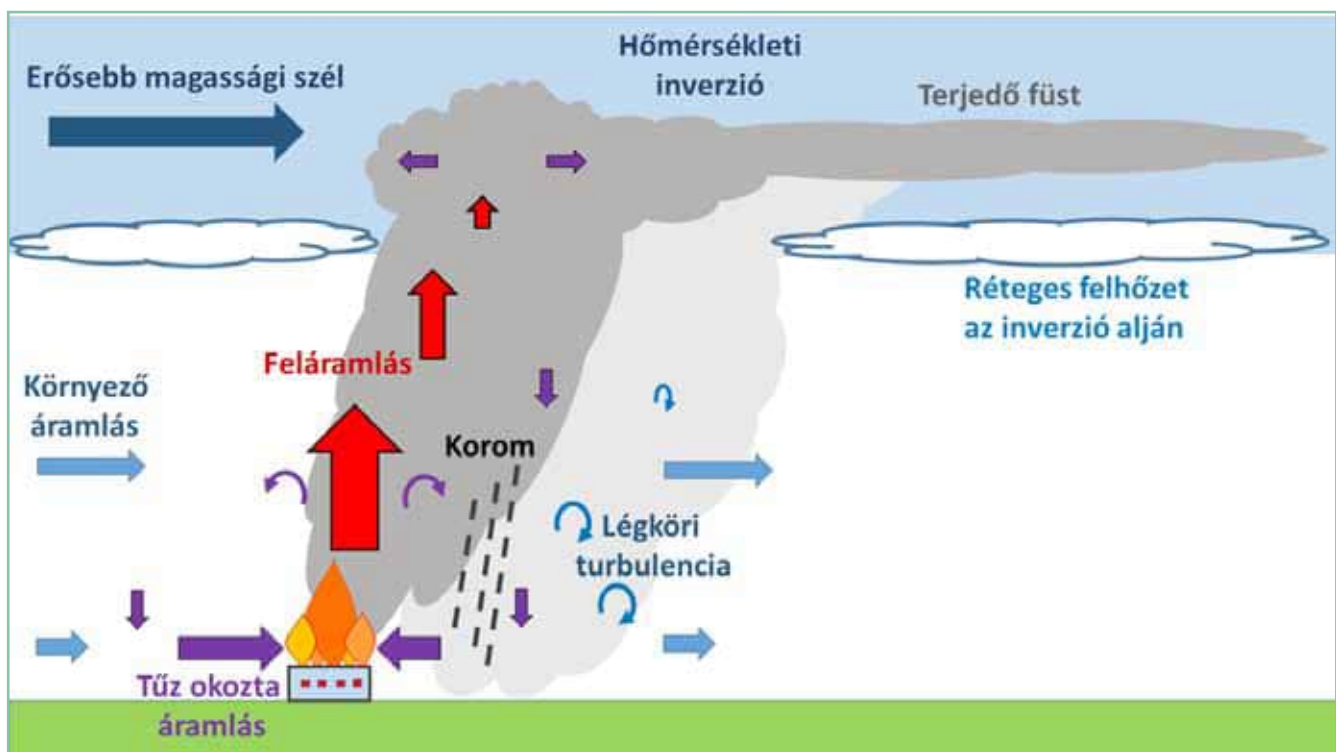
3. ÁBRA: ALADIN SHMÚ NUMERIKUS MODELL szél (nyílak) és szélőkés (m/s, színes árnyalatok) előrejelzései: a) 2020.01.27. 00 UTC futásból 9 órára előre, b) 2020.01.28. 00 UTC futásból 12 órára előre. A tűz helyszínét a kis kör és a T betű jelölik

A tűz második napján (január 28-án) egy alacsony nyomású teknő közeledte miatt a szél keleti-északkeleti irányba fordult és megerősödött. Így már a város felé is kezdett terjedni a füst. A szél változásait a szlovák hidrometeorológiai intézettel és az OMSZ-nál is használt

ALADIN modell pontosan előrejelezte (3. ábra). Végül január 28-ról 29-re a térség felett egy hidegfront vonult át kelet felé. Ezek a változások az inverzió megszűnését, csapadékot (főleg esőt) és melegedést hoztak. Ekkor a füst már nem volt látható a műholdképeken.

### Áramlások a tűz környezetében

Az első napon a tűz helyszínén sem mértek jelentős koncentrációkat káros anyagokból. A gyenge nyugatias szél miatt a füst nem tudott a csarnoktól nyugatra lévő város felé terjedni. A másik ok, hogy a nagyméretű tüzeknél sajátos levegő cirkuláció keletkezik, ami hasonló a zivatarokban kialakuló áramláshoz. A tűz felett jelentős (akár 20 km/h-t meghaladó) és hosszantartó konvektív feláramlás található. A felfelé áramló levegő tömeget a tömegmegmaradási elv alapján a környező levegő pótolja (4. ábra). Ez a hatás a tűz közvetlen közelében erősebb lehet, mint a természetes okokból kialakuló szél (főleg ha az gyenge). Emiatt a tűz közelében sem mindig tapasztalható a levegő minőségének romlása, mert az kívülről áramlik a tűz felé. A nagyméretű tüzeknél (pl. erdőtüzeknél) a feláramlás annyira erős és tartós lehet, hogy vastag inverzió réteget is képes áttörni és a füst több kilométer magasságokra kiterjedhet. Azonban gyakoribb, hogy az inverzióban vagy felette a konvekció legyengül és a levegő szétáramlik, miközben ebben a magasságban uralkodó szélirány meghatározza a füst terjedési irányát és sebességét. A felfelé mozgó levegő nagyobb részecskéket is sodorhat magával, melyek a tüztől távolabb hullhatnak le, ahol már nem tudja őket tartani a feláramlás. A szomszédos falvakban például korommal bevont autótak fényképeztek a tűz második napján.



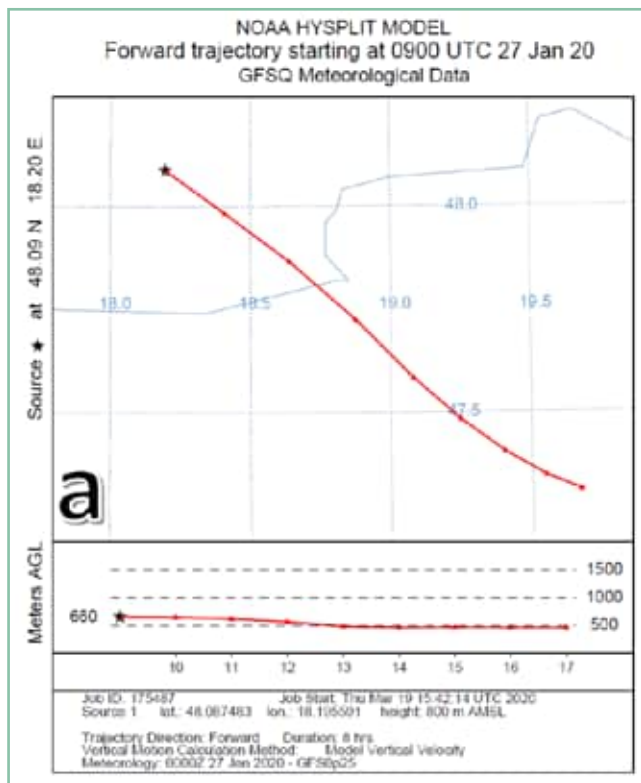
4. ÁBRA: A 2020. I. 27-I TÜZESET EGYIK LEHETSÉGES KONCEPTUÁLIS MODELLJE. AZ ÁBRA AZT A HELYZETET MUTATJA, MIKOR A FÜST BEKERÜLT AZ INVERZIÓS RÉTEGBE ÉS LÁTHATÓVÁ VÁLT A MŰHOLDKÉPEKEN

Egy másik hatás, ami ennél a tüzesetnél is tapasztalható volt, az úgynevezett „szuperköd” keletkezése. A köd fejlődéséhez a nedvességen kívül kondenzációs magokra van szükség. Ezeket kicsapódik a vízgőz és létrejönnek a köd vízcseppei. A tűz magas koncentrációkban biztosíthat kondenzációs magokat (koromszecskeket), emiatt a vízcseppek koncentrációja és a folyékony víz tartalma a levegőben egyaránt magas – ettől a látástávolság néhány méterre csökkenhet. Ez a veszélyes jelenség tipikusan nagy tüzek közelében (és magas relatív páratartalomnál) fordul elő (Achtemeier, 2009).

## A tűz és füst terjedése modellezési szempontból

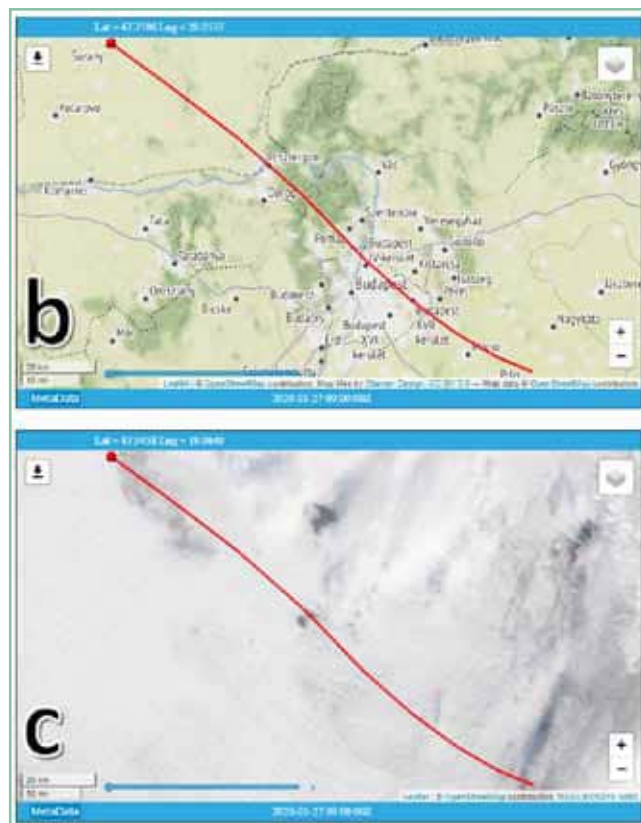
Az időjárási modellekhez lehet diszperziós modelleket csatolni, melyek a szél, valamint más paraméterek előrejelzései alapján kiszámolják a légszennyező részecskék terjedését és koncentrációját. Ilyen a Magyarországon használt FLEXPART (OMSZ, Matematikai modellezés, 2020), az SHMÚ-ban is alkalmazott CALPUFF (Official CALPUFF Modeling System, 2020) vagy az NOAA által fejlesztett HYSPLIT (NOAA, 2020), ami a légrészecskék pályáját számolja ki (5. ábra).

Ugyanakkor ezek a modellek jellemzően globális időjárási modellekből gyűjtik a bemenő adatokat, melyek inkább a nagyszálajú folyamatok előrejelzésére lettek fejlesztve (horizontális felbontásuk 10 km körüli). Emiatt eredményesen használhatók vulkánkitöréseknél, vagy mikor a szennyeződések terjedését



5. ÁBRA: A) A HYSPLIT MODELL ELŐREJELZÉSE

Mutató a légszennyező részecske pályáját, feltételezve a kibocsátását 2020. 1. 27-én 0900 UTC-kor 800 m magasságban. A pálya a globális GFS numerikus modell adatai alapján készült (0,25° felbontásban). A lenti kisebb ábra mutatja a részecske felszínfeletti magasságát és annak időbeli változását



5. ÁBRA B) A LÉGRÉSZECSCKE PÁLYÁJA ALATT RÉSZLETESEBB TÉRKÉP ÉS DOMBORZAT MEGJELENÍTHETŐ

C) A TERJ. MODELLEK MŰHOLDKÉPEKKEL IS KOMBINÁLHATÓK

A HYSPLIT modell honlapján a TERRA cirkumpoláris műhold felvétele látható a háttérben. A kép kb. 10 UTC körül készülhetett és a füst is látható rajta a pálya elején. Ezek a műholdak azonban csak naponta néhányszor készítenek képet Szlovákia és Magyarország felett.

hosszútávon követni kell (pl. atomerőmű-balesetknél, egész országrészeket érő erdőtüzeknél, stb.). Ilyen esetknél a szennyeződés általában eléri a magasabb légköri szinteket (5-15 km), ahol a talajnak, domborzatnak, növényzetnek, stb. nincsen közvetlen befolyása az áramlásra. A lokálisabb eseményeknél azonban pontosan ismerni kell a planetáris határreteg (többnyire a felszíntől 4 km magasságig) szél- és stabilitási viszonyait, amihez már finomfelbontású (2 km körüli), korlátos tartományú modellek kellenek (pl. AROME, WRF). Emellett ismerni kellene a kibocsátott anyag mennyiségét és jellegét.

## Tűz- és füstterjedés előrejelzése

Sikeres előrejelzéshez fontos tudni, hogy

- milyen magasságot érhet el a füst,
- áttöri-e a tűz feláramlása a hőmérsékleti inverziót, esetleg
- bekerül-e a szennyeződés a magasabb légkörbe.

Erre a célra empirikus módszereket is fejlesztettek, melyeknél a tűz méreteiből és a tüzelőanyag jellemzőiből indulnak ki. Az első lépés a kibocsátott hő (Q) becslése, ahol tudni kell, milyen gyorsan ég le a tüzelőanyag (tömegvesztés) és milyen a tüzelés effektív hőkibocsátása. Ezek a paraméterek az adott anyagra jel-

lemzőek (Ruggles, 2011). Pl. polisztrénnél a tömegvesztést 0,034 kg/m<sup>2</sup>s-ra és az effektív hőkibocsátás 39,2 MJ/kg-ra becslik. Az itt vizsgált esethez hasonló tűznél másodpercenként kb. 8 GJ hő felszabadulása feltételezhető. Egy másik paraméterből a tűz feletti (T<sub>p</sub>) és a környezeti hőmérséklet (T<sub>a</sub>) különbsége (ΔT) becsülhető. Ez nem csak a hő, hanem a felszín feletti magasság (z) és a környezeti léghőmérséklet, illetve levegő sűrűségének (ρ<sub>a</sub>) függvénye:

$$\Delta T = 5.0 \left[ \frac{T_a}{g c_p^2 \rho_a^2} \right]^{1/3} Q_h^{2/3} z^{-5/3}$$

Az említett hőnél, 0° C fokos környezetben, 50 m magasságban is akár 700-800 Kelvin fok lehet a hőmérsékleti különbség. Ez a különbség, valamint a hő és a tűz méretei (sugara, r<sub>p</sub>) meghatározzák a kezdeti feláramlási sebességet (Yan, 2003):

$$w_0 = \frac{8.8 \times 10^{-6} Q_h T_p}{g \Delta T r_p^2}$$

Ezekből az adatokból nagyságrendileg 1 m/s (3,6 km/h) körüli feláramlás származtatható. Ez viszonylag kevésnek tűnhet. Hasonló méretű (kb. 100x100m) kísérleti tűzeknél (FireFlux kísérlet, Clements et al., 2007) pl. a maximális függőleges sebesség elérte az 5-6 m/s-ot, miközben a tűz helyszínén mért hőmérséklet 250-300 °C körül volt. A kísérleti tűz a vízszintes szélesebséget is jelentősen növelte, kezdeti 4 m/s-ról 10-12 m/s-ra erősödött a szél a tűz közelében (maximum néhány 10 méteres távolságban).

## A tűz által produkált feláramlás

A függőleges sebességéből ki lehet számítani a tűz által produkált feláramlás kinetikus energiáját, és össze lehet hasonlítani a környezeti légkör statikus, potenciális energiájával. Abban az esetben, amikor a légkör labilis, a potenciális energiája pozitív és külső hatások nélkül is létrejöhetnek konvektív feláramlások, melyek a füstöt magasabb rétegekbe szállítják. Mivel a tűz okozta kinetikus energia is pozitív, mondhatjuk, hogy a tűz és a légkör ilyenkor „együttműködik”.

Stabil rétegződésnél a légkör potenciális energiája negatív és ez gátolja a feláramló légmozgásokat és a turbulenciát. A tűz-ozokta feláramlások csak olyan magasságig juthatnak, amíg a kinetikus energiájuk kiegyenlíti a környezet negatív potenciális energiáját.

Amennyiben a tűznél 5 m/s körüli kezdeti feláramlást feltételezünk, ennek kinetikus energiája 12,5 J/kg, ami légköri viszonylatokban nem túl sok. Például a zivataroknál felszabadult (konvektív) potenciális energia 100-4000 J/kg között mozog, ami több tíz m/s feláramlásokat képes létrehozni. Azonban határhelyzetekben a néhány J/kg energia többlet is számíthat, és ahogy a konvekció felfelé terjed, az összetett kinetikus energiája is növekszik. Az ALADIN modell vertikális profiljai alapján 2020. 1. 27. 09 UTC-kor Šurany város környékén a légkör rétegződése

600 m tengerszintfeletti magasságig kissé stabil volt. De ennek potenciális energiáját a modell csak -11 J/kg körül feltételezte, ami nagyságrendileg hasonló lehetett a tűz-ozokta áramlás kinetikus energiájához. Ebből következik, hogy a tűzből keletkezett feláramlások elérhették ezt a magasságot és behatolhattak a fenntebbli inverziós rétegbe. Az inverzióban a levegő már sokkal stabilabb (-165 J/kg) volt és ezt már a felszálló füst nem törhette át.

## Kéményből felszálló füst

A feladat hasonló a kéményből felszálló füst effektív magasságának számítására, amiben ugyancsak szerepet játszik a hő (konvekció) fluxusa, a szél és a környező levegő stabilitása. Effektív kéménymagasság általában a vízszintesen terjedő füstfáklya tengelyének távolsága a talajfelszíntől. Ennek megítélésére az úgynevezett Briggs egyenletek (Briggs, 1984) a leginkább használtak és elfogadottak. Módosított formában tüzeseteknél is lehet ezekkel az egyenletekkel jó eredményeket elérni, ez azonban csak akkor lehetséges, ha a stabilitási viszonyok és a szél jelentősen nem változnak a magassággal (Tohidi és Kaye, 2016).

## A módszer korlátai

Ezeknek a módszereknek korlátai abban mutatkoznak, hogy a tűz körül létrejövő áramlásokat és hatásokat legfeljebb becsül-ni tudjuk. A hosszan tartó tűz a felszín közelében megváltoztathatja a környezeti hőmérséklet, ill. nedvesség profilokat, így a rétegződés stabilitását is. Emiatt az utóbbi években nagyon finom felbontású légkördinamikai modellekkel is próbálják modellezni a tüzeseteket. Az említett FireFlux kísérlet például egy WRF-hez csatolt tűz modellel is vizsgálták – viszonylag sikeresen (Kochanski et al. 2013). A tűz numerikus szimulációja azonban jelenleg nagy számítógépes kapacitást igényel, mivel nagyon finom felbontásra van szükség. Az egyik kísérletben nagy erdőtüzet próbáltak modellezni Meso-NH légkördinamikai és hozzácsatolt ForeFire tűzterjedési modellel (Filippi et al., 2018). A minél realiztikusabb eredmények érdekében a Meso-NH modellt háromszor leskálázták és a legkisebb tartománynak 50 m-es volt a térbeli felbontása. Összehasonlításként a mai korszerű operatív, korlátos tartományú modellek felbontása 2 km körüli. A tűzterjedési modelleknek viszont még ennél finomabb a felbontásuk, csupán méterekről vagy deciméterekről van szó. A számításához 900 processzort kellett alkalmazni és a modellfutás így is több órát vett igénybe. Hasonló modellek viszont nem csak a tűz terjedését képesek viszonylag pontosan leírni, hanem a füstcsóva alakját, méreteit és terjedési irányát is.





A NAGYSURÁNYI TŰZ (FOTÓ: PREZÍDIUM HASIČSKÉHO A ZÁCHRANNÉHO ZBORU)

## Összefoglalva – Mire jó a tűzoltónak?

A meteorológiai körülmények elemzése alapján valószínű, hogy a tűz okozta légáramlás befolyásolta a füst terjedését, főleg az első napon, amikor a környező légtér stabil volt és a szél gyenge. A füst a feláramlások révén bejutott az alacsonyszintű inverziós rétegbe, amiben nagyon messzire tudott terjedni és ez a műholdképeken is megmutatkozott. Ez az állapot csak rövid ideig tartott, mivel az inverzió napközben gyengült és az áramlás egyre turbulensebbé vált. Ennek hatására a füst jobban szétoszlott a tűzhöz közeli környezetében és műholdról már nem volt megfigyelhető.

A füst terjedésében fontos szerepet játszik a légkör rétegződése, stabilitása. Az aerológiai felszállások vagy számítógépes modellek alapján becsülni lehet, hogy milyen magasságot érhet el a füst és hol fog leginkább terjedni. Ehhez azonban ismerni kell a tűz jellemzőit is, a méreteit, a kibocsátott hőt és ebből származható feláramlások kinetikus energiáját. Stabil rétegződés esetén jól lehet követni a füst szállítását különböző diszperziós modellek segítségével. Célszerű, hogy ezek bemenetei minél pontosabbak legyenek, leginkább korlátos tartományú, finomfelbontású modellekből. A helyi körülményeket még pontosabban lehetne ismerni szondák kibocsátásával, LIDAR mérésekkel vagy drón/UAV megfigyelések alapján. Az égbolt kamerák és általuk készített timelapse-videók is sok információt adhatnak a füstcsóváról vagy a légköri stabilitásról.

A nagyméretű tüzek egy saját áramlási rendszert építenek ki, ami részben hasonlít a zivatarok áramlási rendszerére. Ez extrém esetekben veszélyes jelenséggé válhat, mivel a hirtelen szélrohajok vagy örvények meglephetik a tűzoltókat. Emiatt az utóbbi években egyre több az olyan fejlesztés, ahol próbálják összekötni a légkördinamikai és tűzterjedési modelleket, bár ennek operatív alkalmazását jelenleg még korlátozzák a nagy számítógéppkapacitás igények. Nagy tüzesetekről eddig inkább külföldről, pl. a mediterrán térségről hallottunk híreket, az éghajlatváltozás miatt Magyarországon is átrendeződhet a csapadékeloszlás (Bihari et al.,

2018). Ennek következménye akár több száraz, csapadékmentes időszak lehet, ami erdő- vagy nádtüzekkel is járhat. Ez aktuálissá teszi a nagyméretű tüzek és előjelzésük további tanulmányozását, kutatását.

*Köszönetnyilvánítás*

*Pappné dr. Ferenczi Zitának (OMSZ) és Jana Matejovičová-nak (SHMÚ) köszönetet mondunk a tanulmány elkészítéséhez nyújtott segítségükért.*

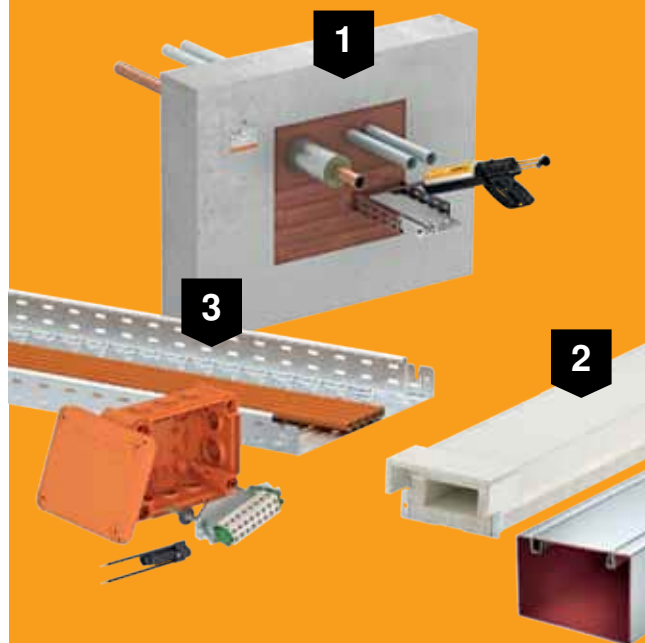
Simon André, Kaňák Ján meteorológusok  
Szlovák Hidrometeorológiai Intézet (SHMÚ), Pozsony

## Irodalom

- Achtemeier, G. L., 2009: On the formation and persistence of superfog in woodland smoke. *Meteorol. Appl.* 16: 215–225  
<https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/met.110>
- Bihari, Z., Babolcsai, Gy., Bartholy, J., Ferenczi, Z., Gerhátné Kerényi J., Haspra L., Homokiné Ujváry K., Kovács T., Lakatos M., Németh Á., Pongrácz R., Putsay M., Szabó P., Szépszó G., 2018: Magyarország nemzeti atlasza –éghajlat.  
[http://www.nemzeti-atlasz.hu/MNA/MNA\\_2\\_5.pdf](http://www.nemzeti-atlasz.hu/MNA/MNA_2_5.pdf)
- Briggs, G. A., 1984: Plume rise and buoyancy effects. *Atmospheric Science and Power Production*, D. Randerson, Ed., U.S. Dept. of Energy DOE/TIC-27601, available from NTIS as DE84005177, 327–366.
- CALPUFF Modeling System, 2020: <http://www.src.com/>
- Clements CB, Zhong S, Goodrick S, Li J, Bian X, Potter BE, Heilman WE, Charney JJ, Perna R, Jang M, Lee D, Patel M, Street S, Aumann G, 2007: Observing the dynamics of wildland grass fires: FireFlux – a field validation experiment. *Bulletin of the American Meteorological Society* 88(9), 1369–1382. doi:10.1175/BAMS-88-9-1369
- Filippi, J.-B., Bosseur, F., Mari, C., Lac, C., 2018: Simulation of a Large Wildfire in a Coupled Fire-Atmosphere Model, *Atmosphere*, 9, 218.
- Kassai József, 2020: Hatalmas tűz Nagysurányban, több mint 80 tűzoltó a helyszínen  
<https://www.origo.hu/nagyvilag/20200127-hatalmas-tuz-nagysuranyban-tobb-mint-80-tuzolto-oltja-video.html>
- Kochanski, A., M. Jenkins, J. Mandel, J. Beezley, C. Clements, and S. Krueger, 2013: Evaluation of WRF-SFIRE performance with field observations from the FireFlux experiment. *Geosci. Model Dev. Discuss.*, 6, 121–169
- NOAA Air Resource Laboratory, 2020: HYSPLIT trajectories.  
[https://www.ready.noaa.gov/HYSPLIT\\_traj.php](https://www.ready.noaa.gov/HYSPLIT_traj.php)
- Országos légszennyezettségi mérőhálózat, 2020:  
<http://levegominoseg.hu/automata-merohalozat>
- OMSZ (Országos Meteorológiai Szolgálat), Matematikai modellezés, 2020:  
<https://www.met.hu/omsz/tevekenysegek/levegokornyezet/modellezes/>
- OMSZ (Országos Meteorológiai Szolgálat), Műhold ismertető, 2013:  
[https://www.met.hu/ismertetok/muhold\\_ismerteto.pdf](https://www.met.hu/ismertetok/muhold_ismerteto.pdf)
- OMSZ (Országos Meteorológiai Szolgálat), Napijelentés, 2020:  
[https://www.met.hu/idojaras/aktualis\\_idojaras/napijelentes/](https://www.met.hu/idojaras/aktualis_idojaras/napijelentes/)
- Prezidium Hasičského a záchranného zboru, 2020: Požiar výrobných haly v Šuranoch  
<https://www.facebook.com/prezidiumhazz/videos/123276712338246/Ruggles>
- Ruggles, A., 2011: *Fire Physics, Nomenclature, and Modeling*. UTNE. Eloadás.  
[https://nanopdf.com/download/nrcfirene360\\_pdf](https://nanopdf.com/download/nrcfirene360_pdf)
- SHMÚ, Műholdanimáció, 2020:  
<https://www.facebook.com/shmu.sk/videos/po%20C5%BEiar-elitex-v-%20C5%A1uranoch-2712020/597030707784907/>
- Száz Ildikó, 2020: Óriási raktártűz és gomolygó füstfelhő Nagysurányban  
<https://uj szo.com/regio/galeria-oriasi-raktartuz-es-gomolygo-fustfelho-nagysuranyban>
- Tohidi, A., N. B. Kaye, 2016: Highly buoyant bent-over plumes in a boundary layer. *Atmos. Env.*, 131, 97–114.
- Yan, B., 2003: Calculation of wildfire Plume Rise, Előadás. Georgia Institute of Technology <https://slideplayer.com/slide/5851593/>

# Mindig a biztonságos oldalon

Tűzvédelem az OBO rendszereivel



Teljes körű tűzvédelmi szakértelmünket egyedülállóan átfogó termékpalettánk is bizonyítja. Termékínálatunk a tűzvédelem három nagy területét is lefedi:

- 1 Tűzszakasz-határok védelme**  
Kábel- és kombinált tűzgátló tömítések
- 2 Menekülési és mentési útvonalak biztosítása**  
Tűzvédelmi csatornák és tartórendszerek
- 3 Biztonsági áramellátás**  
Tűzálló kábelrendszerek

Forduljon műszaki szaktanácsadóinkhoz vagy vevőszolgálatunkhoz!

**OBO Bettermann Kereskedelmi Kft.**

Vevőszolgálat, Magyarország

Tel.: 06 29 349 000

Fax: 06 29 349 100

E-mail: info@obo.hu

www.obo.hu

Building Connections

**OBO**  
BETTERMANN

Dunamenti CSZ Kft.  
2521 Csolnok, Szénbányások útja 32.  
Tel.: +36 33 506 690  
E-mail: csz@csz.hu  
www.csz.hu

Dunamenti **CSZ**



Válassza megbízható minőségű tömlőinket:

- SHX-Hydrant C-52 típusú tömlő
- rendelkezik Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvánnyal,

Megbízható minőség, elérhető ár, stabil árukészlet.

Hívjon minket bátran: 36 33/506-690, 36 33/506-691



*Szerelvények  
a biztonságért!*

**SECURITON**



**LRS 04 Ex**

Légcsatorna füstérzékelő  
robbanásveszélyes  
környezetbe

- ✓ Atex 1-es és 2-es zóna
- ✓ Kör és négyzet keresztmetszetű légcsatornára
- ✓ Cserélhető füstérzékelő
- ✓ Potenciál független kontaktus
- ✓ Kívülről látható visszajelzés

Az alkalmazási körülményeknek megfelelően szabadon programozható.

Securiton Kft. H-1143 Bp. Stefánia út 55.  
tel.: +36-1-2518866, fax: +36-1-4220690  
info@securiton.hu, www.securiton.hu

# NAGY KATALIN

## HOGYAN MÉRHETŐ A MEGELŐZŐ TŰZVÉDELEM KÖLTSÉGEINEK JÖVEDELMEZŐSÉGE?

Úgy tűnik, nem csak nálunk tekintik a tűzvédelemre fordított költséget felesleges kiadásnak. Esetenként még szakmabeliek is belesznek ebbe a csapdába. Ezért is öröndetes, hogy szerzőnk felfigyelt a *Face au risque* 2019. február 11-ei számában Rodolf Herreboudt francia tűzoltó tisztt, tűzmegeelőzési osztályvezető írására, mely a címbeli kérdés megválaszolására tett – meglepő eredményű – sikeres kísérletet.

### Tűzvédelem – megtérülő beruházás?!

A mai projektekben a tűzvédelemre fordított kiadásokat gyakran felesleges költségnek tekintik. Magának a tűzvédelemnek a fontosságát szerencsére nem kérdőjelezzik meg, hiszen a vonatkozó követelmények múltbéli előírásokból és tapasztalatokból fakadnak. Eddig semmi meglepő nincs Herreboudt megállapításaiban.

De fordít egyet a gondolatmeneten! Mi lenne, ha úgy tekintenénk a tűzvédelmi előírásokra, mint „megtérülő” intézkedésekre? Ha nyereségnek látnánk őket? A másik érdekes momentum, hogy adatait egy 2010-es, 2013-ban kiadott minisztériumi irányelvől veszi, amiben az OECD országok, köztük hazánk adatai is szerepelnek. Ezek összevethető módon, lényegében egy GDP arányosításnak felelnek meg.

Szóval a tűzvédelem mint nyereséges projekt! Most a COVID-vírus okozta leállások kapcsán tömegesen tapasztaljuk meg a kényszerű üzemszünet gazdasági, társadalmi és egyéni problémáit. A tűzvédelemben történő beruházás legfontosabb céljának a közvetlen élet és vagyonvédelem mellett éppen a kényszerű üzemszünet elkerülését gondolom. A másik probléma, amit az írás felvet: a hamis biztonságérzet veszélyessége. Ha azt hisszük, hogy a kispórolt, rosszul kivitelezett, csak papíron karbantartott tűzvédelmi eszköz ellátja funkcióját.



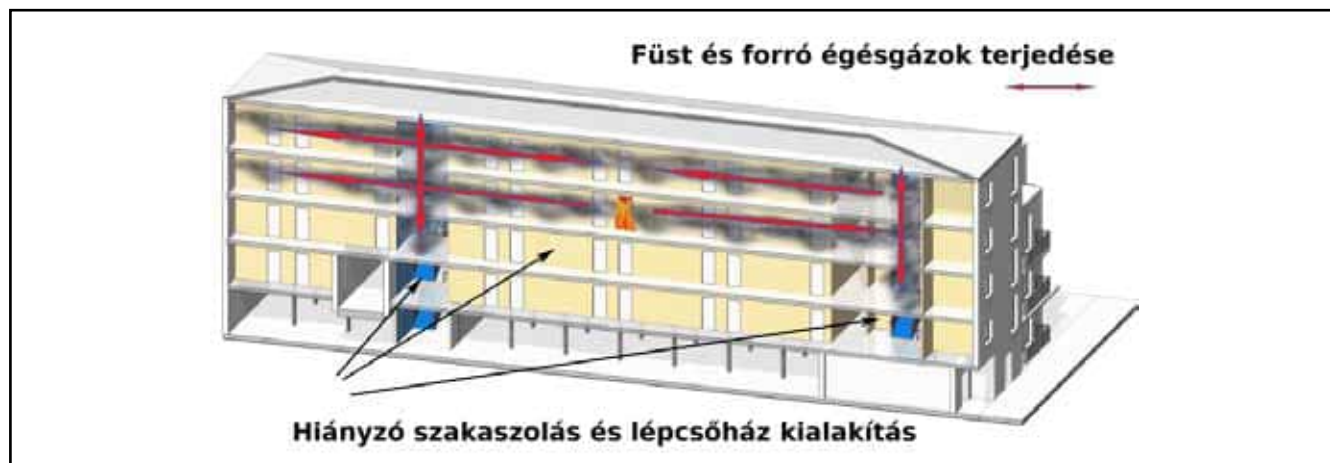
AZ ÉPÜLET ÉS KÖRNYÉKE A GOOLE STREET VIEW-N

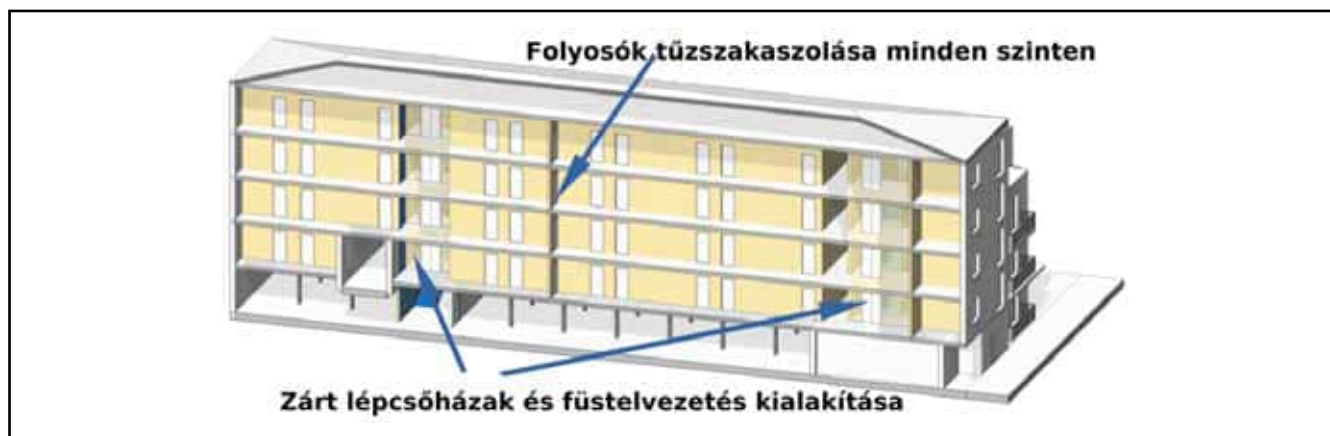
Egyszerűen szólva: nem az a legnagyobb baj, ha biztosítókötél nélkül járjuk kötéltáncunkat, hanem ha azt hisszük, van biztosítókötélünk – csak az éppen nem biztos.

### Meglepő – lakóépület, mint nyereség példa

A 2015. február 21-én, szombaton a tűzoltósági ügyeletre hajnali 3:36-kor érkezett jelzés szerint egy ötszintes lakóépület 3. emeletén ég egy lakás. A kikerkező tűzoltók azzal szembesültek, hogy a lakók – mivel a füst és a forró égésgázok a teljes épületet megtöltötték – a lakások ablakaiban és erkélyein voltak. Felderítést követően a zárt folyosókon és a lépcsőkön, illetve a lakók által nyitva hagyott bejárati ajtókon keresztül a lakásokba is bejutottak. A bevetésen résztvevő 40 tűzoltó 30 embert mentett ki az épületből, nagyrészüket a homlokzaton keresztül. Rossz belegondolni, mi lett volna, ha egy hanyagul kivitelezett homlokzati hőszigetelés égése a homlokzaton keresztül történő mentést lehetetlenné teszi. Így is 5 sérültet kórházba kellett szállítani.

Maga az épület, 4 emelettel, téglalap alakú elrendezéssel, nagyjából 700 m<sup>2</sup> beépített területtel (50x14) és 2 szintes, kb. 140 m<sup>2</sup>-es szárnyépülettel épült. Ehhez tartozik még egy belső udvar, amit személygépkocsik parkolására használtak, de az épület és az udvar alatt, körülbelül 1200 m<sup>2</sup>-es mélygarázs található. Az épület száz lakást (stúdiót) foglal magába, amelyeket minden szinten zárt közfolyosón lehet megközelíteni, a két végén 1-1 lépcsővel. Mint látni fogjuk: a lépcső nem lépcsőház!





## UTÓLAGOS MUNKÁLATOK A HÁZON

### A tűz terjedése

Mivel az épületben nem volt semmiféle tűzszakaszolás a keletkező füst és a forró égésgázok a folyosókon és a lépcsőkön keresztül nagyon rövid idő alatt elterjedtek a 3., majd a 4. emeleten.

Ezért az érintett lakásokban tartózkodók – akik nem tudtak azonnal kimenekülni – később már nem tudták a szokásos úton elhagyni otthonaikat és kívülről történő mentésre szorultak. Mivel sem a folyosókon, sem a lépcsőkön nem volt füstelvezetés, így nem lehetett az épületből a füstöt eltávolítani, ami megnehezítette a gyors tűzoltói felderítést, a mentést és a beavatkozást, a tűzfészek felkutatását és a tűzoltást.

### Az tüzeset hatása és a helyreállítás költségei

A tűz következtében az épület két felső emelete, azaz 52 lakás két évig nem volt használható. 2017 végére rendelkezésre álltak az elszámolások és az elvégzendő munkák sarokszámai. Ezek segítségével Herreboudt meghatározta a főbb kiadási tételeket, amihez hozzárendelte a tüzeset járulékos pénzügyi költségeit és a kieső bevételeket is (a számításokat lásd lentebb).

### A vonatkozó tűzvédelmi előírások elemzése

A tűzvédelmi hatóság módszeresen felgöngyöltte az ügyet. A városi levéltárból előkerítette az 1973. március 27-én kiadott építési engedélyt. Megállapította, hogy az épület magasságára, kiterjedésére és megközelíthetőségére tekintettel, az akkor érvényes előírások szerint ebben az épületben

▪ zárt lépcsőházat kellett volna kialakítani füstelvezetéssel,  
 ▪ a közlekedőket szakaszolni kellett volna falakkal és tűzgátló ajtókkal, és  
 ▪ a közlekedők természetes átszellőzését is biztosítani kellett volna.

Ezeket az előírásokat, bár az építési engedélyben részben rendezték, soha nem valósították meg. Ami még pikánsabb, a levéltárból előszedett terven látható, hogy ezeket már az épület tervéből is kipróbálták.

### Az épület biztonságossá alakításának költségei

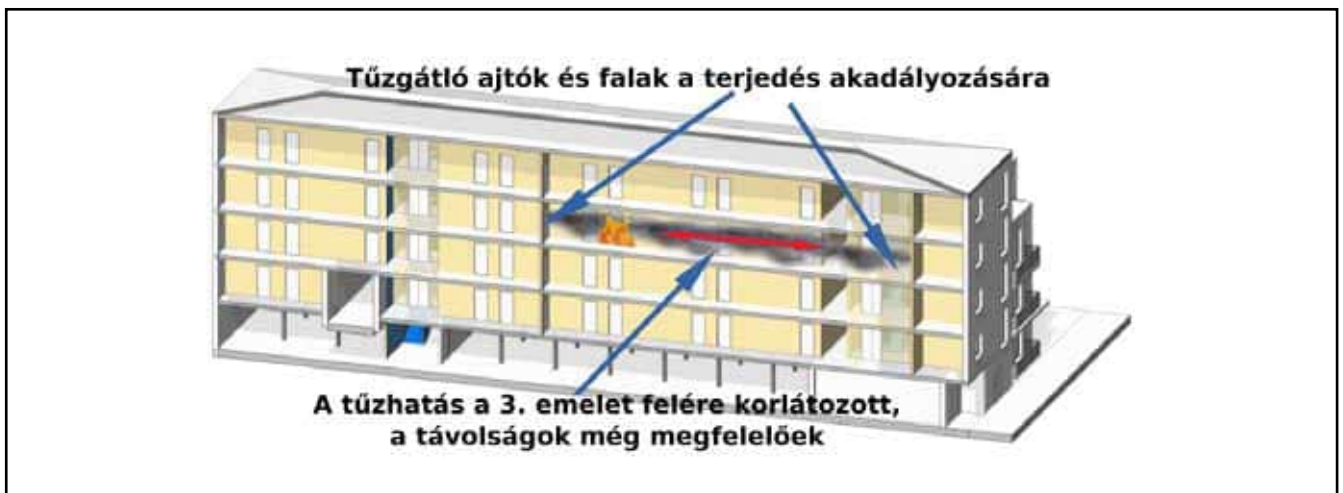
Mindezek után – a helyi önkormányzat közreműködésével – a tűzmelegelőzési osztály kapcsolatba lépett az épület rehabilitációjával 2015-ben megbízott projektvezetéssel. A helyreállításra már a tűzvédelmi hatóság, az önkormányzat és a biztosítótársaság is kiemelt figyelmet fordított. Így a tervezéssel megbízott építésziroda a hatóság tanulmányát is felhasználva dolgozott az épület biztonságossá tételén. Ennek költségét a tulajdonosi közösség fizette.

Megvalósult a két lépcső zárt lépcsőházzá alakítása és a füstelvezetés kialakítása füstelvezető kupolával. A zárt folyosókat minden szinten szakaszolták, és mindenhol biztonsági világítást létesítettek. A tűzvédelmi munkák összköltsége 41 541 euró volt.

## A tüzeset hatásainak és a helyreállítás költségeinek összefoglaló táblázata (Forrás: Sdis du Tarn)

Átmeneti intézkedések	takarítás, vízszelvény, villany / fűtő berendezések szigetelése, sittszállítás, őrzés	60 200 €
Lakások helyreállítása	vakolás, asztalos munka, víz-fűtés-villanyserelés, burkolás, festés, bontás, azbesztmentesítés	192 475 €
Közös területek	falazás, vakolás, asztalos munka, víz-fűtés-villanyserelés, burkolás, festés, lakatos munkák, lift, bontás, azbesztmentesítés	265 504 €
Egyéb költségek	diagnosztika, projektmenedzsment, szakértői tevékenység, őrzés, megbízások, biztosítás	89 786 €
Elmaradt lakbér	52 lakás, 300 € /hó két éven keresztül	374 400 €

A káresemény teljes költsége: 982 365 €



MI LETT VOLNA, HA SZABÁLYOSAN ÉPÍTIK?

### A tüzeset rekonstrukciója biztonságos épülettel

Mi lett volna, ha szabályosan építik meg az épületet? Ma már csak látszólag értelmetlen egy ilyen kérdés. A tűz- és füstterjedés szimulációja lehetőséget ad arra, hogy a tűzvizsgálat nyomrögzítése és azok elemzése alapján, a tűz keletkezésére és terjedésére vonatkozóan lefuttassuk a lehetséges szcenáriókat.

Ezt a forgatókönyvet lefuttatva láthatóvá vált, hogy a füst és a forró gázok a nyitva maradt ajtóju lakáson túl a 3. emeleti folyosó felére korlátozódnának. Valójában egyfelől a folyosó szakaszolása, másrészt a két lépcső lépcsőházzá alakítása soha nem tette volna lehetővé a tűz szélesebb körű terjedését.

Ez utóbbi állítást ráadásul megerősíti az a tény, hogy ha kiérkezéskor kisebb kiterjedésű a tűz, a tűzoltói beavatkozás sokkal könnyebb és gyorsabb, érvényes ez a felderítésre, a mentésre és magára az oltásra is, ezzel is csökkentve a kár nagyságát. Vagyis ma már teljesen bevett dolognak kellene lennie a „mi lett volna, ha szabályosan építjük” kérdésnek!

A rekonstrukció eredményeként megmaradt a kétirányú kiürítés, és sehol sem kell 20 m-nél hosszabb utat megtenni a biztonságos menekülés érdekében. Ekkor ugyanis a védett lépcsőházza, vagy a másik tűzszakaszba ér a menekülő.

### A kár újfajta pénzügyi becslése

A tüzeset-szimuláció és a helyreállítás pénzügyi mérlege alapján ki lehet értékelni a káreset költségeit, mintha a tűz egy, az előírásoknak megfelelő épületben történt volna. A becslések alábbi peremfeltételek mellett készültek:

- arányos költségmegosztás az érintett felek között: a közös területek és az egyéb költségek esetén,
- valós költségmegosztás: az egyes sérült lakásokhoz kapcsolódóan,
- teljes költség átruházás: kizárólag az eredeti tűz okozta károkhoz kapcsolódva,
- a kieső bérleti díjak 13 lakásra csökkennek, és a munkálatok időtartama 1 évre módosul.

### Tűzmegelőzés – nyereségtermelő

A matek nem bonyolult! A bemutatott, a megelőző intézkedésekbe történő 41 541 euró beruházás 693 000 euró megtakarítást eredményezne. Vagyis közel 1.700% -os a jövedelmezőség az adott tűz esetén. Ez a megközelítés és a konkrét eseten végigvitt vizsgálat szokatlan módon lehetővé teszi a megelőzéssel kapcsolatos költségeknek az építmények hozzáadott értéként és

### A káresemény helyreállítás költségeinek új pénzügyi becslése (Forrás: Sdis du Tarn)

Átmeneti intézkedések	takarítás, vízszelvény, villany / fűtő berendezések szigetelése, síttszállítás, őrzés	21 828 €
Lakások helyreállítása	vakolás, asztalos munka, víz-fűtés-villanyszerelés, burkolás, festés, bontás, azbesztmentesítés	67 651 €
Közös területek	falazás, vakolás, asztalos munka, víz-fűtés-villanyszerelés, burkolás, festés, lakatos munkák, lift, bontás, azbesztmentesítés	115 769 € 37 350 €
Egyéb költségek	diagnosztika, projektmenedzsment, szakértői tevékenység, őrzés, megbízások, biztosítás	
Elmaradt lakbér	13 lakás, 300 € /hó, 1 éven keresztül	46 800 €

A káresemény teljes költsége: 289 398 €

így nyereséggé váló megjelenítését. A biztosítási adatok szerint a háztartási tüzek éves költsége Franciaországban körülbelül 1,3 milliárd euró.

Szerencsére a vizsgált tüzesetnél nem történt haláleset, pedig sokan kerültek csapdahalvételbe. Őket csak a tűzoltók tudták a homlokzaton kimenteni. Az átalakítás eredményeként a tüzet gyorsan a kiérkezéskori 1/4-ére sikerült volna korlátozni, amivel – a szcenárió szerint – 75%-kal, mintegy 5 fővel sikerült volna az áldozatok számát csökkenteni. Talán furcsa, de az emberi élet költségét 3 millió euróra (kb. 1 milliárd forint) becsülik.

## Mi lett volna, ha az ajtó becsukódik?

Ebben az esetben, ha tűz erre az egy lakásra korlátozódik, akkor körülbelül 60 ezer euró lett volna a kár. Ehhez szükség lett volna a bejárati ajtón egy ajtóbehúzóra. Mivel az ajtóbehúzó használata akadályt jelent a szokásos napi használatban, így valószínűleg „tönkremenne”, vagy leszerelnék. Persze vannak már olyan ajtócsukó szerkezetek, amelyek nem jelentenek ellenállást és nem zavarják az ajtók mindennapos használatát, mivel csak tűzérzékeléskor aktiválódnak. Ezzel, ha azt egy önműködő érzékelőhöz kapcsoljuk, kevesebb, mint 1000 euró árán 920 ezer eurót takaríthatnánk meg! A régi közmondás aktuálisabb, mint valaha: „A megelőzés jobb, mint a tűzoltás”.

## Egy kis statisztika

2017-ben Franciaországban középületekben 6839 tüzeset során 5 fő halt meg, (66 ember súlyosan és 1139 könnyebben sérült meg). Lakóépületekben összesen 70 ezer tüzet jelentettek, ami 217 halálesethez vezetett (891 súlyos és 9435 könnyebb sérülttel). Ráadásul a halálesetek száma becslések szerint évente több, mint 600, ha beleszámolunk a 48 órán belül elhunytak számát is.

Mi az oka a lakó- és a középületek tüzesetei közötti eltérésnek? Herreboudt arra a megállapításra jut, hogy a középületek kötelező hatósági ellenőrzése tervszerűen zajlik, a lakóépületeké nem.

A tanulmány egy nagyon egyszerű példán keresztül mutatja be, hogy az engedélyezési/építési/használati/karbantartási problémák, az ellenőrzés elmaradása, a káreset méretében, emberéletben és a tűzoltói beavatkozás akadályozásában csúcspontot érhetnek el, „eredménnyel” járnak. A káresemények elemzése lehetővé teszi, hogy a beruházók nyelvére, a pénzre lefordítva bemutassuk: a tűzmelegítés nem szükséges rossz, hanem nagyon gazdaságos befektetés!

*Megj.: a forrásjegyzéket terjedelmi okokból nem közöljük, így az eredeti szövegben szereplő hivatkozásokat sem vettük át.*

Rodolf Herreboudt tanulmánya alapján:

**Nagy Katalin** tűz- és munkavédelmi szakmérnök, szakmai igazgató

Ludor Kft., Budapest

[ludor@ludor.hu](mailto:ludor@ludor.hu) | [www.ludor.hu](http://www.ludor.hu)

## szabványos TÁPELLÁTÁS



### TÁPEN54-24/1,5/3/3ND/5NND

EN54-4 szabványnak megfelelő külső tápegységek a Promatt Kft.-nél! A kiváló minőségű dobozolt tápegységek különböző terhelhetőséggel és méretben kaphatók. A készülékek szabványos hibajelzésekkel, fordított polaritás-, mélykisülés- és túlterhelés elleni védelemmel vannak ellátva.

**Tűzjelzéstechnika. Profesionálisan.**



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

Tel.: (+36-1) 205-2385  
Fax: (+36-1) 205-2387  
[info@promatt.hu](mailto:info@promatt.hu)  
[www.promatt.hu](http://www.promatt.hu)

## HEIZLER GYÖRGY ENERGIAHATÉKONYSÁG – MIT HOZ A TŰZOLTÁSBAN?

Azzal már szembesültünk, hogy a régi épületek felújítása során az épület hőszigetelése és a kiváló légzárású ablakok beépítése milyen következményekkel jár a szénmonoxid-mérgezések számának alakulásában. A közel nulla energiaigényű épületek jobban bent tartják a meleget, s ezzel az ott keletkező tüzet is. Milyen hatással lehet mindez a zárt téri tüzesetek alakulására? Kell változtatnunk tűzoltástaktikán?

### Energiahatékonyság – légzárás

Látszólag távolról kell indulnunk, mert az energiahatékonyság növelésére irányuló folyamat 2010. május 19-én indult, amikor az Európai Parlament és a Tanács elfogadta az épületek energiahatékonyságáról szóló 2010/31/EU irányelvet. Az irányelv alapján a minimum követelményeknél szigorúbb követelményértékeknek megfelelő épületek számának az elterjedése a cél. Mindez a szabványok és nemzeti jogszabályok jelentős változását okozta, amely hazánkban a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló rendeletben összegződött. Miközben természetesen megjelentek a harmonizált európai szabványok, esetünkben az MSZ EN 14351-1:2006+A2:2017 *Ablakok és ajtók. Termékszabvány, teljesítőképességi jellemzők. 1. rész: Ablakok és külső bejárati ajtók* címmel, 2017-ben.

Ezt az EU szabványt 2006-ban adták ki, s 2010-ig együtt élt a régi hazai szabványokkal. Mi változott? Nagyon sok minden, de számunkra két követelmény, a légzárás és a hőszigetelés változása lényeges. Ha belegondolunk a régi jó ablakok L4-es légzárásá-



UTÓLAGOS HŐSZIGETELÉS



AMIKOR KITÖR A TŰZ AZ ABLAKON

ba, ami  $80 \text{ m}^3/\text{h m}^2$  levegőt enged át (ha éppen nem vetemedett el), és nézzük a mai 4-es légzárásúakat (ez a legjobb), amelyek  $9,91 \text{ m}^3/\text{h m}^2$  alatti levegőt engednek be, akkor láthatóvá válik a minimum nyolcszoros hatékonyságnövekedés a légzárásban. Ez egyben a szénmonoxid-mérgezések alapvető okát is feltárja, aminek kiküszöbölésére már számos megoldás született.

### Energiahatékonyság – hőszigetelés

Mi a helyzet a hőszigetelésben, ahol a 7/2006. (IV. 24.) TNM rendelet 5. melléklet 1. táblázata határozza meg a hőátbocsátási tényező követelményértékeit?

Mit kell tudnia az épület határoló szerkezeteinek?	
Épülethatároló szerkezet	A hőátbocsátási tényező követelményértéke $U \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Homlokzati fal	0,24
Fűtött tetőteret határoló szerkezetek, födémek	0,17
Üvegezés	1
Különleges üvegezés*	1,2
Fa vagy PVC keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró ( $>0,5 \text{ m}^2$ )	1,15
Fém keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró	1,4
Homlokzati üvegfal, függönyfal	1,4
Tetőfelülvilágító, füstelvezető kupola	1,7
Tetősíki ablak	1,25
Ipari és tűzgátló ajtó és kapu (fűtött tér határolására)	2
Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó / kapu	1,45 / 1,8



ROLLOVER



FLASHOVER

## Energiahatékonyság – ablakok hőszigetelése

A falakhoz képest még nagyobb változás következett be a hőszigetelésben az ablakoknál! A régi szabvány a nagy mértékben hőszigetelő ablaknál 1,91–2,5, míg a mai (MSZ EN 14351-1:2006+A2:2017) szabvány nem határoz meg osztálybesorolási fokozatokat, hanem a tényleges érték megadását írja elő. A piacon található 0,66 W/m<sup>2</sup>K névleges hőátbocsátási tényezőjű ablak is, ami a korábbi ablakokhoz képest min. négyszeres hőszigetelési teljesítménynövekedést jelent.

A jogszabályban az ablakokra előírt hőszigetelési értékek 1 és 1,4 között változnak, a fémkereteskre és az üvegfalakra 1,4; a fél négyzetméter alatti fa- vagy PVC-kereteskre 1,15 vonatkozik. Ez annak tulajdonítható, hogy a legnagyobb energia a keret mentén veszik el, ezért a hiedelemmel ellentétben a nagy ablakok, ahol az egységnyi felületre eső keret minimális, hatékonyabbak. Így a kis ablakoknál az energiaátbocsátó képesség nagyobb.

## Tűzoltási következmények – a helyiség szintjén

Joggal kérdezhettük: mi köze mindennek a tűzoltáshoz? Talán több is, mint első látásra gondolnánk. Elsőként a külső határoló szerkezetek hőszigetelő képességének nagy változása következtében a modern épületben

- keletkezett tűz égéshője a jobb hőszigetelés következtében gyorsabban emelkedik, előbb bekövetkezik a flashover-jelenség;
- a légmentesen záródó épületszerkezetek megkönnyítik a tökéletlen égésű (alulventillált) tűzlefolyást, azaz elegendő éghető anyag áll rendelkezésre, de nem elég az oxigén, ami késlelteti a tűzjelzést és ezzel a tűzoltást;
- a légáramlást lehetővé tévő légtechnikai nyílások elősegítik az el nem égett, éghető gázok szétterjedését az épületben, ezzel megteremtve egy meghosszabbított backdraft feltételeit;
- a többrétegű üvegszerkezetek jobban ellenállnak a tűznek, így a tüzet tovább tartják az épületen belül, s ezzel a forró égésgázok elvezetését és a friss levegő beáramlását is akadályozzák. A következmény: hőtorlódás, tökéletlen égésű tűzlefolyás és késleltetett tűzjelzés.
- Amit tovább árnyal az a tény, hogy az épületekben lévő bútortartban magas a szintetikus előállított műanyagtermékek aránya, amelyek ezeket a jelenségeket felerősítik.

Az ilyen jól zárt térben a tűz füstje alig, vagy egyáltalán nem tud eltávozni, így a mennyezet alatt felgyülemlt éghető gázok fel-forrosodnak és felhevítik a környezetükben levő tárgyakat. Három jelenséget ír le a szakirodalom, ami az ilyen terekben előfordul.



BACKDRAFT



FA ÉS FAGYAPOT FALSZERKEZET





FAHÁZ FALSZERKEZETE

- Rollover: a plafon alatt összegyűlt égéstermékek szórva-nyosan lángra lobbannak. Ezzel elősegítik a gyúlékony anyagok felmelegedését, melyek az oxigénnel keveredve lángra tudnak lobbanni. Rollover-jelenség észlelhető a nyílászárókon kiáramló füstben is.
- Flashover: ha elegendő az oxigén, akkor a mennyezet alatt a megfelelő hőmérséklet elérésekor a füstben levő gázok belobbannak, az égő helyiségből nagy erővel, robbanás-szerűen kitör a láng, és a helyiségben lévő anyagok szinte egyidejűleg begyulladnak.
- Backdraft: szúrólángnak is hívjuk, ugyanis ha a zárt helyiségben kialakult tűznél nincs a belobbanáshoz elegendő oxigén, akkor egy ajtó vagy ablak nyitáskor a felhevült gázok oxigénhez jutnak és egy pillanat alatt belobbannak.

### Tűzoltási következmények – az épület szintjén

Ha a 20-30 évvel ezelőtt épült és a mai épületeket összehasonlítjuk, akkor a hőszigetelés javulása miatt az energiamérlegben öt-tízszeres a különbség. Ez persze nem jelenik meg ilyen



KÉREGFALAK: FAFORGÁCS, CEMENT, VÍZ + HŐSZIGETELŐ ANYAG, ÉS BETON ÖNTÉS



ÖMLESZTETT CELLULÓZ PADLÁS ÉS TETŐTÉR HŐSZIGETELÉSÉRE

arányban a tüzeseteknél, mert a falon keresztüli hőveszteség viszonylag alacsony, más tényezők viszont sokkal jelentősebb változást okoznak.

Hogy a mai hőátbocsátási követelményeknek megfelelő  $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  alatti értéket elérjék, a falakat min. 1 méteres vastagságban kellene megépíteni. A kisebb falvastagság érdekében két megoldást alkalmaznak.

A hagyományos építési módnál a falat kívülről hőszigetelő anyagokkal burkolják. Kőzet-, üveg és fagyapot, poliuretán, polisztirol habok megfelelő kéreggel ellátva, de ma már ezek is elérik a 25–40 cm-t.

A könnyűszerkezetes építési módnál a fa- vagy fémkeret konstrukcióknál (ún. szendvicsszerkezetek) a fal két héjszerkezete között helyezik el a szigetelő anyagokat. Itt az előzőek mellett számos alternatív anyag (cellulóz, gyapjú, kender, parafa, len, kókuszrost) is előfordulhat.

A hagyományos falon kívülről elhelyezett hőszigetelések pótlólagos veszélyforrást jelentenek, ez a veszély nagyban függ az



HOMLOKZATRÓL A MENTÉS LEHETETLEN



RÉGI ÉPÜLETEK TETŐTEREINEK BEÉPÍTÉSE –  
ÚJ KIHÍVÁS

alkalmazott hőszigetelési rendszer égési tulajdonságaitól. A ma alkalmazottak jelentős része nyílt lánggal ég és a tűzterjedését gyorsítja. Biztató ugyanakkor, hogy egyre jobb égési tulajdonságú szerkezetek is elérhetők.

- A lángok egy helyiség tűzénél a kitörő ablakokon keresztül meggyújthatják a homlokzati hőszigetelést, s azon keresztül a lángok képesek gyorsan terjedni, mivel a homlokzaton lévő éghető hőszigetelés égése a hagyományostól eltérő sebességgel, hővel és füsttel jelentkezik.
- A külső hőhatás (pl. szeméttároló) ugyancsak képes a homlokzati hőszigetelést meggyújtani, s a homlokzaton kiterjedt tüzet okozni.
- A tűz mindkét esetben képes a felette lévő (nyitott, vagy zárt) ablakokon a következő szintekre továbbterjedni és a lépcsőházakat, folyosókat a hagyományos épületszerkezet égésétől nagyságrendileg károsabb füsttel telíteni.

Ezért nagyon fontos megelőzési céllal a hőszigetelő anyagok megszakítása a tűzterjedés megakadályozása érdekében, amit a tűzoltásvezetőnek az oltás során a sugarak tudatos, a megszakító hatást elősegítő alkalmazásával fel kell használnia a tűzterjedés megakadályozása érdekében. Például amennyire lehet, szórt sugárral a teljes felületet lefedve löjünk kissé föl, ezt minél közelebről és a vízszinteshez minél közelebb végezve érhetjük el a legjobb hatást. A másik fő feladat a toxikus gázok keletkezésének, terjedésének megakadályozása. Ez megelőzési oldalról a jobb égési tulajdonságú anyagok megkövetelését jelenti, míg tűzoltásnál az említett sugárkezelés és gyors oltás mellett a nyitott ablakok, ajtók becsukásával és a hő- és füstelvezetők megnyitásával, tetőtérnél nyílások bontásával érhetjük el.

A könnyűszerkezetes épületeknél a gyengébb égési tulajdonságokkal rendelkező hőszigetelő anyagok a két héj között gyorsan és szinte észrevétlenül terjednek, ezért ezeknél hőkamera alkalmazása és a szerkezeteknek a terjedés előtti megbontása elengedhetetlen.

A nem éghető hőszigetelő anyagoknál, megfelelő hőmérséklet esetén izzó góccok képződhetnek a két héj között, amelyek több-



LEMEZFEDÉS –  
FÜSTELVEZETŐ NYÍLÁS VÁGÁSA

nyire nehezen azonosíthatók és olthatók.

A régi épületeken a tetőtér beépítése többnyire együtt jár a homlokzatok hőszigetelésével illetve a tetőtérben kialakított lakások stb. az új hőszigetelési követelményeknek megfelelő vastagságú kétrétegű, helyszíni kialakítású és ezzel több hibalehetőséget magába foglaló rétegrenddel történő építésével. A tapasztalatok azt mutatják, hogy itt a hő- és füstelvezetésre szolgáló nyílások kialakítása, a tűzgócok felkutatása és felszámolása komoly erőfeszítéseket igényel.

## Menekülési, mentési következmények

Az épületek homlokzatainak tüzeinél, a homlokzat égése miatt, a tűzoltóság létrás, emelőkosaras eszközeivel történő mentés nem alkalmazható, ez a második menekülési útvonal kiesését jelenti. Ezzel egyidejűleg komoly menekülést gátló tényező, ha a magas égéshőjű és sűrű, fekete füsttel járó homlokzattűz az épületbe is továbbterjed, vagy a füstje beáramlik a lépcsőházba. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy az első menekülési útvonal nem, vagy csak korlátozottan használható. Ezért az elsődleges feladat a lépcsőház füstmentesen tartásának biztosítása a füst bejutásának megakadályozásával, alternatív – lépcsőházak közötti – útvonal használatával, túlnyomós szellőztetéssel.

## Irodalom

Az épületek energiahatékonyságáról szóló 2010/31/EU irányelv  
Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló 176/2008. (VI. 30.) Kormányrendelet.

Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2016. (V. 24.) TNM rendelet.

Heizler György ny. tű. ezds.

# HŐSZIGETELT ABLAKOK – JÓ A TŰZOLTÓNAK?

Az ablakok hőszigetelésében hatalmas változások tanúi vagyunk. Mivel itt volt a legnagyobb az energiavesztés, itt a legnagyobb a változás is. Jó vagy nem jó ez a tűzoltónak – költői kérdés. Az viszont tény, hogy a változások hatásait elemezni kell és az ebből adódó következményekre érdemes felkészülni. Mi változott? Miért és hogyan? Egy kutatási anyag segítségével keressük a választ.

## Mire jó az ablak egy tűzoltónak?

Nyilván kellő fantáziával számtalan dolgot tudnánk felsorolni, de a kaptafánál maradván az ablakok egy belső tűznél viszonylag gyorsan kitorve segítik a forró égésgázok elvezetését és lehetővé teszik a friss levegő beáramlását. Ezzel csökken a helyiségben a hőterhelés és a füstszűrőség, javulnak a látás feltételei viszont a tűz új levegőt kap. A hagyományos ablakoknál ez viszonylag gyorsan lezajlik, de mi történik egy korszerű ablak esetén? Persze fordítva is feltehetjük a kérdést: Mi történik, ha kívülről éri lánghatás az üveget?

Miért is vannak ezek a több üvegrétegű, több légkamrás, vákuumos, megleperemes zárású ablakcsodák? Mert a hagyományos ablakoknál a legnagyobb az energiavesztés, ezért a fejlesztések az üvegezésre és az ablakkeretre összpontosítottak.

Az üvegekkel szemben két fő követelményt támaszt a szabvány:

- alacsony hőátbocsátás a hővesztés csökkentése érdekében (U érték),
- magasabb energia átbecsátó képesség a téli napenergia épületbejutásának elősegítése érdekében (g érték).

Mit jelent ez az alacsony hőátbocsátási tényező egy tűzeset során? Minden marad a régiben, vagy változik az ablakok eddigi megszokott tűzeseti viselkedése? Erről számos tűzesetből és vizsgálatból lehet információt szerezni, mi egy erről szóló német tanulmány fő megállapításait foglaljuk össze. Számos variációban, különböző ablakok beépítésével egy helyiség tűzet állítottak elő, aminek a hatásait mérték és elemezték.



MAGAS HŐHATÁS – A BETONIG KÁROSODOTT FALAK

## Tűzteszt alacsony hőmérsékleten

A szakirodalmi adatok szerint az üveg lágyulási hőmérséklete 560-580 °C, itt olyan famáglyát gyújtottak, hogy a levegő hőmérséklete 370 °C volt, s az ablak 2,35 méterre volt a tűzforrástól, az oldalfalakra irányuló sugárzó hő pedig 500 °C-ig terhelte a falakat. Mindezt fa és PVC ablakokkal, a passzívházban pedig fa ablakokkal is elvégezték.

Mennyi gáz és levegő kell az égéshez?		
Vizsgálati idő min	Gázfelhasználás m <sup>3</sup> /h	Levegő felhasználás m <sup>3</sup> /h
0-41	5,8	135
41-60	7,6	215
51-60	10	250

Ezzel az égéssel az üvegfelületre ható hőterhelés a vizsgált idő alatt, 40 percig 400 °C volt. Az üveg első repedései nem a várt helyen, a felület közepén, hanem a felső sarkokban keletkeztek és a szélek mentén alakultak ki, majd onnan irányultak az ablak-üveg közepe felé. Az egy órás égés során a kétrétegű üvegszerkezet külső felületén semmilyen füst vagy lángtörés nem történt egyik ablakszerkezetnél sem.

Az első repedések megjelenése		
Ablakkeret anyaga/épület	első repedés ideje (min)	hőmérséklet az első repedéskor (°C)
PVC	03,40	350,6
PVC	02,42	341,8
PVC	02,26	330,1
fa	01,05	302,3
fa	02,32	326,8
PVC/fém	02,19	338,4
PVC passzívház	00,05	130,5
fa passzívház	01,42	314,3
fa passzívház	02,16	347,4

A legszembetűnőbb különbség a normál hőszigetelt épület és a passzív ház között látható, ahol az első repedések sokkal korábban jelentek meg, míg a PVC keret lágyulása késleltette az első repedés idejét a normál hőszigetelésű épületnél, ezzel szemben a passzívházban a PVC ablak üvege szinte pillanatok alatt megrepedt.

## Tűzteszt közepes hőmérsékleten

Ennél a tesztnél az 550 °C-os hőmérséklet 20 kW/m<sup>2</sup> hő-sugárzást jelentett az ablak előtti égésgázokban, ami gyakorlatilag egy flashover bevetési helyzetet szimulált. Míg az előbbinél 2,35 m, itt 1 m volt az ablakok távolsága a tűztől.

Ennél a tesztsornál a vizsgálati idő 60 perce alatt, az első kísérlet 40. percéig felhasználtt azonos, 5,8 m<sup>3</sup>/h gáz és 135 m<sup>3</sup>/h levegőfelhasználást mértek.

Ablakkeret anyaga/épület	első repedés ideje (min)	hőmérséklet az első repedéskor (°C)
PVC	01,13	380,5
fa	01,18	376,6
fa	02,32	326,8
PVC/fém	00,56	357,8
PVC passzívház	01,07	349,0
fa passzívház	01,00	369,2

Itt az első repedések lényegesen gyorsabban következtek be, a passzívháznál kicsit előbb és a fa keretekben lévő később.

## Tűzteszt magas hőmérsékleten

Ennél a tesztnél, amelyet egy passzívházban végeztek, 730 °C-os hőmérsékletnél, az ablak 1 m távolságra volt a tűztől. A teszt 60 perce alatt, az első kísérlet 60. percéig felhasználtt azonos, 10 m<sup>3</sup>/h gáz és 250 m<sup>3</sup>/h levegőfelhasználást mértek.

Ablakkeret anyaga/épület	első repedés ideje (min)	hőmérséklet az első repedéskor (°C)
fa passzívház	00,52	519,7

## Mikor törtek ki az ablakok?

Sokkal izgalmasabb, hogy mikor és hogyan, törtek ki az ablaküvegek. Ezt a lap alján látható, két hasáb széles táblázatban foglaltuk össze.

### Hol, milyen üvegekkel találkozhatunk?

Egyre több helyen használnak üvegszerkezeteket. A különféle előírások alapján a felhasználás helyétől és módjától függően más-más üvegfajtákat kell alkalmazni.

#### Vertikális elhelyezésben

- Ablak mellmagasság fölött – float üveg,
- kirakat,
- zajvédőfal – ESG, ESG-H, VSG float,
- üvegajtó – ESG.

#### Horizontális, fej fölötti elhelyezés

- Tetőablak – float vagy VSG float,
- horizontális üvegezés felül float, alul VSG float,
- üveglamellák – VSG float vagy VSG-TVG,
- járható üveg – VSG float vagy VSG-TVG.

#### Leesés elleni biztosítású üvegezés

- Teljes helyiségmagasságú üvegfal – VSG float,
- kereszttartókkal ellátott üvegezés – ESG vagy VSG float,
- duplahomlokzat – belül float, kívül VSG float,
- felvonó,
- franciaerkély – float.

ablak	esemény	alacsony tűzterhelés	közepes tűzterhelés	magas tűzterhelés
PVC 2 rétegű	belső ü. repedés	2:56	1:13	
	belső ü. szétesés	-	6:4	
	külső ü. szétesés	-	31:42	
Fa 2 rétegű	belső ü. repedés	1:49	1:18	
	belső ü. szétesés	-	57:00	
	külső ü. szétesés	-	60:00 részleges	
PVC fém komb. kétrétegű	belső ü. repedés	2:19	0:56	
	belső ü. szétesés	-	10:33	
	külső ü. szétesés	-	26:22	
PVC háromrétegű, passzívház	belső ü. repedés	0:05	1:07	
	belső ü. szétesés	-	10:33	
	külső ü. szétesés	-	43:52	
Fa háromrétegű, passzívház	belső ü. repedés	1:59	1:00	0:52
	belső ü. szétesés	-		9:45
	külső ü. szétesés	-	nem	
	külső ü. szétesés	-	60:00	30:00



ÜVEGHOMLOKZAT – BETÖRNI NEHÉZ

A vizsgálati tapasztalatok feladják a leckét a tűzoltás taktika újragondolására, hisz a teljes méretű szobai tűztesztek azt mutatták, hogy

- alacsony tűzterhelésnél egyáltalán nem tört ki az ablakok üvege,
- közepes tűzterhelésnél a PVC ablak 27, a PVC és fém kombináció 32 perc, a fa 60 perc múlva tört ki.
- passzív házban közepes tűzterhelésnél a fa ablak 60 perc, magas tűzterhelésnél 30 perc alatt tört ki.

Ez azt jelenti, hogy a korszerű építésű házakban keletkezett helyiségtüzeknél a magas hőmérséklet és a sűrű füst külső út hiányában a belső nyílásokon és légtechnikai vezetékeken keres magának utat, vagy ezek hiányában rendkívül magas hőmérséklettel kell számolni a kiterjedéskor, ami egyrészt a behatolást teszi kockázatosabbá, másrészt a helyiségekből a gyors menekülésre kell ösztönözni a bennlévőket.

## Irodalom

Jürgen Kungelmann: Feuerwehreinsatztaktische Problemstellungen bei der Brandbekämpfung in Gebäuden moderner Bauweise KTI, Karlsruhe, 2013

MSZ EN 14351-1:2006+A2:2017 Ablakok és ajtók. Termékszabvány, teljesítőképességi jellemzők. 1. rész: Ablakok és külső bejárati ajtók

Gestalten mit Glas / Interpane Glas Industrie AG, 2014.

Erdélyi Tamás: Üveg fizikai tulajdonságai BME 2013 előadás ([http://www.szt.bme.hu/phocadownload/szakmernoki/4\\_felev\\_anyaga/Üvegszerkezetek\\_Esettanulmányok/Üveg-eloadas\\_1.pdf](http://www.szt.bme.hu/phocadownload/szakmernoki/4_felev_anyaga/Üvegszerkezetek_Esettanulmányok/Üveg-eloadas_1.pdf))

## Több mint hő- és füstelvezetés

**Természetesen**    1082 Budapest, Baross utca 98. | Tel.: 06 20/3641-985 | [www.ludor.hu](http://www.ludor.hu) | [ludor@ludor.hu](mailto:ludor@ludor.hu)

**Új márka született: Bluetek**

- ▶ Forgalmazás
- ▶ Tervezés
- ▶ Telepítés

- ▶ Üzembe helyezés
- ▶ Karbantartás
- ▶ Alkatrészellátás

Hő- és füstelvezetés ▶ szellőzés ▶ megvilágítás ▶ árnyékolás



# Clever Light®

Kijáratmutató és biztonsági világítási rendszer



Épületeink egyre nagyobbak és bonyolultabb felépítésűek, akár több ezer ember befogadására is alkalmasak, ezért minden időben biztonságosnak kell lenniük. A biztonsági világító rendszerek telepítése a tűzvédelmi előírások részét képezi, így azt nem lehet figyelmen kívül hagyni. A vészvilágító- és kijáratmutató lámpatestek segítik az emberek biztonságos kijutását az épületből, csökkentik a balesetek előfordulásának gyakoriságát. A vészvilágítás iránti igény elsősorban a különböző előírások, törvények határozzák meg, azonban a rendszer végleges formátumát a legfontosabb érdekeltek határozzák meg. Cégünk minden igényt kielégítően, többféle rendszert kínál ügyfelei részére és a folyamatos innovációknak köszönhetően mindig a legmodernebb megoldásokat nyújtja.

## A Clever Light rendszerek elérhetőek:

- Címzett vagy hagyományos kivitelben
- Központi megtáplálású (230V/24V) vagy saját akkumulátoros lámpatestekkel
- IP65 védettséggel
- Dinamikus irányfényvel

## A Clever Light rendszerek előnyei:

- Magas minőség
- Magyar fejlesztés
- Energiatakarékos LED technológia
- Többféle rögzítési mód választható
- Magas esztétikai igényű épületekbe is telepíthető



# MODERN ABLAKOK – HOGYAN NYITHATÓK A BEAVATKOZÁS SORÁN?

Kemény diónak bizonyulnak a modern ablakok. A hővel szembeni ellenállóságuk nagy, és betörésvédelmi megfontolásokból a mechanikai hatásokkal szemben is egyre nagyobb védelmet biztosítanak. Milyen hatásokra és üvegfajtákra kell egy tüzesetnél felkészülni? Milyen módszerekkel és eszközökkel tudunk beavatkozni?

## Üvegtörés

Az üvegről tudjuk, hogy törékeny anyag, amely nem képes rugalmas deformációra. A termikus és/vagy mechanikai hatások miatti rugalmassági határ túllépése üvegtöréshez vezet. Ez igaz, de a mai gyártási módszereknek köszönhetően a belső feszültségeket trükkök sorával nagy mértékben elkerülik. A gyártók az ablakkeretbe fogással az üveg rugalmasságának megőrzésére törekszenek. A törés veszélyét edzett üveg használatával csökkentik. Külső ablaknál a kettős és hármas hőszigetelő üveghez az energiaelnyelés függvényében különböző üvegfajtákat és vastagságokat párosítanak.

Ami nem változott, hogy a drótüvegek és a hőszigetelő üveggel kombinált abszorbens üvegek – speciális fizikai tulajdonságaik miatt – hőterhelésnél fokozott törésveszélynek vannak kitéve. A hőhatás következtében fellépő feszültségek pedig változatlanul az üveg szélétől befelé vezetnek.

Azért izgalmasak ezek a változások számunkra, mert az ablakok a tűzoltói bevetéseknél több szempontból is fontosak. Ezek:

- a kárhely megközelítése;
- mentési útvonal a bennrekedtek számára;
- menekülési útvonal a tűzoltóknak veszély esetén;
- veszélyes égési situációk célzott felszámolásának egyik eszköze;
- hő- és füstelvezetés.

Az új építésű ablakok a bevetés számára két okból is kihívást jelentenek.

1. Nagyobb a hővel szembeni ellenállásuk, ezért a hőtől később törnek ki.

2. Nagyobb a mechanikai ellenállásuk, ezért nem tudjuk úgy betörni ezeket, mint a hagyományos ablakokat.

Aki próbálta, rá kellett jönnie, hogy a bontóbalta egyes üvegtípusokról lecsúszik, és nem törik ki az üveg.

### Biztonsági üvegek

Biztonsági üvegeknek két fajtája ismert: az edzett (ESG és ESG-H) és laminált biztonsági üveg (VSG). Speciális biztonsági üvegek a tűzgátló laminált üvegek és ragasztott fóliával ellátott üvegek.



HAGYOMÁNYOS ABLAKNÁL KÖNNYEBB

## Betörésbiztos ablakok és homlokzatok

A betörésálló üvegeket az áthatolással és áttöréssel szembeni ellenállás szempontjából az MSZ EN 356 szerint osztályozzák. Az ebből készült betörésálló ablakok védelmet nyújtanak a betörés ellen. Kialakításukból eredően a keretet, az ablakszárnyat különösen nagy mechanikai stabilitás jellemzi. Anyaga lehet: fa, műanyag, alumínium vagy acél. Ezeket a szabvány (MSZ EN 1627:2011) hét ellenállási osztályba sorolja.

- RC 1 N – testi erővel berúgás, kiszakítás 3 perc,
- RC 2 N – egyszerű eszközökkel (csavarhúzó, harapófogó, ék) erőszakos nyitása – 3 perc,
- RC 2 – eszközök az előzőek, de biztonsági üveg van az ablakban – 3 perc,
- RC 3 – további csavarhúzó és feszítővas használata – 5 perc,
- RC 4 – ütőszerszámokkal és fűrészeszközökkel, valamint akkus fűrőgéppel 10 perc;
- RC 5 – további elektromos eszközökkel (pl. fűrőgép, fűrészgép és max. 125 mm lapátmérőjű sarokcsiszoló) 15 perc;
- RC 6 – max. 250 mm-es lapátmérőjű sarokcsiszolóval 20 perc szükséges.

A felső három ellenállási osztályba tartozó ablakok nyitása okozhat gondot a tűzoltói bevetésben, bár kicsit erősebb szerszámokkal is rendelkezünk.

### Speciális üvegek

#### Golyóálló üveg

A golyóálló üveg speciális ellenállást biztosít meghatározott fegyverekből származó lőszer golyóinak behatolása ellen. (MSZ EN 1063 szerint)

#### Robbanásbiztos üveg

A robbanásbiztos üvegezés célja az emberek védelme a robbantási hullámok ellen. Az MSZ EN 13541 meghatározza az építőipar robbanásveszélyes üvegezésének osztályozására vonatkozó követelményeket és vizsgálati módszereket.



KALAPÁCSÜTÉSNYOMOK BETÖRÉSBIZTOS ÜVEGEN

## Veszélyek, technikák és taktikák

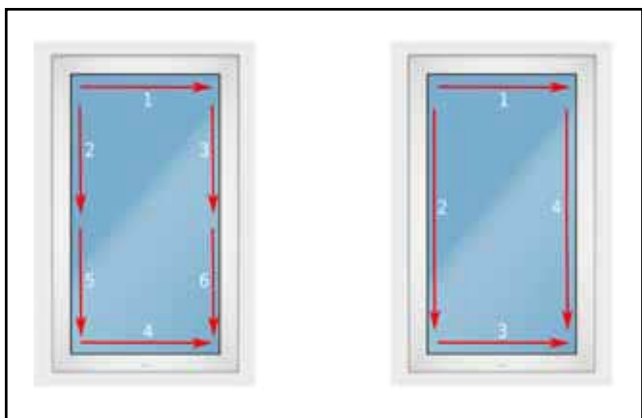
Ha nem megy másként, be kell törnünk az ablakot. A tűzoltóra az ablaküvegek betörésekor leselkedő veszélyek:

- leeső üveg- és keretdarabok,
- elcsúszás a bevetett szerszámokkal,
- szúrólángképződés a hirtelen levegőbeáramlás miatt.

Szerencsére az ilyen veszélyek elhárítására megvannak a megfelelő szabályok, amelyeket célszerű betartani. Az első védővonal a bevetési ruha, amely sisakkal, kámszával megfelelő alapvédelmet nyújt erre is. Plusz védelemre az ablaküveg betörésekor azért van szükség, mert a szétrepülő apró üvegrészecskéket belelegezhetjük, ezért ennek elkerülése érdekében a védőkámszát húzzuk fel a szájra és az orra. A hirtelen fellángolásból eredő forró füstgázok ellen pedig légzőkészülékek kell használni.

A betöréshez használt szerszámok kezelése során általános szabály, hogy a szerszám fejét használjuk ütőeszközként, miközben a kart úgy tartjuk, hogy semmilyen töredék ne eshessen a karokra és a kezekre. Mások pedig még védőszemüvegben se néznek meg a művelet eredményét mindaddig, amíg a munka folyik.

Hogyan tudunk hatékonyan nyílást létrehozni? Az üveg eltávolításának leghatékonyabb módját, az amerikai gyakorlatból, két ábra szemlélteti (lásd lentebb). Mindkét módszernél közös, hogy az ablaktábla elválasztására ügyelni kell, mégpedig azzal, hogy a vágás nem ér véget az alján.



A BIZTONSÁGI ÜVEGEK ERŐSZAKOS NYITÁSÁNAK MENETE

Kézi szerszámokkal (balra) és motoros szerszámokkal (jobbra). A számok a munkafázisok sorrendjét mutatják.

## Német vizsgálat

Egy erre irányuló kutatás során VSG üvegezésű, valamint 8 mm-es edzett üveggel ellátott ablakot próbáltak

- kézi szerszámokkal (pontozó, kalapács, kőműves fejsze) és
- gépi meghajtású eszközökkel (230 mm-es vágókorong, vésőkálapács, fém fűrészlapos szablyafűrész) illetve
- üreges sugárcsővel és hegesztő vágópisztollyal „kinyitni”.

A vizsgálatok célja az volt, hogy ezt a szerszámválasztékot egyrészt a tűzoltóság felszerelésével hasonlítsák össze, másrészt ellenőrizzék az alternatív nyitási technikákat és eszközöket az ablaknyitásnál való alkalmasságuk szempontjából.

A különféle üvegezési típusok (hőszigetelt, VSG, ESG üveg) és az alkalmazott szerszámok megfelelőségét vizsgálták. Pl. kőrömvass/feszítővas, lakatos kalapács, kőműves szekerce, vágókorong, vésőlégkalapács, szablyafűrész, vágópisztoly.

Az üreges sugárcsövet csak az ablak termikus terhelhetőségének vizsgálatára alkalmazták, annak érdekében, hogy ellenőrizzék, az üvegezés mennyire éli túl a vízzel való gyors lehűtést.

## Üvegfajták és tapasztalatok

### Hőszigetelt üveg

A hőszigetelt üvegnél kiderült, hogy az üvegezésnek nincs biztonsági funkciója, így szerszámokkal nem jelent nagy akadályt annak kitörése, csak az üreges sugárcső és a vágópisztoly nem voltak hatékonyak.

- A lángvágópisztoly használatakor a várt robbanás helyett az üvegfületen csak egy beégés, lyuk keletkezett az üvegen. Amikor azonban az égő lángját eltávolították, azonnal hatalmas repedések jelentek meg.
- Hasonló történt a sugárcső bevetésekor. A hirtelen lehűtéstől várt gyors széttörés helyett a felületen egy finom repedésháló jött létre.

### VSG – biztonsági üveg

A 2-es ellenállási osztályba tartozó üveg, ahol a két réteg belső része hőszigeteléssel volt ellátva kéziszerszámokkal az erős ütésekre betört ugyan, de a védőfólia szilárdan tartotta az üveget a keretben. A motoros szerszámoknak nem jelentett akadályt ez az üvegfajta, de a leghatékonyabbnak a vágókorong bizonyult.

Arra figyelni kell, hogy a vágópisztoly és a vágókorong használata során jelentős mennyiségű finom üvegporszóró keletkezett, ezért légzőkészülék, vagy legalább egy szájjvédő és szemvédő viselése indokolt.

A vésőkálapács a másik alkalmas bevetési lehetőség ezeknél a speciális üvegeknél, amely akár a légzőkészülék sűrített levegőjével is működtethető. Erre a mentőcsatlakozó is felhasználható, de kérdéses a használati idő hossza, ezért ezt a megoldást – bár egy kísérletnél működőképesnek bizonyult – egy bevetés során nem tartom biztonságos megoldásnak. Még akkor is indokoltnak tartom ezt a korlátozást, ha valójában a kísérletnél a 6 literes légzőpalack 10%-át használták el az ablaküveg vágásához, bevetési szituációban ugyanis az egyéni levegő felhasználás jelentősen nőhet.



Ezeknek az ún. VSG üvegeknek nagy előnye, hogy a keretből egy darabban kiemelhetők, mivel a fólia egyben tartja az üvegrétegeket.

### ESG – Egyrétegű biztonsági üveg

Egy normál kalapács segítségével vagy tompa ütőeszközökkel nem célszerű beavatkozni, viszont egy hegyes beütőkalapáccsal vagy pontozóval könnyű kitörni. Az „üvegmorzsákat” végül a legkisebb erőfeszítéssel, feszítővassal távolították el. Az ESG törésekor előny, hogy finomabb, tompa üvegmorzsák keletkeznek, nagyobb mechanikai rugalmasságot mutat, és így kevésbé veszélyes a beavatkozókra.

### Magas ellenállású biztonsági üvegek

A normál üvegtáblából készült szokásos ablakok nem jelentenek jelentős akadályt a tűzoltóság számára. Ezzel szemben teljesen más a helyzet az ún. magas ellenállású biztonsági üvegeknél. Ékszerüzletekben, múzeumokban, levéltárakban természetes az előfordulásuk, de egyre gyakrabban kell a lakóépületekben is számítanunk rájuk. Amint az ellenállási osztályuk is mutatja, időnként csak hosszú idő elteltével sikerül a helyiségekbe betörni és megkezdni a beavatkozást. Néhány eszköz és módszer gyorsíthatja ez a folyamatot.

#### Az üvegezés kitörése a keretből

A nagy biztonságú üvegezésnél végső esetben lehetőség van az ablaknak a keretből való kiemelésére is, ami normál hidraulikus emelőkkel vagy speciális hidraulikus ajtónyitóval az ablaknak a keretnél való kifeszítését jelenti. Ennél persze azt is figyelembe kell venni, hogy károkat okozhat az épületszerkezetben.

#### Cobra hidegvágó eszköz

A CCS-Cobra – Cobra hidegvágó rendszer – egy abrazív anyag hozzáadásával és nagynyomású (kb. 300 bar) vízszugárral képes a legtöbb anyagot átvágni. Ez egy üvegfelületnél is jól működik. A gyakorlatban egy üvegfelületen kb. 200 cm<sup>2</sup> átvágása 60 másodpercet igényelt.



COBRA HIDEGVÁGÓ RENDSZER

### Üvegezés felnyitása robbanóanyagokkal

Ez kívül esik a tűzoltóság eszköztárára, de a különféle VSG üvegezésű, passzív házablakok hármas üvegezéseit robbantózsírókkal és daraboló töltetekkel is sikeresen kinyitották. Azonban ez, mint módszer a veszélyei miatt nem alkalmazható.

### Megelőzési technikák alkalmazása

Ahogy megoldunk egy problémát, másik három lép a helyébe. Az ablaktechnika vagy a gyenge pontokon keresztül történő nyitási megoldások még csak elképzelésszinten léteznek, de a gondolkodás irányai jól érzékelhetők.

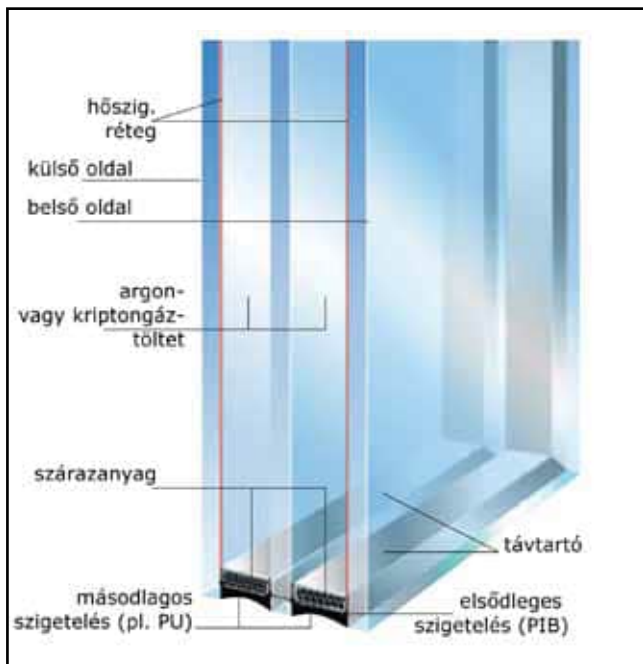
Törési pontok kialakítása az egyik irány, amely szerint a felső emeleten néhány ablakot előre meghatározott törési pontokkal látnának el, amit vörös ponttal jelölnének, hasonlóan a vasúti vagonokhoz. Hátránya, hogy ezeket az ablakokat behatolásérzékelő rendszerrel kell felszerelni.

Az ablak szerkezetének gyengítése olyan test beszerelését jelentené az ablaktáblák közötti térbe, amely gyorsan és erőteljesen növeli térfogatát hő hatására. Nyilván első körben meg kell határozni azt a hőmérsékletet, vagy a hőmérséklet időegység alatti felfutását, amelyre a térfogat növekedés beindul.

Ablaknyitás tűzérzékeléssel – ez gyakorlatilag az ablak egy meghatározott hőmérséklet vagy füst hatására történő nyitását jelenti. Mindez hő- vagy füstérzékelőkkel indítható, és az épületekben lévő tűzjelző rendszer által vezérelhető lenne.

A jövőben várható a programozható logikai vezérlők (PLC) nagyobb használata lakóépítésben is, amelynél a beállítható motoros nyitás azért is lehet jó megoldás, mivel az ablakok ellenőrzéssel történő nyitása felhasználható szellőztetésre is, ahogy az ma már a hő- és füstelvezető kupoláknál napi gyakorlat.

Az üveghez megfelelő szerszámok			
	hőszigetelt üveg	VSG üveg	ESG üveg
körömvas/feszítővas	jól alkalmazható	korlátozottan alkalmazható	nem alkalmazható
lakatos kalapács	jól alkalmazható	korlátozottan alkalmazható	nem alkalmazható
kőműves szekerce	jól alkalmazható	korlátozottan alkalmazható	nem alkalmazható
vágókorong	korlátozottan alkalmazható	jól alkalmazható	korlátozottan alkalmazható
véső-légkalapács	korlátozottan alkalmazható	jól alkalmazható	nem alkalmazható
szabályfűrész	korlátozottan alkalmazható	jól alkalmazható	nem alkalmazható
vágópisztoly	nem alkalmazható	nem alkalmazható	nem alkalmazható
ablaktörő kalapács	nem alkalmazható	nem alkalmazható	jól alkalmazható
rugós pontozó	nem alkalmazható	nem alkalmazható	jól alkalmazható



HÁROMRÉTEGŰ HŐSZIGETELŐ ABLAK

- Mivel a beavatkozó tűzoltók nem tudhatják előre, hogy milyen ablakkal állnak szemben, ezért első körben ajánlott a hagyományos eszközök kipróbálása, mivel ezek mind

málházottak, és csak azt követően vessük be az alternatív módszereket.

- A motoros és a sűrített levegővel működtetett eszközöknek jelentős hátránya a bevetésük időigénye.
- A biztonsági üvegek nyitása a felső emeleteken okoz markáns problémát, amelyeket csak kézi létrákkal tudunk elérni. Itt elképzelhető egy pneumatikus működtetésű vésőkalapács és egy meghosszabbított véső használata. A létrakosárban ez a megoldás nem jelent további kockázatot.
- Egy ilyen ablak közeli beavatkozásnál, az ablak drasztikus nyitásánál nagyobb a füstgáz meggyulladásának vagy a backdraftnak a veszélye.

## Irodalom

Jürgen Kungelmann Feuarwehreinsatztaktische Problemstellungen bei der Brandbekämpfung in Gebäuden moderner, Bauweise KTI, Karlsruhe, 2013

Gestalten mit Glas, Interpane Glas Industrie AG. 2014

MSZ EN 356, 1063, 1627, 1628, 1629:2011: + A1:2016, 1630:2011: + A1:2016, 13541

Heizler György ny. t.ú. ezds.

**RÁBA - HEROS AQUADUX X 4000**  
tűzoltó gépjárműfecskendő

*Hazai tűzoltó gépjármű, hazai alvázon!*

**BM HEROS**  
Járvó, Gyártó, Szolgáltató és  
Kereskedelmi Zrt.

*A hazai tűzoltó gépjármű gyártó!*

## NAGY PÉTER MEZŐGAZDASÁGI GÉPEK TÜZEI – GYÚJTÓFORRÁS-VIZSGÁLAT

A mezőgazdasági gépek tüzeivel kapcsolatban már számos cikk jelent meg lapunkban is. A mezőgazdasági szezonban pedig a kigyulladt gépekről olvashatunk. Az egyik neurálgikus géptípus a bálázógép. Kör-vagy kockabálázó? Melyek a kockázatai? Milyen módszerekkel lehet ezeket a kockázatokat feltárni? Ezeket mutatja be szerzőnk.

### Bálázógép mint gyújtóforrás

Sokszor fordulnak elő olyan tüzesetek, amelyeknél több bála egymást követően ég a betakarítási munkálatok során. Ennek egy tipikus példája a bálázógép mint gyújtóforrás. Ilyenkor a gép kezelőjének nincs túl sok lehetősége időben észrevenni a poros környezetben a kezdetben még csak füstölő bálákat. Csak a sokadik bála üritését követően válik láthatóvá a korábban kigyulladt bálák tüze. Az esetek egy részében a bála üritést követő gépleállítással a károsodás mértéke csökkenthető.

Ezeknek a tüzeknek a visszaszorítása érdekében tett intézkedések nem minden esetben elegendőek. A terheléses vizsgálat szolgálna a legmegbízhatóbb információkkal az esetleges gyújtóforrás megállapításához, azonban ennek hiányában a „száraz próba” is adhat részinformációt a gép aktuális jellemzőiről.

A gépek terheléses vizsgálata nehezen kivitelezhető! A legnagyobb igénybevételkor kellene a gépen órákig tartó méréseket végezni az esetleges tűz elkerülése érdekében. Valamennyit vizsgálni kellene, mert elsősorban az idősebb gépek jelentenek nagyobb kockázatot, de számos fiatalabb, szinte újszerű gépben is alakult ki tűz.

### Mit vizsgáljunk?

Nem lehet általánosan meghatározni, hogy milyen gépcsoportot (többfajta bálázógép konstrukció, kombajn, traktor stb), milyen módszerrel érdemes megvizsgálni. Egyik módszer sem képes teljes mértékben átfogó és megbízható eredményt szolgáltatni, mivel nagy az ismeretlenek halmaza, amelyek jelentős mértékben befolyásolják a gyújtási hőmérséklet elérésének esélyét. Pl. meghajtási különbségek, külső hőmérséklet, biomassza nedvességtartalma, fajtája, a gép szerkezeti elemeinek aktuális hőmérséklete, karbantartottság, korábbi sérülésekből eredő deformitás, anyagvesztésből, rezgésből eredő anyagfáradás, stb.

A statisztikai adatok szerint a változó kamrás körbálázók nagyobb figyelmet érdemelnek, de számos „kockabálázó” gép tüze-

nél is be kellett avatkozni. A cikkben „kockabálázón” elvégzett gyújtóforrás vizsgálat egyik módszere kerül ismertetésre. A módszerek szinte géptípusonként eltérhetnek. A vizsgáló személy dönti el, hogy milyen módszerek kombinációival tud a legtöbb információhoz jutni az érintett géppel kapcsolatban.

### A bálázási munkálatok kockázati jellemzői

Az első a nyári száraz és meleg időjárás. A 30 °C feletti környezeti levegő hőmérsékletéhez adódik hozzá az alternáló, forgó, esetlegesen sűrűlő géppalkatrészekből adódó hőmérséklet növekedés. (A környezeti levegő hőmérséklete sokszor döntőnek bizonyul az acél gépszerkezetek hőelvonó képességének szempontjából. Még az 5–10 °C-os hőmérsékletkülönbségnek is nagy jelentősége lehet.) Ebben a környezetben kell a rendbe sorolt, légszáraznak tekinthető bálázandó anyagot bebálázni. A bálázandó anyagok gyulladási hőmérsékletei az anyag fajtájától függően 375–470 °C köré sorolhatóak. Nehéz ezt az értéket pontosan meghatározni, mert a szálas anyagon túl annak a lényegesen érzékenyebb pora is jelen van. Ugyanakkor szinte általánossággal kijelenthető, hogy a gyulladási hőmérséklet alatt van közel 100 °C-kal a gabonafélék porainak izzási hőmérséklete. Tehát, emiatt már a 300 °C körüli környezet is kockázatosnak tekinthető.

A kockázati jellemzők közé lehetne még sorolni az időkényyszer miatt elnyújtott munkavégzést, a délutáni időszak hőmérséklet növekedésével fordítottan arányos lanyhuló figyelmet, és a poros környezetet.

### Szemrevételezéses vizsgálat

Nagyon fontos, hogy a bálázógép meghajtását szolgáló traktor csak a szemrevételezés és a mérési pontok megjelölése után legyen beindítva. Ebben a szakaszban mindenképp érdemes a gép alapadatait vizsgálni. (Évjárat, javítások, szervizek, üzemóra,



„KOCKABÁLÁZÓ” PRÉSCSATORNÁJA

bálázott darabszám stb.) A korszerűbb gépek esetében ezen információk nagy része már a kijelző panelről leolvasható. Érdemes megvizsgálni a központi kenőrendszer tömítettségét, helyi zsírpontok környezetén lerakódott por mennyiségét. A vizsgálat tárgyát képező bálázógépen olyan nyomok keresése volt a cél, amelyek a megnövekedett hőmérsékletre utalhatnak. Ilyenek például a préscsatorna külső felületén felhólyagosodott felületkezelés, elszíneződés, műanyag alkatrészek deformítása, gumi alkatrészek kirepedezése. (Ilyenkor érdemes az aktuális levegőhőmérsékleti viszonyokat rögzíteni.)

## Anyagveszteségek, súrlódási felületek vizsgálata

Az anyagveszteség vizsgálata során meg kell különböztetni az üzemszerű és a nem üzemszerű anyagveszteségeket. A bálázógépek préscsatornájában a bálázandó anyag súrlódása jól láthatóan nyomot hagy az acél szerkezeti elemeken. Ezeket tekinthetjük az üzemszerű súrlódási nyomoknak. Ezek a nyomok a préscsatornában szimmetrikusak, hiszen a homogénnek tekinthető bálázott anyag a préscsatorna minden részét megközelítően azonos mértékben koptatja. Itt a fém alkatrészek súrlódnak a bálázott anyaggal. (Az anyagveszteség mértéke bizonyos helyeken az acél elemek súrlódásnak fokozottan kitett pontjainál elérheti



A BÁLÁZOTT ANYAG SÚRLÓDÁSA PRÉSCSATORNÁBAN A KÉPEN LÁTHATÓ KOPÁS ÜZEMSZERŰ ANYAGVESZTESÉG JELEIT MUTATJA



JÓL LÁTHATÓAK EGY KORÁBBI JAVÍTÁS NYOMAI A PRÉSCSATORNA OLDALFALÁBAN

az 5-6 mm-es mértéket is. Ezeken a helyeken az elvékonyodott acélszerkezetnél könnyebben alakulnak ki repedések, deformítások. Ebből a súrlódásból adódóan ugyan keletkezik csekély hő, de a bálák cserélődésének időtartama miatt gyújtóforrásként számításba vétele nem indokolt. Amennyiben szükséges, ebben az esetben ultrahangos anyagvastagságmérő segítségével vizsgálhatjuk a kopásból eredő anyagveszteségeket.

## Aszimmetrikus terhelésre utaló nyomok

A szimmetrikus és az aszimmetrikus kopási nyomokat nehéz megkülönböztetni. Ez utóbbiak már utalhatnak a hibás, rendellenes működésre. A bálázógép présdugattyújának (kos) egyik oldali súrlódása utalhat deformációra, hézagolási problémára, behordó szerkezet problémájára. Ezek a súrlódási nyomok már nagy jelentőséggel bírhatnak, hiszen itt a fém alkatrészek súrlódnak fém alkatrészekkel, olyan felületen, amely környezetében száraz éghető anyagnak a pora, bálázandó anyagmaradványok vannak jelen. Fontos itt megemlíteni, hogy az aszimmetrikus súrlódás a legtöbb esetben csak üzem közben fordul elő. A „száraz próba” során vélhetően nem alakul ki az aszimmetrikus terhelés, hiszen a présdugattyú a préselendő anyag hiányában ellenállás nélkül tud mozogni a préscsatornában. Így nincs meg az a szükséges terhelés, ami az aszimmetrikus elváltozást esetlegesen okozhatná.

## Mérési pontok, kontrollpontok meghatározása

A vizsgálat során az egyik legjelentősebb információ a felületeken kialakuló hőmérsékletek mérése. E mérésekhez támpontot adhatnak, a korábbiakban felsorolt vizsgálatoknál tapasztaltak. Fontos, hogy a mérési pontokat úgy jelöljük meg, hogy azok a préscsatorna szimmetriáját tekintve azonos helyen legyenek. (A jobboldal, baloldal azonos szerkezeti elem, azonos pontján.) Érdemes olyan helyen is mérési pontot megjelölni, ahol nem látható jelentős elváltozás, vagy jelentős kopás, hiszen ezek a pontok kontrollpontokként is szolgálhatnak a hőmérsékletre vonatkozó információval. (A későbbi dokumentálást és a mérési táblázat értelmezésének könnyítése miatt érdemes a szimmetrikusan megjelölt mérési pontokat egymással összetartozónak jelölni.) Lehetőség szerint a forgó, alternáló gépelemek csapágyházai is legyenek jelölve mérési pontként. (Az alternáló gépalkatrészen történő üzem közbeni hőmérséklet mérés szép kihívás.)

A mérési pontokat érdemes úgy megjelölni, hogy a távhőmérő eszközzel üzem közben is legyen lehetőség az eszköznek „rálátni” a jelölt pontra. Ez sok esetben nem is egyszerű feladat.

## Markerfestéses súrlódásvizsgálat

A súrlódó felületek vizsgálatára számos mód is ismert. Az egyik legkönnyebben kivitelezhető módszer a markerfestéses vizsgálat. A módszer lényege az, hogy speciális, gyorsan száradó festéket felviszünk a szemrevételezéses vizsgálat során felismert helyekre (itt is érdemes a szimmetrikus megjelölésre ügyelni) és



MÉRÉSI PONTOK, KONTROLLPONT ÉS MARKERFESTÉSEK  
SÚRLÓDÁSVIZSGÁLAT A PÁRATLAN SZÁMOZÁSÚ OLDALON

az üzem során vizsgálni a festék kopását, kopási felületek paramétereit. A festési felületek alakzata, vonalazása az alkalmazott festékanyag felhordási módszerétől is függhet, de az egyik legjobbnak vélt módszer a párhuzamos vonalazás.

### Periodikus ismétlő mérések

Amennyiben minden mérési felület meg lett jelölve, következhet a traktor beindítása, a bálázógép beüzemelése. A nyugalmi állapotban a mérési pontokban mért hőmérséklet rögzítését követően szabályos 5-10 percenként érdemes a mérési pontok hőmérsékletét ismétlődően rögzíteni. A mért hőmérsékleti adatok elemzése során látható, hogy meddig érdemes folytatni a mérést. A szimmetriai szempontok szerint elemzett adatok, valamint a gép leállítását követő markerfestési nyomok utalhatnak olyan meghibásodásra, amely az üzemszerű terhelés során gyújtóforrásként kockázatot jelenthet.

### Dokumentálás

A vizsgálat minden szakaszáról érdemes fényképeket készíteni, hiszen a későbbi esetleges vizsgálathoz támpontot jelent-



TERHELÉS NÉLKÜLI SÚRLÓDÁSVIZSGÁLAT A PÁRATLAN  
SZÁMOZÁSÚ OLDALON AZ ÜZEMELTETÉS ELŐTT



TERHELÉS NÉLKÜLI SÚRLÓDÁSVIZSGÁLAT A PÁRATLAN  
SZÁMOZÁSÚ OLDALON AZ ÜZEMELTETÉS UTÁN

A „kos” a préricsatorna oldalához súrlódik a súrlódás miatt felmelegítve azt. Valós bálázáskor a terhelés hatására a felmelegedés sokkal jelentősebb lehet.

hetnek az aktuálisan megjelölt és dokumentált mérési pontok, súrlódási nyomok. A vizsgálat során táblázatba foglalt hőmérsékleti értékek egy későbbi időpontban megismételt vizsgálat során viszonyítási alapul szolgálhatnak a tulajdonosnak.

### Összefoglalás

Nagy biztonsággal kijelenthető, hogy számos esetben a jogszabályban előírt tűzoltó készülékek nem elegendőek a keletkezett tüzek megfékezésére, a betakarítási szezon előtti és a napi rutinszerű ellenőrzések sem szűrik ki a gépek műszaki meghibásodásából eredő tüzek kialakulását.

Szükséges elé menni a tüzek kialakulásának.

A bemutatott módszer a „kockabálázó” és egyéb mezőgazdasági gépek esetében is alkalmazható lehet. Így korán felismerhetőek azok a szerkezet elváltozások, esetleges hibák, amelyek időbeni felismerése meg tudja előzni egy esetleges tüzeset kialakulását. Azonban emellett számos egyéb módszer is lehetővé teheti a bizonyos gyújtóforrásként kockázatos gépelem felismerését. Tény, hogy a folyamatos karbantartás és a gondos tisztítás sok esetben elejét tudja venni a tűz keletkezésének. Különösen érdemes lehet a több tízmillió értékű bálázógépek esetében a hasonló vizsgálatokat akár ismétlődően elvégezni.

Nagy Péter tű. alezredes  
tűzoltósági felügyelő, tűzvizsgáló igazságügyi szakértő  
Pest Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság  
Cegléd Katasztrófavédelmi Kirendeltség

Fotók: dr. Darvas Zoltán (1–3.), szerző (4–6.)

# IP ALAPÚ, INTELLIGENS TŰZ- ÉS RIASZTÁSÁTJELZÉS



**...MERT MINDEN MÁSODPERC SZÁMÍT!**

IP-alapú tűzjelzés 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](http://www.intellialarm.hu)



**Elektronikusan vezetett  
üzemeltetési napló**

## POLONKAI KATALIN TŰZMEGELŐZÉSI TEVÉKENYSÉG 2019

Az OTSZ módosításával kapcsolatos munka, majd az alkalmazására való felkészülés már önmagában is különlegessé tette az elmúlt évet, de közben a hatósági munka is zajlott. Mit mutatnak a számok?

### 113 ezer eljárás

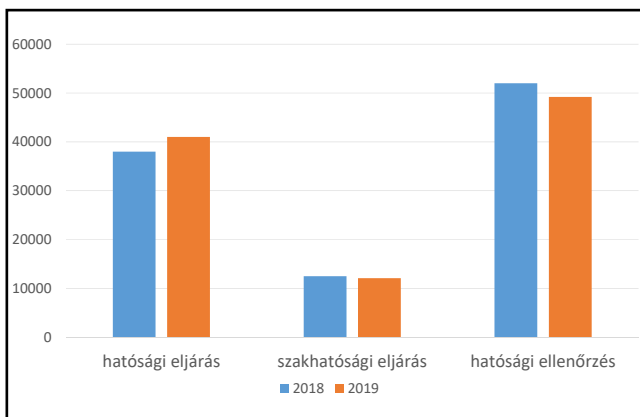
A tűzmegelezési szakterület 2019. évben országosan összesen közel 55 ezer hatósági és szakhatósági eljárást folytatott le és 58 ezret meghaladó tűzvédelmi hatósági ellenőrzést és szemlét tartott. A nemzetgazdasági szempontból kiemelt beruházások keretében 1300 tűzvédelmi engedélyezést végzett soron kívül.

A mérnöki módszereket támogató füstterjedési és kiürítési szimulációs eljárások száma évről évre nő, 2019-ben 150 jóváhagyás történt.

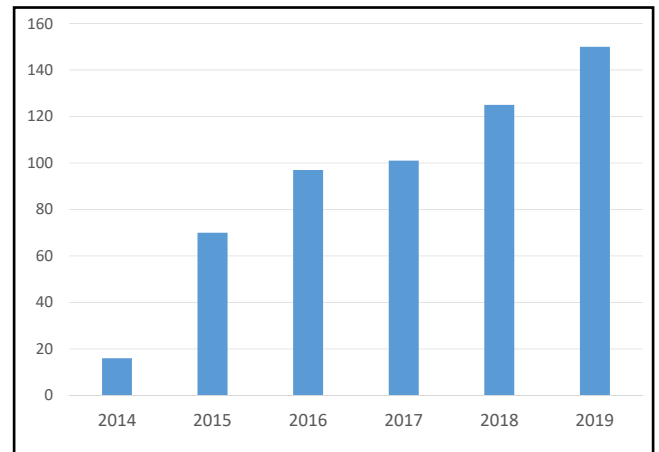
### Kiemelt beruházások

A 2019-ben megvalósult beruházások közül kiemelkedő jelentőségű volt a Puskás Ferenc Stadion építése és az M3 Metró északi szakaszának felújítása. Mindkét beruházás tervezése és megvalósítása a különleges kialakításuk miatt igényelte az OTSZ által lehetővé tett mérnöki módszerek széles körű alkalmazását, mind a tervezői, mind pedig a hatósági résztvevőktől.

Az elmúlt években bevezetett gyakorlati próbák eredményesen támogatták az M3 Metró északi szakasz felújított állomásainak átadását is. Ahol a valós körülményeket leképező füstpróbával igazolták a felújítás körében megvalósult tűzvédelmi berendezések hatékony működését.



2018 ÉS 2019 A SZÁMOK TÜKRÉBEN



TŰZSZIMULÁCIÓS ELJÁRÁSOK ALAKULÁSA

### Hangsúly a megelőzésen

A katasztrófavédelem szerveinél a biztonságot szolgáló hatósági munka központjában továbbra is a megelőzés áll, ezért a néhány éve bevezetett új munkamódszer szerint a szakterület az ellenőrzés-sorozatokat megkezdése előtt – akár helyszíni – tűzbiztonsági konzultációkat tartott. A támogató hatósági jelenlétnek köszönhetően az ellenőrzött szervezetek a szabályokat jellemzően betartják, az önkéntes jogkövetés fejlődik, mindezek miatt 2019-ben kevesebb utóellenőrzésre volt szükség.

A tűzmegelezési hatékonyságának növelése érdekében az ellenőrzések kapcsán tartott tájékoztatók, konzultációk mellett a szakterület nagy hangsúlyt fektet az ügyfelek tájékoztatására. A főosztály szakértői idén is több alkalommal tartottak előadást a TSZV SZ Magyar Tűzvédelmi Szövetség, a Magyar Vegyipari Szövetség konferenciáin, a Magyar Mérnöki Kamara képzésein, illetve a társasházak üzemeltetői részére rendezett központi rendezvényen. A hagyományosan megszervezett 3 napos „Társasházak Napja” sorozaton a katasztrófavédelmi kirendeltségek közvetlenül a társasházak, lakóközösségek számára biztosítottak széleskörű tájékoztatást a követendő szabályokról, továbbá a megújult Országos Tűzvédelmi Szabályzat 2020 januárjában hatályba lépő változásairól.

A szakterület kiemelten, célzottan végezte a szezonálisan jelentkező feladatokat, így a szabad területekhez, a mezőgazdasági tevékenységhez, illetve az egyes ünnepkörökhöz kapcsolódó tüzesetek megelőzése érdekében nemcsak sajtótájékoztatókat és konferenciákat tartott, de az érintett gazdálkodókat és üzemeltetőket képviselő szakmai szervezetekkel közvetlenül dolgozta fel a tűzmegelezési lehetséges megoldási technikáit.

### Hatósági ellenőrzések

2019-ben a katasztrófavédelmi szervek 390 piacfelügyeleti ellenőrzést tartottak, melyek során vizsgálták a füstriasztó esz-



FÜSTPRÓBA A METRÓBAN

közők, a tűzálló kábelek, a gipszkartonok, valamint a szén-monoxid-érzékelők forgalmazásának megfelelőségét.

Gyermekeink biztonságát szem előtt tartva az előző években a bölcsődék, az óvodák és az általános iskolák, 2019-ben a középiskolák tűzvédelmi helyzetének javítása volt a fő célkitűzés. A tűzvédelmi hatóság – a létesítményeket működtetők számára tartott előzetes konzultációkat és szakmai tanácsadásokat követően – közel 1000 hatósági ellenőrzés során vizsgálta a középiskolák tűzbiztonsági helyzetét. Az előzetes konzultációk eredményeként a létesítmények tűzvédelmi helyzete már az ellenőrzések előtt javult, a vizsgálatok eredményeként pedig a hiányosságok megszűntek.

A színházak tűzvédelmi helyzetének felmérése során a katasztrófavédelmi kirendeltségek 143 hatósági ellenőrzést tartottak. A hatósági intézkedések eredményeként ezen létesítmények tűzbiztonsága is növekedett.

A szakterület mindezekén túl 2019. évben is fokozott együttműködéssel támogatta a mezőgazdasági létesítményekben, valamint a nyári betakarítási munkákkal összefüggésben a tűzvédelmi előírások érvényesülését. Ennek keretében csaknem 1300 ellenőrzésen vizsgálták a hatóságok a tevékenység tűzbiztonságát.

A katasztrófavédelmi kirendeltségek a rendszeres zenés-táncos rendezvények helyszínén mintegy 800 tűzvédelmi hatósági ellenőrzést tartottak. Az ellenőrzések keretében a beavatkozási feltételeket, a beépített tűzvédelmi berendezések üzemeltetésének megfelelőségét, a tűzvédelmi iratokat, illetve a használati szabályok betartását vizsgálták.

A karácsony előtti megnövekedett kereskedelmi forgalomra tekintettel decemberben mintegy 1100 ellenőrzés keretében a karácsonyi vásárok, valamint a gyalogos tömegközlekedés lebonyolítását szolgáló aluljárók területén működő kereskedelmi célú üzletek tűzvédelmi helyzetét, továbbá a bevásárlóközpontokban, áruházakban a kiürítési feltételek biztosítását, a menekülési útvonalak állapotát vizsgálta a hatóság. Emellett csaknem 700 esetben a pirotechnikai termékek év végi forgalmazásával összefüggésben a polgári célú pirotechnikai tevékenységekkel összefüggő tűzvédelmi előírások teljesülését ellenőrizték.

Az ellenőrzések során 2019. évben a legtöbb hiányosság a tűzvédelmi dokumentációkkal kapcsolatban volt tapasztalható, sok esetben adminisztratív jellegű. A hiányosságok jelentős része a felülvizsgálatokkal, illetve a felülvizsgálatok során megállapí-

tott hibák megszüntetésével kapcsolatos. Gyakran a tűzvédelmi felszerelések, eszközök jelölésének hiányát, nem megfelelőségét tapasztalták az ellenőrök.

## Az OTSZ módosítása

Az új alapokra helyezett Országos Tűzvédelmi Szabályzat alkalmazásával nőtt a beruházói, tervezői szabadság, hangsúlyosabb a kiemelt beruházások támogatása, költséghatékonyabbá, rugalmasabbá vált az építészetileg összetett épületek tervezése. Kiemelkedő feladat volt az öt évvel ezelőtt megújított Országos Tűzvédelmi Szabályzat gyakorlati tapasztalatokon alapuló további finomhangolása. Ennek érdekében több mint 31 szakmai szervezet bevonásával, több mint 800 konkrét javaslat feldolgozásával készült el a normaszöveg-javaslat.

A módosítás megjelenését követően, a hatálybalépés előtt a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság regionális képzéseket szervezett a katasztrófavédelmi szervek teljes hatósági állománya részére. Emellett több alkalommal tartott felkészítést a piaci szereplők, beruházók, üzemeltetők, kivitelezők számára. Az előkészítés eredményességét mutatja a kihirdetett jogszabály széleskörű elfogadottsága, továbbá a felkészítéseken történő kiemelkedő létszámú, többezres részvétel.

A tűzbiztonságot erősítő közös munka elmélyülését és hatékonyságát jelzik a Magyar Mérnöki Kamarával, a Magyar Építész Kamarával, valamint a Magyar Tűzvédelmi Szövetséggel megtartott szakmai rendezvények, az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kidolgozásában történő aktív közreműködés, továbbá a mérnökök szakmai továbbképzési rendszerében elismert BM OKF részvétel.

## Az állomány felkészültsége

A katasztrófavédelmi szervek hatósági feladatokat ellátó állományának tagjai 2019-ben ötödik alkalommal mérték össze tudásukat. A versenyfeladatok értékelése alapján az ország legjobbjaként Hajdú-Bihar Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság csapata vehette át a tűzmegelezési vetélkedő vándorkupáját. A második helyezést a főváros, míg a harmadik helyet Tolna megye csapata érte el. Egyéniben Bata Ádám tű. őrnagy (Heves Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság) nyerte a versenyt. A második helyet Székely Attila tű. alezredes (Pest Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság) szerezte meg. A harmadik helyen Farkas-Venczák Boglárka tű. hadnagy (Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság) végzett.

**Polonkai Katalin** tű. alezredes  
kiemelt főelőadó

BM OKF Hatósági Főigazgató-helyettesi Szervezet  
Megelőzési és Engedélyezési Szolgálat  
Tűzmegelezési Főosztály



## RÉTKÖZI FERENC TŰZKELETKEZÉSI OK – ELEKTROMOS VAGY SEM?

Mi okozta a tüzet? Elektromosság vagy sem? Mi volt előbb: a tűz, vagy a vezeték túlemeledése okozta a tüzet? Hogyan tudjuk ezt megállapítani? Hogyan változik meg a vezetékek szerkezete belső hőhatásra? Szerzőnk szakértői tapasztalatai elektromos tüzeknél.

### Kinek a feladata?

A bevezetőben említettek kérdőjelként rendszeresen felmerülnek egy-egy vizsgálat során. Rögtön az elején szeretném azonban leszögezni: nem azzal akarok foglalkozni, hogy konkrétan mi okozta a vezeték túlemeledését, vagy mi okozta a zárlatot, jó volt-e az elektromos szerelés stb. Ez az elektromos szakértő dolga. Bár sok kollégám ezt másképp gondolja, és olyan elektromos részletekbe megy bele, ami egy villamosmérnöknek is dicséretére válna. De tűzvizsgálati szakértőként addig mindenképpen el kell jutni egy vizsgálat során, hogy ki merjük mondani a rendelkezésünkre álló bizonyítékok alapján: elektromos közrehatás nyomait rögzítettük. Ismétlem, csak addig, hogy elektromos közrehatás! És ne tovább! Onnantól a villamos szakértő a kompetens.

Elismerem, sokszor nagyon nehéz olyan bizonyítékot fellelni, ami alapján egyértelműen, vagy nagy valószínűséggel kijelenthető az elektromos közrehatás. Ezért is gondoltam arra, hogy megosztom tapasztalataimat.

Utóbbi időben több olyan vizsgálatban volt szerencsém részt venni, amikor a jól behatárolható tűz kiindulási helye közelében, szigetelőanyaguktól „megfosztott” 1,5 mm átmérőjű, rézvezetékmaradványokat találtam. Amikor kézbe vettem a vezetéket az finom hajlításra azonnal elpattant. Korábban is tapasztaltam ilyet, rögzítettem a feltalálás helyét, a „pattanás” tényét rögzítettem ezzel – további anyagvizsgálat nélkül – befejeztem a vizsgálatot.

### Végy egy mikroszkópot

A törés jellege azonban így rejtve marad. Viszont egy mikroszkóppal vizsgálva a törési felületeket hasznos és a bevezetőben említett kérdésben útmutató információhoz jutunk.

A vizsgálat elvégzéséhez – hogy elérjen a mikroszkóp alatt –, 1,5-2cm-es darabokra kellett törnöm a vezeték vizsgálandó részét, majd finoman egy vékony EPS lemezbe szúrtam a rögzítés miatt.

Ismert dolog, hogy egy fém vezeték akkor is eltörik, ha addig hajlítgatjuk, amíg a folyási határt elérve elszakad/eltörik. A helyszínen talált, a tűz hőjének már kitett vizsgálati anyagot azonban nem kellett hajlítgatni, szinte az első hajlításra pattanásszerűen eltört.

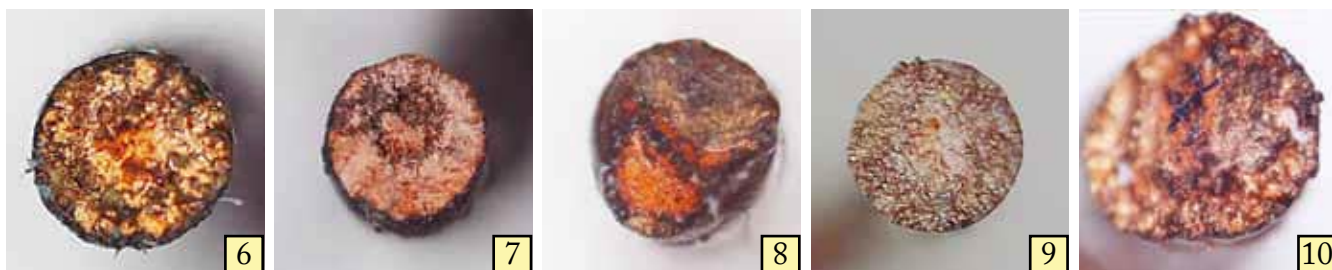
Adódott a kérdés: mi a különbség a két vezeték törésképe között? Ezért a következő lépésben, egy ugyanilyen keresztmetszetű ép vezetéket, „meghámózást” követően hajlítgatva eltörtem, és összehasonlítottam a tört felületeket.

Először nézzük meg figyelmesen a tűzmentes vezetékek tört felületét (1. ábra). Mindegyik más formát mutat, de van néhány közös jellemzőjük:

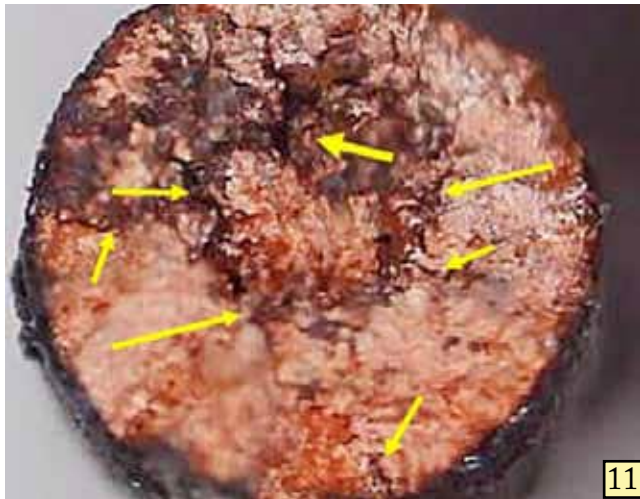
- a felületen törésre/szakadásra utaló kisebb nagyobb mértékű éles határvonal keletkezett, vagyis nem egyenes a felület.



I. ÁBRA TŰZTŐL NEM KÁROSODOTT RÉZVEZETÉKEK TÖRÉSI FELÜLETE (ÁTMÉRŐ 1,5 MM, NAGYÍTÁS 20X)



2. ÁBRA KÁROSODOTT RÉZ VEZETÉKEK TÖRÉSI FELÜLETE (ÁTMÉRŐ 1,5 MM, NAGYÍTÁS 25X)



3. ÁBRA KÁROSODOTT VEZETÉK KERESZTMETSZETÉBEN KELETKEZETT ANYAGHIÁNY, ÉS REPEDÉSI VONALAK

- A keresztmetszet mindegyiknél egységesen „tömör”,
- elszíneződés, foltosodás, anyaghiány – lyuk – nem látható a felületen.

Ezek után nézzük meg, hogy mit mutatnak a tűznél fellelt, „pattanó” vezetékek mikroszkopikus képei (2. ábra).

A „pattanó” vezeték törési felülete,

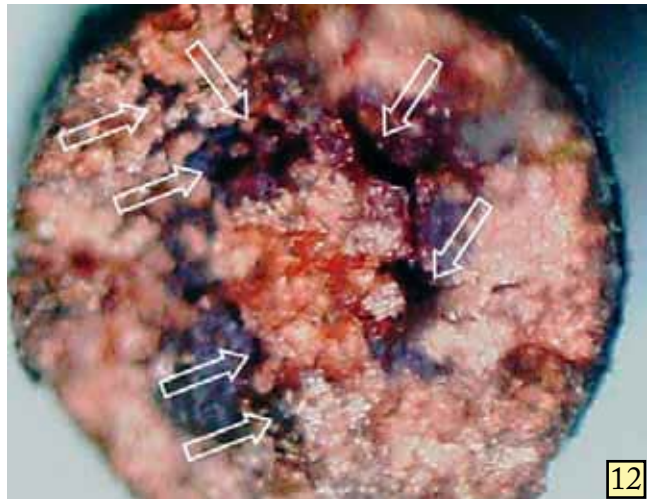
- nagyobb részben egyenletesnek mondható, minimális részen és nem minden esetben keletkezett szabálytalan megnyúlásra, szakadásra utaló terület.
- A keresztmetszet színe nem egységes, foltokban elszíneződés keletkezett.
- További – a számítógépen végzett – nagyítás után, a törési keresztmetszeten folytonossági hiány, lyukak, és repedések figyelhetők meg.

## Vizsgáld meg minden oldalról

Tapasztalatom szerint a bemutatott elváltozás akkor keletkezik, amikor a vezeték valamilyen okból túlmelegszik. Volt, amikor a törési felületen „csak” foltos elszíneződést rögzítettem, vagyis nem keletkezett a 11-es felvételen bemutatott anyaghiány, lyuk, repedés, de a vezeték, pattanó törése minden esetben megvolt. Feltételezem: az anyaghiány annak a függvénye, hogy a túlmelegedett vezeték milyen gyorsan tudja leadni a környezetének a hőt, ezt persze a szigetelés anyaga is befolyásolja.

A következő nagyított két felvételen jól látható a vezeték keresztmetszetében keletkezett anyaghiány, és repedési vonal (3. ábra), annak ellenére, hogy elérkeztünk a használt mikroszkóp határaihoz.

Egy kábelgyártó cég véleménye szerint a gyártási technológia miatt kizárt a vezetékben zárvány jelenléte. Ezt a szakvéleményt megerősíti, hogy ha zárványos lenne a vezeték, akkor a beépítés végén végzett utólagos mérések alapján is kimutatható lenne a kábelhiba. A tapasztalataimat több, anyagtudományal foglalkozó szakember is megerősítette.



4. ÁBRA KÁROSODOTT VEZETÉK KERESZTMETSZETÉBEN KELETKEZETT ANYAGHIÁNY, ÉS REPEDÉSI VONALAK

- Hő hatására a vezeték rideggé válik, megváltozik a fémek hővezetési tényezője, ezért pattan;
- ha nem tudja leadni a keletkezett hőt, a rácsszerkezet is károsodhat, és keletkezhet a bemutatott elváltozás (anyaghiány és repedési vonalak).

## Mikor melegegett túl a vezeték?

Véleményem szerint amikor a vezeték túlmelegedése bekövetkezik, akkor hatással van a szigetelés műanyag burkolatára is. A szigetelés megolvadásáig, majd meggyulladásáig a kifelé ható hőtranszport korlátozva van, és az akkumulálódó hő, kényszerből, a vezetékben marad. Ez a folyamat a vezeték keresztmetszetében hő okozta elváltozást, elszíneződést, majd rácsszerkezet-károsodást okoz. Ennek jeleit láthatjuk a 6-12 képsorozaton.

Vagyis, ha egy tűz során olyan vezetékkel találkozunk, mely hajlításra pattan, vizsgáljuk meg a tört felületet! Ha vizsgálat során, a keresztmetszetén elszíneződött foltosodást – szerencsésebb esetben anyaghiányt – tapasztalunk, akkor nagy bizonyossággal mondhatjuk, hogy a vezeték túlmelegedésen esett át. Hogy a túlmelegedést mi okozta, (pl. egy helytelenül kialakított csatlakozás, rossz kötés stb.) az már az elektromos szakértő kompetenciája.

## Sodrott vezetékek

Nem tömör, hanem sodrott vezetékű kábel esetén – tapasztalatom szerint – a sodrott pászmák is rideggé válnak túlmelegedésre és szinte morzsolódnak, ha kézbe vesszük.

*Miért lényeges a vezetékkárosodás ismerete? Azért, mert a vizsgálatával segíti annak megállapítását, hogy a tűz következtében sérült a vezeték, vagy éppen fordítva, a túlmelegedése okozhatta a tüzet.*

Rétközi Ferenc ny. tű. ezds.

építész tűzvédelmi és tűzvizsgálati szakértő

PIMPER LÁSZLÓ, HALMOS PÉTER,  
SZABÓ ISTVÁN

## IPARI TŰZOLTÓLAKTANYA BERUHÁZÁS TISZAÚJVÁROSBAN

Hazánk legnagyobb ipari tűzoltó laktanya épületének építése zajlik. A döntést több tényező mellett az is befolyásolta, hogy az új üzemszoport megvalósulásához a nemzetközi gyakorlat és ajánlás mindössze 5 perces szintidőt határoz meg a tűzoltóegység kiérkezésére és a beavatkozás megkezdésére.

### A FER Tűzoltóság

A FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft. jogelőd szervezetei 25 évvel ezelőtt kezdték meg működésüket. 1995-ben Százhalombattán a FER Tűzvédelmi Szolgáltató Egyesülés, míg Tiszaújvárosban a TMM Tűzoltó és Műszaki Mentő Kft vette át a korábbi üzemi tűzoltóparancsnokságok feladatkörét. A két szervezet párhuzamosan működött, mígnem 2013-ban az időközben megváltozott, immáron közös tulajdonos a két társaság egyesüléséről határozott. A Társaság által ellátott területi egységek száma azóta tovább bővült, jelenleg a MOL-csoport nagyobb központjaiban – Algyőn, Komáromban, Százhalombattán és Tiszaújvárosban főfoglalkozású, míg Csepelen, Szajolban és Zalaegerszegen alkalmoszerűen igénybevehető – létesítményi tűzoltóságot működtet.

A FER Tűzoltóság tevékenységének középpontjában a védett területek, létesítmények, technológiák sajátosságai állnak, az eszközállomány fejlesztése, a beavatkozási taktikák és tervek, valamint személyi állomány felkészítése is ehhez illeszkedik. A szervezet – tulajdonosi és megrendelői igények alapján – kilépett a hagyományos létesítményi tűzoltósági feladatkörből:

#### Kiegészítő szolgáltatások

A FER Tűzoltóság Kft. által biztosított kiegészítő szolgáltatások széles köre közül a legjelentősebbek: tűzoltó készülékek; tűzoltó vízforrások, szakfelszerelések, légzésvédő eszközök; védőruhák; személyi gázérzékelők felülvizsgálata, karbantartása, javítása és bérbeadása; beépített tűzvédelmi berendezések ellenőrzése és karbantartása; közreműködés veszélyes munkák engedélyezésében és felügyelet biztosítása; környezetvédelmi munkavégzések, veszélyes anyagok kezelése; mintavételi és mintaszállítási tevékenység; biztonságtechnikai és tűzvédelmi képzések és vizsgáztatás.



A FER TŰZOLTÓSÁG KFT. JÁRMŰPARKJA

- a terület működés- és folyamatbiztonságához kapcsolódó, üzemmenetet támogató szolgáltatások kerültek bevezetésre,
- bekapcsolódott a külső mentési feladatokba is, így például segítséget nyújt hivatásos tűzoltóságoknak, részt vesz a távvezetékek és veszélyes anyagok baleseteinek felszámolásában, támogatja más létesítmények kárelhárítási tevékenységét.

A FER Tűzoltóság Kft. jelenleg 229 munkavállalót foglalkoztat országsherte, akik hozzávetőlegesen ezer helyszínen, több mint ezer megrendelőnek nyújtanak szolgáltatást évente.

### FER tiszaujvárosi egysége ma

Az FER Tűzoltóság tiszaujvárosi egysége a társaság egyik legnagyobb szolgáltató szervezete, teljes létszáma jelenleg 74 fő. A készenléti szolgálatot naponta 16 főfoglalkozású tűzoltó látja el, tíz nagy méretű ipari tűzoltó gépjárművel, melyeket 6 kisebb vonuló és a szolgáltatási tevékenységet támogató szer egészít ki. A hazai tűzoltóságoknál elsőként bevezetett cserefelépítményes gépjárműrendszer 4 szállítójárművel és 13 nagyméretű cserefelépítménnyel áll készenlétkben Tiszaújvárosban.

Jelenleg ezeket az eszközöket az iparterület több helyszínen tudja csak készenlétkben tartani a tűzoltóság. Az új laktanya tervezése során kiemelt cél volt a teljes készenléti egység, a gépjárművek és cserefelépítmények, oltóanyagok, valamint a szervezet egyéb működési és szolgáltatási egységeinek egy létesítményben történő elhelyezése. A komplexum megépítését és birtokbavételét követően már egy épületből lesz képes ellátni a tűzoltóság a teljes készenlétet és a kiegészítő szolgáltatásokat egyaránt.

### A tiszaujvárosi iparterület fejlesztése

A tiszaujvárosi MOL Petrolkémia Zrt. hazánk egyik legnagyobb vegyipari szereplője. A vállalat 1953-ban Tiszai Vegyi Kombinát néven kezdte meg működését, 2004-ben került a MOL-csoport többségi tulajdonába, majd 2015-ben a MOL lett a kizárólagos tulajdonosa. A MOL Petrolkémia az Észak-Ma-

gyarországi régió egyik legnagyobb foglalkoztatója. A cég európai szinten a tíz legjelentősebb polimer gyártó közé tartozik.

A MOL-csoport hosszú távú stratégiájában kiemelt szerepet szán a vegyipari értéklánc bővítésének, 2030-ig 4,5 milliárd dollár értékű beruházást tervez végrehajtani, melyek jelentős része Tiszaújvárosban valósul majd meg. A butadiéngyártó üzem 2015 végén állt termelésbe, mely évi 130 ezer tonna butadién előállítására képes. Ez volt az első lépés a MOL-csoport petrokémiai értéklánc növelésében, amit a szintetikus műgumit gyártó üzem tiszaujvárosi megvalósítása követett. Az évi 60 ezer tonna gyártókapacitású, fejlett technológiát használó szintetikus gumi (SSBR) üzem felépítése 2016-ban kezdődött el és 2018-ban állt termelésbe. Az SSBR (oldószeres eljárással készült stírol-butadién gumi) világszerte a kiemelkedő tapadási jellemzőkkel bíró, ugyanakkor gazdaságos (kisebb üzemanyag fogyasztást eredményező) gépjárműabroncsok meghatározó alapanyaga.

A fejlesztés tovább folyik. Egy minden eddiginél nagyobb üzem, egy polioloikat gyártó komplexum megépítése kezdődött el Tiszaújvárosban. A beruházás eredményeként a MOL Petrokémia lesz az egyetlen cég a közép-kelet-európai régióban, amely a polimer termékek gyártásától kezdve a poliéter polioloikat (széles körben alkalmazott műanyag-alapanyagok) gyártásáig integrált értéklánccal rendelkezik. A várhatóan 2021-ben induló üzem a MOL történetének eddigi legnagyobb organikus beruházása, összesen 1,2 milliárd euróból valósul meg. A poliolt ma az egyik legkeresettebb műanyag-alapanyag, az autógyártástól kezdve a ruhaiparig számos iparágban használják. A tiszaujvárosi üzemben a ma elérhető egyik leghatékonyabb technológiával és környezetkímélő módszerrel állítanak majd elő poliolt, a Thyssenkrupp és az Evonik által használt HPPO (hidrogén-peroxidból propilén-oxid) eljárással.

Ezek mellett több kapcsolódó projekt is indult, amelyek célja a már meglévő és az építés alatt álló új technológiák optimális kiszolgálása. Ezek közé sorolhatjuk a tiszaujvárosi iparterület védelmét biztosító főfoglalkozású létesítményi tűzoltóság számára korszerű elhelyezést biztosító modern tűzoltó laktanya megépítését is. Az új épület a MOL Petrokémia és a MOL Logisztika mellett a területen működő más vállalatok létesítményeinek magas színvonalú tűzoltósági kiszolgálását is biztosítja majd.

## A beruházás háttere, hajtóerők

A tiszaujvárosi létesítményi tűzoltóság a megalakulása óta az iparterületen kívül elhelyezkedő, a helyi hivatásos tűzoltósággal közösen használt, állami tulajdonú épületben működik. A két szervezetnek otthont adó létesítményt eredetileg egy, az üzemi terület védelmét is ellátó tűzoltóság számára hozták létre. Két ütemben építették: az állami tűzoltóság által használt épületrészt a 70-es végén adták át, míg a FER által használt szárny a 80-as évek elején épült hozzá. A különbség a két egységben alkalmazott eltérő műszaki megoldások eredményeként a szerkezeti kialakításban és a használati lehetőségekben is meglátszik. A létesítményi rész használhatóságát korlátozza a rövidebb, keskenyebb

és alacsonyabb szertárkialakítás. A két tűzoltóság területigényét csak részben tudja kielégíteni a főépület, ezért a telek hátsó határvonala mentén szertár és cserefelépítmény-tároló épült.

A létesítményi tűzoltóság az 1995-ös megalakítása óta a hagyományos tűzoltósági feladatkör fejlesztése, valamint újabb – a védett terület határain kívül is kötelezettséget jelentő – haváriaelhárítási feladatok megjelenése az eszközállomány növekedését hozta. A szolgáltatási tevékenység bővítése is hozzájárult ahhoz, hogy a jelenlegi épület egyre inkább kicsinek bizonyult. Napjainkra már nem csak a működéshez szükséges tároló helyiségek, de a kárelhárító eszközök egy része is a tűzoltóságon kívül, az iparterületen bérelt raktárakban lett elhelyezve.

A változtatás erősítette még:

- A jelenleg két tűzoltóság által használt laktanya nagyobb mértékű felújítása és fejlesztése négy évtized után időszerrűvé vált.
- A bérelt létesítményrészben nem alakítható ki optimális helyszín a FER Tiszaújváros komplex szolgáltatási tevékenységéhez. Számos területen már ma is hatékonyságcsökkenést okoz a szervezet működésében.
- A létesítményi tűzoltósági épületrészben a szerállások keskenyek és alacsonyak, így a korszerű tűzoltógépjárművek nem, vagy csak komoly többlettráfordítás árán tarthatók készenlétben itt. Az egyedi megoldások ezen túl a járművek üzemeltetését is költségesebbé teszik.
- A létesítményi tűzoltóság jelenleg az általa védett üzemi területen kívül helyezkedik el, így gyakran okoz vonulási késedelmet a belépési pontok nagy tehergépjármű forgalma. Emellett az iparterület egyes részeinek megközelítése csak a teljes üzemi területet átszelve, vagy vasúti átjárókon áthaladva, kerülőúton lehetséges, ami aránytalanul megnöveli az egység kéréskezési idejét.
- Az iparterületen zajló technológiai fejlesztésekkel új kihívások és igények jelentek meg a létesítményi tűzoltósággal szemben. A területen megjelenő új technológiák és veszélyes anyagok miatt a FER lépéskényszerben van: a beavatkozási és a kiegészítő szolgáltatási képességek fejlesztése szükséges, amire azonban a jelenlegi elhelyezési körülmények között nincs lehetőség.
- Nagyon fontos hajtóerő kapcsolódik a Poliolt üzemszoport megvalósulásához: a nemzetközi gyakorlat és ajánlás mindössze 5 perces szintidőt határoz meg a tűzoltóegység kéréskezésére és a beavatkozás megkezdésére az új üzemben. Az ott alkalmazásra kerülő technológiák, a gyártás során jelenlévő anyagok és veszélyforrások miatt megfogalmazott szigorú követelmény kizárólag egy új, ezen elvárásra figyelemmel kiválasztott helyszínről biztosítható.

**Dr. Pimper László** ügyvezető igazgató, tűzoltóparancsnok  
**Halmos Péter** tűzoltási és mentési vezető

**Szabó István** létesítményi tűzoltó parancsnok, Tiszaújváros  
FER Tűzoltóság Kft.

# PIMPER LÁSZLÓ, HALMOS PÉTER, SZABÓ ISTVÁN

## A TISZAÚJVÁROSI LÉTESÍTMÉNYI TŰZOLTÓSÁG ELHELYEZÉSI KONCEPCIÓJA

A beruházási döntést követően megkezdődött a FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft. tiszaujvárosi beruházásának előkészítése és kivitelezése. A cél, hogy a laktanya szolgálja az iparterület biztonságának erősítését és a szervezet költséghatékony működését, miközben támogatja a helyi ipari fejlesztéseket is. Az egyik legnagyobb tűzoltólaktanya építését mutatjuk be.

### A beruházás előkészítése

A létesítményi tűzoltóság elhelyezése már a szervezet létrejötte óta aktuális kérdés, a most zajló beruházáshoz az első elemzések 2011-ben készültek. Az akkor megfogalmazott elképzelések az iparterületen rendelkezésre álló szabad épületek hasznosításán alapultak. Az iparterület fejlesztésével ezek a tervezett épületek más rendeltetést kaptak, így megszűnt ezen elgondolás létjogosultsága.

2016-ban előkészítő fázisba lépett „barnamezős” jelleggel a tiszaujvárosi létesítményi tűzoltóság és a MOL-csoport helyi karbantartó szervezetének közös épületkomplexumban történő elhelyezése. A két MOL leányvállalat az ipartelep központi részén, a korábbi TVK Gépgyár helyén, új épületegyüttesben kapott volna helyet. A részletes elemzés rámutatott, hogy a két szervezetnek az ipari fejlesztésekhez kapcsolódó tevékenység bővítését a rendelkezésre álló, körbeépített területen nem lehet kielégíteni. Így ismét az önálló épület került előtérbe a FER Tűzoltóság Tiszaujváros elhelyezésére.

A „közös épület” előkészítő tervezésének eredménye jól hasznosítható volt, mert egyértelmű elvárások és irányok rajzolódtak ki. A 3500 négyzetméter igény komoly kihívást jelentett a legelőnyösebb helyszín kiválasztásában. Ennek eredményeként a laktanya építését 2018 decemberében hagyta jóvá a MOL Nyrt. vezetése.

Ezt követően elkészült a részletes tervdokumentáció, mely alapján elindulhatott az épület engedélyeztetési folyamata, valamint a generálkivitelező kiválasztása. A nyertes Merkbau Kft. 2019. október elején kezdte meg a kivitelezési munkákat, párhuzamosan elkezdődött a terület infrastruktúra fejlesztésének előkészítése, majd megvalósítása.

### Az új létesítményi tűzoltósági épület alapkonceptiója

#### A helyszín

Az új tűzoltósági épület iparterületen belüli elhelyezkedésének kiválasztásánál több szempontot kellett figyelembe venni. Elsődleges fontosságú volt, hogy az épület a védendő létesítmé-



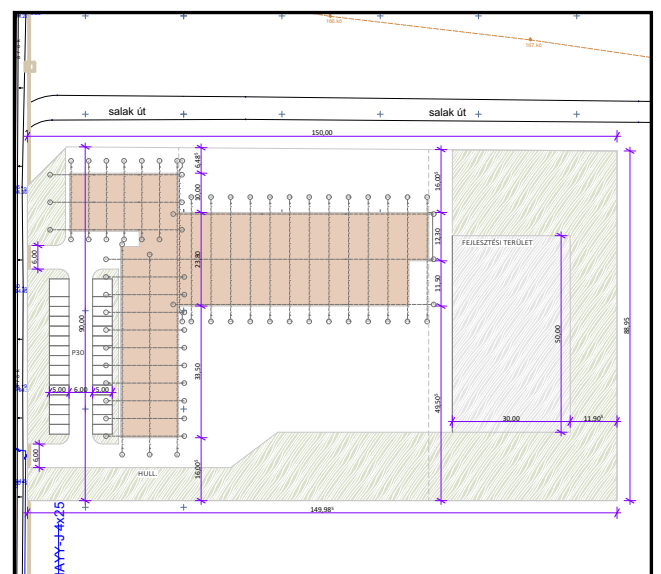
A FŐBEJÁRAT LÁTVÁNYTERVE

nyek közelében, de mégis biztonságos távolságban helyezkedjen el és megfelelő úthálózati kapcsolatokkal rendelkezzen. Figyelembe kellett venni az iparterület vasúti átkelőinek elhelyezkedését is, melyek a tűzoltóság vonulásának idejét befolyásolhatják. Emellett az iparterületen későbbi beépítésre szánt területei is behatárolták a választási lehetőségeket. Végül négy lehetséges terület maradt, melyeket részletesen megvizsgálva a korábban felsorolt szempontokat figyelembe véve hoztuk meg az új létesítményi tűzoltósági épület elhelyezkedésére vonatkozó döntést.

A kiválasztott terület a tiszaujvárosi ipartelep nyugati széléhez közel, a tűzoltóság által védett két nagy területi egység – MOL Petrolkémia és a MOL Tiszaujváros Logisztika Telephely – között helyezkedik el. Az építési telekről 3-4 perc vonulási idővel elérhető az újonnan épülő Poliol üzemszoport, amit várhatóan tovább javít majd az iparterület közlekedésfejlesztési terveinek megvalósítása.

#### Az épület felépítése

A telek északnyugati sarkán megvalósuló épület tervezésénél a legfontosabb célunk az volt, hogy egy modern, a mai kor elvárásainak megfelelő, üzemeltetési szempontból költséghatékony laktanya jöjjön létre. Elsősorban a jelenlegi működési igényeink



AZ ÉPÜLET HELYSZÍNRAJZA



A KISSZERTÁR



A NAGYSZERTÁR AZ UDVAR IRÁNYÁBÓL

voltak a középpontban, azonban gondoltunk az esetleges jövőbeni fejlesztési igényekre is.

Az új tűzoltó laktanya épülete alaprajza „T” elrendezésű és két fő egységre bontható:

- A tűzoltógépjármű tároló szertár egyszintes, ami egy belső tartóoszlopok nélküli egybefüggő teret alkot 1500 m<sup>2</sup> alapterületen.
- Egy kétszintes, szintenként 1000 m<sup>2</sup> alapterületű – észak-déli irányú – épületszárny, melynek földszintjén a híradóügyleti helyiség, egy kisebb gépjárművek elhelyezésére alkalmas szertár, műhelyek és a hozzájuk tartozó raktárak kapnak helyet. Az emeleten irodák, a készenléti szolgálat tartózkodó, képzési és szociális helyiségei kerülnek kialakításra.

#### Rendeltetési egységek és kapcsolódásai

A létesítményi tűzoltóság széleskörű alap és szolgáltatási tevékenysége a „szokásos” tűzoltó laktanyai rendeltetésnél nagyobb és különböző funkciójú területek kialakítását teszi szükségessé. Az épületben a jövőben készenléti ellátók és munkát végzők megelégedettségét nagymértékben befolyásolja az egyes használati egységek elhelyezkedése.

A következőkben bemutatjuk a legfontosabb rendeltetési egységek épületen belüli elrendezését és a kapcsolódási pontokat.

### Tűzoltógépjármű-szertárak

Az épületben két szertár kerül kialakításra a gépjárművek, cserélfelépítmények és utánfutók készenléti tartására:

- A „kis szertár” egy alacsonyabb belmagasságú, az épület kétszintes tömbjében, az irodablokk alatt kialakított helyiség, melyben a tűzoltóság 8 személygépjármű méretű készenléti és szolgáltató gépjárműve kap helyet 300 m<sup>2</sup>-en.
- A „nagy szertár” egy 4,8 m belmagasságú helyiség, ahol a készenléti tartott tűzoltó gépjárművek, cserélfelépítmény-szállítók, valamint a hozzájuk tartozó különféle cserélfelépítmények kerülnek elhelyezésre.

A nagy belmagasság lehetővé teszi, hogy a cserélfelépítmények lerakását és felemelését az épületen belül is el lehessen végezni, ezzel gyorsítva a riasztott konténerek helyszínre juttatását.

A 11 dupla szerállás hosszát (23,5 m) úgy választottuk meg, hogy alkalmas legyen 2 tűzoltó gépjármű egymás mögötti elhelyezésére, vagy 3 cserélfelépítmény egymás mögötti tárolására. A szertárak mindkét végét nagyméretű, távműködtetésű motoros kapu zárja, biztosítva a kétirányú kihajtás lehetőségét.

A két szertár közvetlen kapcsolatban van egymással, egy teret alkotnak. Mindkettőt nagyon gyorsan el lehet érni az emeleti előtérből induló csúszdákon.

A szerállások füstgázvezető rendszerrel és a tűzoltó gépjárművek megfelelő készenléti tartásához szükséges automatikus startrendszerrel látjuk el, mely biztosítja a folyamatos féklevégő-ellátást, az elektromos motorfűtést, az akkumulátorok töltését és a járművek egyéb berendezéseinek elektromos betáplálását.

### Híradóügyleti helyiség

A főbejárat mellett kapott helyet a híradóügyleti helyiség, így az ott szolgálatot teljesítő tűzoltó felügyelni tudja az épületbe történő beléptetést is. Az ügyleti helyiségbe a szolgálatvezető emeleti irodája mellől csúszda vezet, aminek használatával biztosított az információk gyors, pontos és közvetlen átadása, miközben a készenléti vezetője az általa irányított munkatársakkal közös területen kaphatott elhelyezést. Az épület tervezését megelőzően nem gondoltuk, hogy az egyik legnagyobb kihívás a hírárgyelet, a készenléti szolgálat és annak vezetőjének optimális elhelyezése lesz.

### Kiegészítő funkciók

#### Közlekedők, folyosók

Az épület középső részén kapott helyet a főbejárat, az előtérből közvetlenül megközelíthető a hírárgyelet helyiség, a szertárak és műhelyek irányába vezető folyosó, míg az emeletre lépcsőn juthatunk fel. Az emeleten az irodarész és a készenléti szolgálat helyiségei is egy-egy középfolysón közelíthetők meg, míg a szertárakba vezető csúszdák a lépcső fogadóterület is szolgáló előtérből indulnak.

#### Műhelyek, raktárak

A FER tűzoltóság az alaptevékenységén (tűzoltás, műszaki mentés) kívül több, kiegészítő szolgáltatási tevékenységet is vé-



ÉPÍTÉS 2020 ÁPRILISÁBAN

gez, melyhez nagy számban van szüksége műhelyekre, raktárakra. Ezek a helyiségek az épület kétszintes részének földszintjén kerülnek elhelyezésre, szakterületenként több műhely egymáshoz kapcsolódó rendszerét alkotva. A legfontosabbak:

- a tűzoltókészülék-karbantartó és -javító műhely a hozzá tartozó raktárral,
- a védőruha és légzésvédő készülék tisztító, karbantartó, felülvizsgáló, valamint a javító egység 120 m<sup>2</sup>-en,
- a tűzoltótömlő tisztító, karbantartó és felülvizsgáló egység, melyet egy modern tömlő karbantartó berendezés beépítésével valósítunk meg. Szakítva a hagyományokkal és csökkentve az épület beruházási költségeit, a klasszikus – laktanyaképet is meghatározó – tömlőtorony helyett a tömlők mosására, nyomáspróbájára, valamint szárítására is alkalmas korszerű gépet építettünk be, ezzel segítve tűzoltóink tömlőkezelési feladatait.

### Irodák

A tűzoltóság irányítási és adminisztratív feladatainak helyszínénél szolgál az épület kis szertár feletti irodai részlege, 6 irodával, tárgyalóval, teakonyhával. Az irodablokk szélén kapott helyet a napi készenléti szolgálat vezetőinek helyisége, amely egyben kisebb munkamegbeszélésekre is alkalmas.

### A készenléti szolgálat elhelyezése

Az emelet nagy részét a készenléti állomány által használt helyiségek alkotják, melyek a lépcsőháztól délre találhatóak. A különböző rendeltetésű terek elhelyezése során kiemelt figyel-



ELŐTÉRBE A SZERTÁR

met kapott a csúszdától – és így a készenléti szerektől – való távolság: a huzamosabb tartózkodásra szolgáló helyiségeket igyekeztünk közelebb elhelyezni. Az oktatóteremmel összenyitható étkező mellett kapott helyet a konyha, míg a folyosó udvar felőli oldalán 8 pihenőszoba kerül kialakításra. A folyosón tovább haladva jutunk el a konditeremhez, az öltözőhöz és a kapcsolódó szociális részhez.

A készenléti egység helyiségei nem a tűzoltó gépjárművek fölött kerültek elhelyezésre, de ezzel a megoldással nagyban tudtuk csökkenteni az épület bekerülési költségeit, valamint lehetőség nyílt a szertár belső tartó oszlop nélkül kialakítására. Terveink szerint a csúszdákhoz közel eső szerállásokban kapnak majd helyet az elsődleges beavatkozó gépjárművek, míg a cserefelépítmény-szállítók és a cserefelépítmények a szertár távolabbi részében állnak majd készenlétkben.

A 3500 m<sup>2</sup> hasznos alapterületű laktanyaépülethez a „belső” oldalon egy több mint 2000 m<sup>2</sup> -es, tűzoltó gépjárművek általi használatra méretezett, burkolt udvar csatlakozik. A területet határoló két útra egy-egy távműködtetésű kapun át lehet kihajtani az udvarról. A 15 ezer m<sup>2</sup> nagyságú saroktelek a beépítettség szabályok érvényre juttatásával biztosítja egy későbbi fejlesztési lehetőségét is.

### Összefoglalás

A FER Tűzoltóság és Szolgáltató Kft. tiszaujvárosi beruházása az időszak egyik legnagyobb tűzoltólaktanya építése. Korszerű elhelyezési körülményeket biztosít majd a létesítményi tűzoltóság számára, s ezzel egyaránt szolgálja az iparterület biztonságának erősítését és a szervezet költséghatékony működését, miközben támogatja a helyi ipari fejlesztéseket is.

Az épület koncepciójának megalkotása és a tervezési folyamat során számos különleges kihívással szembesültünk. A részletes elemző munka és a sok-sok egyeztetés során több, más – hasonló fejlesztést tervező – szervezet számára is hasznos megoldást alakítottunk ki, melyek Tiszaujvárosban megvalósításra is kerülnek.

A kivitelezési munkák a létesítmény koronavírus-járványhoz kapcsolódó megelőző intézkedéseivel összhangban átmenetileg felfüggesztésre kerültek 2020. március végén, az építés május elején indult újra. Ennek ellenére bízunk abban, hogy a FER Tiszaujváros tűzoltói az év végétől új, korszerű és minden igényt kielégítő laktanyából látják majd el készenléti és szolgálati feladataikat.

**Dr. Pimper László** ügyvezető igazgató, tűzoltóparancsnok  
**Halmos Péter** tűzoltási és mentési vezető  
**Szabó István** létesítményi tűzoltóparancsnok, Tiszaujváros  
 FER Tűzoltóság Kft.

## LACZKÓ PÉTER A MEGFELELŐ TŰZOLTÓ SUGÁRCSŐ KIVÁLASZTÁSA

Szerzőnk az International Fire Fighter magazin c. szaklapban megjelent, a TFT marketingigazgatója által jegyzett, hasonló című cikk alapján mutatja be a megfelelő sugárcső kiválasztásának lehetőségeit, az eredeti cikk tartalmába – a vonatkozó EN szabványokat figyelembe véve – beledolgozva az azóta történt fejlesztéseket is.

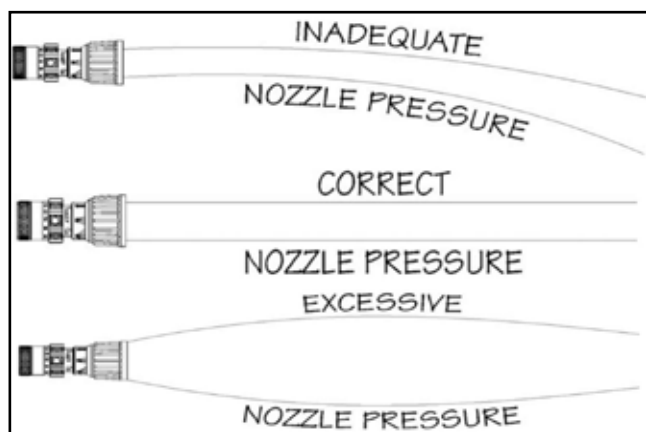
### A sugárcsőek fő jellemzői

A cikkben bemutatjuk és összehasonlítjuk a különböző sugárcsőek legfontosabb jellemzőit. Az elemzés a következő szempontokra koncentrálna:

- I. szabályozás,
- II. elzárószerelevény,
- III. fogazatkialakítás,
- IV. sugárképződés,
- V. markolat.

### I. Szabályozás

Egy sugárcsövet mit lehet szabályozni? Két dolgot, a térfogatáramot (vízmennyiséget), és a sugárcső fúvókaszélességében uralkodó nyomást. A térfogatáram szabályozása minden esetben a sugárcsőben történik, a víz kilépő keresztmetszetének változtatásával. A nyomásszabályozás történhet a szivattyúnál, ahol a szivattyú nyomását úgy kell szabályozni, hogy a sugárcsőben kilépő vízmennyiség azon a nyomáson történjen, amire a sugárcsövet tervezték. A nem megfelelő nyomás torzítja a sugárképet:



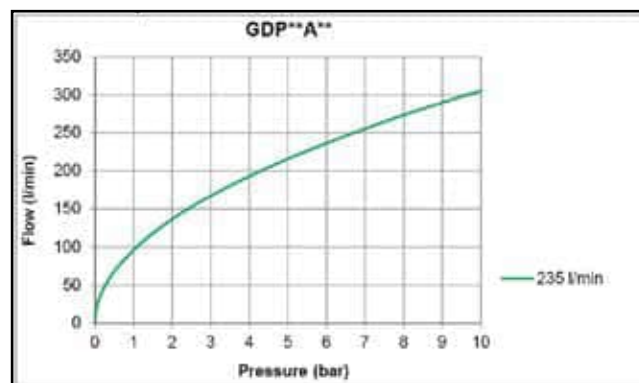
FELÜLRŐL LEFELE: ALACSONY, MEGFELELŐ ÉS TÚL MAGAS NYOMÁS A FÚVÓKÁBAN

Ha a nyomásszabályozás a sugárcsőben történik akkor a fúvókanyomás, és ezáltal a sugárkép mindig, leglábbis a nyomásszabályozási tartományon belül, optimális.

### 1. Állandó térfogatáramú sugárcsőek

#### Rögzített nyomás és térfogatáram.

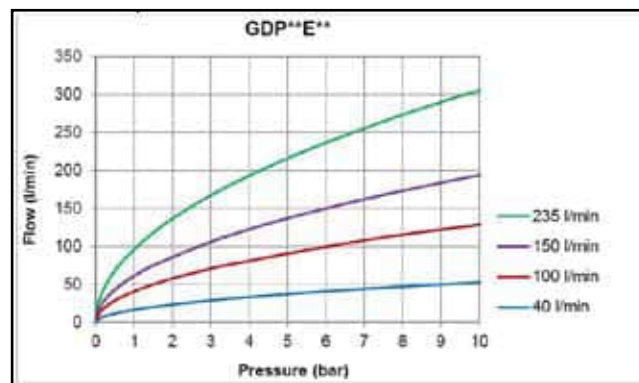
Optimális sugár csak a névleges üzemi nyomáshoz – az úgynevezett referencianyomáshoz – rendelt egyetlen névleges térfogatáramnál biztosít. A nyomásszabályozást a szivattyúnál kell elvégezni. Ha a sugárcső fúvókanyomása nagyobb, akkor nagy mértékben megnő a sugárvezetőre ható reakcióerő, míg túl alacsony nyomás mellett nem lesz megfelelő a sugártávolság, csökken a mechanikai hatás.



### 2. Választható térfogatáramú sugárcsőek

#### Rögzített nyomás, több kiválasztható térfogatáram.

Az optimális sugár, valamennyi – a referencianyomáshoz tartozó – kiválasztható térfogatáram mellett biztosított. A nyomásszabályozást a szivattyúnál kell elvégezni. A választható térfogatáramú sugárcsőknél, az állandó vízátfolyású sugárcsővekhez hasonlóan túlnyomás esetén túlzottan megnő a reakcióerő, túl alacsony nyomásnál pedig nem lesz megfelelő a sugártávolság és a mechanikai hatás.





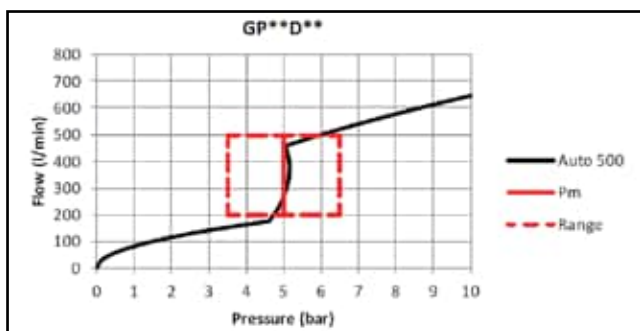
### 3. Automata sugárcsővek

#### Állandó fúvóka nyomás, változó térfogatáram-tartomány.

Ezeket a termékeket gyakran nevezik állandó nyomású / változó térfogatáramú sugárcsőveknek is. Az egyedi tervezésnek köszönhetően – egy belső rugó folyamatos hidraulikus egyensúlyt hoz létre a sugárcső fúvókájában, amely közel állandó fúvókanyomást biztosít változó térfogatáram mellett.

A nyomásszabályozás a sugárcsőben történik, a szivattyú nyomását nem kell állandóan szabályozni. Az európai minősítésű TFT sugárcsőveken AUTO jelzés van az indexáló gyűrűn.

Ezek a sugárcsővek az állandó fúvókanyomás következtében optimális sugárképet biztosítanak, mind egyenes (kötött), mind szórt sugárképet esetében, a teljes jellemző térfogatáram-tartományon belül.



### 4. Automata sugárcsővek, több térfogatáram-tartománnyal.

#### Állandó fúvóka nyomás, több térfogatáram-tartomány.

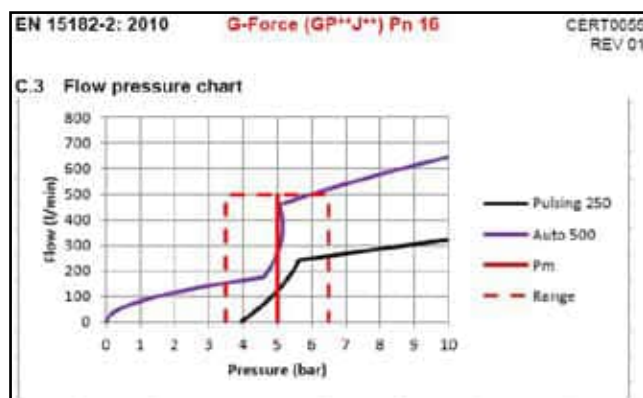
##### a) Automata sugárcsővek, limitált térfogatárammal

Állandó fúvóka nyomás normál, és limitált áramlási tartománnyal.

Ugyanolyan, mint az automata sugárcső, de tartalmaz egy – a gyártó által ajánlott, vagy a felhasználó által definiált – korlátozó beállítást a maximális térfogatáramra vonatkozóan. Az áramláskorlátozó lehetővé teszi az automatikus nyomásszabályozást, miközben az átáramló vízmennyiség kisebb, mint a névleges térfogatáram.

Az európai minősítésű TFT sugárcsőveknél „Pulsing” jelzés van az indexáló gyűrűn.

Ezek a sugárcsővek az állandó fúvókanyomás következtében optimális sugárképet biztosítanak mindkét jellemző térfogatáram



tartományon belül. A limitált térfogatáramú automata sugárcsőveknél a nyomásszabályozás 0 liter/perc térfogatáramtól történik, ez különösen kedvező flashover-tűzek oltásánál.

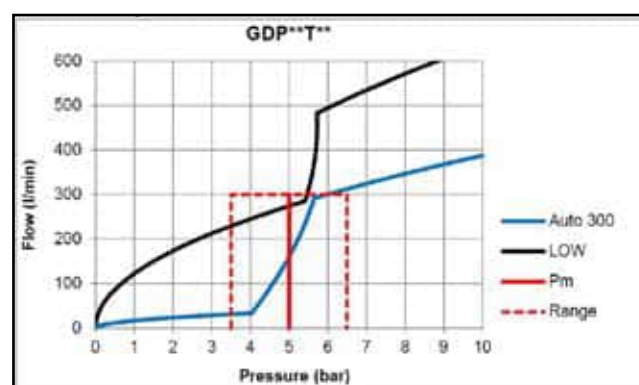
##### b) Automata sugárcsővek, automatika-felülírással

Állandó fúvóka nyomás, normál és megnövelt térfogatáram-tartománnyal.

Alkalmazása akkor szükséges, ha a sugárcső bemenő nyomása alacsony. Ugyanolyan, mint az automata sugárcső, de tartalmaz egy megnövelt térfogatáramú automatikabeállítást, vagyis az automatika felülírása lehetővé teszi az automatikus nyomásszabályozást, miközben az átáramló vízmennyiség-tartománya nagyobb, mint a névleges térfogatáram-tartomány.

Európai minősítésű TFT sugárcsőveknél „LOW” jelzés van az indexálógyűrűn.

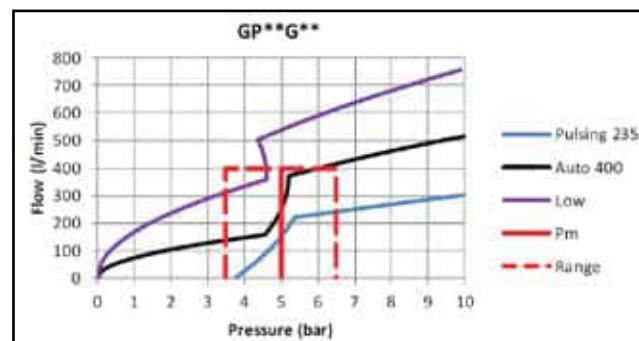
Ezek a sugárcsővek, az állandó fúvókanyomás következtében optimális sugárképet biztosítanak, mind a normál, mind a megnövelt térfogatáram-tartományon belül.



##### c) Automata sugárcsővek, limitált térfogatárammal, és automatikafelülírással

Állandó fúvókanyomás-korlátozható, normál és megnövelhető térfogatáram-tartománnyal.

Európai minősítésű TFT sugárcsőveknél „AUTO”, „Pulsing”, és „LOW” jelzés van az indexálógyűrűn.



Az állandó és a választható térfogatáramú sugárcsővek egyszerűbb megoldásnak tűnnek, de ha a vízellátásban problémák lehetnek a kisebb vízmennyiség következtében beálló nyomáscsökkenés miatt, akkor az automata sugárcső nagyobb biztonságot jelent.

Ha flashover-tüzek oltására van szükség akkor, a „Pulsing” állással rendelkező limitált térfogatáramú automata sugárcsövek jelenthetik az optimális megoldást.

Nagyon alacsony bemenő nyomásnál, például magas házak esetében a „LOW” jelzéssel rendelkező sugárcsövek használata nagyobb biztonságot nyújt.

Minden tűzoltóságnak a saját működési területén lévő lehetséges tüzesetek figyelembevételével kell a megfelelő szabályozási sugárcsövet kiválasztani, és annak használatát, tulajdonságait megismerni és begyakorolni.

## II. Elzárószervények

- A leggyakoribb elzárószervény a gömbcsap, és ezek szinte mindegyik változatát jellemzően teljesen nyitott vagy teljesen zárt helyzetben használjuk. A gömbcsap működés közbeni köztes helyzetbe állítása – annak érdekében, hogy csökkentsük a térfogatáramot, vagy a reakcióerőt – nem kívánt turbulenciát okoz a vízáramban, amely gyenge (torzult) kötött és porlasztott sugárképhez vezet.
- A csúszóhüvelyes szelep alkalmazása (hasonló kialakítású, mint a tűszelep) lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy változtassa annak helyzetét anélkül, hogy a vízáramban nem kívánt turbulencia keletkezzen. A sugárcső elzáró szeleppel szabályozható a térfogatáram, miközben a csúszóhüvely minden helyzetében megmarad az optimális sugárkép.

Az elzárószervény végső kiválasztásánál fontos, hogy az elsődlegesen beavatkozó állomány megfelelő oktatást és működési irányítást kapjon az optimális sugárkép kialakítására és fenntartására.

A legelterjedtebb a gömbcsap, ennek használatához azonban gyakorolni kell a tömlőkezelési technikákat és a vízszivattyú nyomási beállításait, hogy elkerüljük a gömbcsap köztes helyzetbe állítását.

Csúszóhüvelyes szelep használatakor ki kell hangsúlyozni, hogy a sugárvezető teljes ellenőrzése alatt áll a térfogatáram szabályozása, melyet kis mozdulatokkal állíthat, szabályozhat; vagy teljesen kinyithatja a szelepet a maximális térfogatáram eléréséhez.

Mindkét szeleptípus rozsdamentes acélból készül, így alacsony a karbantartási igénye (költsége) és nő a sugárcsövek élettartama.

## III. Fogazatkialakítás

A szórt sugárnál és különösen a széles, szórt (úgynevezett köd-) sugárnál, különösen nagy jelentősége van a víz porlasztását végző fogazatnak.

- Öntött gumifogazat: ez egy rögzített fogazat típus, melynél a fogazat a sugárcső elülső ütközőgyűrűjének szerves részét képezi. Ez a fogazattípus nem hoz létre olyan széles (kód) szórt sugart, mint a forgó fogazat, de mivel a vizet a sugárkép központi magja felé irányítja, így egy teljesen kitöltött kúpos sugárkép jön létre. Az ilyen sugárkép eltolja a hőt, a lángot és a füstöt.
- Forgó fogazat: kialakításakor arra törekedtek, hogy nagyon széles szórt sugárképet hozzanak létre. Ez a legelter-

jedtebb fogazat típus a világon.

A szélesebb szórt sugárkép (védő ködsugár) elérése érdekében a vizet a sugár külső részére irányítják. Ez a kúpos sugárkép nem teljesen kitöltött, ezért általában egy központi üreges mag képződik ennél a fogazat kialakításnál. Ez az üreges központi mag gyakran szívóhatást generál, így a hő, a láng és a füst visszaáramlik a sugárvezető felé. A szórt (kód) sugár sugárképét – ezáltal védő jellegét – továbbronthatja, ha pl. szennyeződés miatt a fogazat nem tud forogni, ha a fogak elferdültek, töröttek vagy hiányoznak. A forgó fogazatnál szükségszerű a rendszeres felülvizsgálat!

A forgó fogazat általában rozsdamentes acélból készül, amely tartósabb és megbízhatóbb, így nagyobb biztonságot nyújt a sugárvezetőknek, mint a műanyag fogkoszorú.

- Kettős fémfogazat: ez a rögzített fogazatkialakítás tulajdonságaiban egyesíti az előző két típust. Teljesen kitöltött sugárképet ad egy táj beállítási tartományban kb. 80°-os kúpszögig, de tovább forgatva olyan széles, egyenes sugárkép alakul ki, mint a forgó fogazat esetén. A kettős fémfogak a sugárcső elülső fém ütközőgyűrűjéből vannak kimunkálva, ezért rendkívül tartósak.

Támadó sugárcsövekhez inkábbba az öntött gumi fogazat, vagy a kettős fém fogazat ajánlható.

Védő sugárhoz a forgó fogazat, vagy a kettős fém fogazat előnyösebb.

## IV. Sugárképállítás

A sugárképállítás jellemzően egy forgatható gyűrűvel történik. Balra, az óramutató járásával ellentétes irányba forgatva szélesedik a sugárkép, jobbra, az óramutató forgásával egyező irányba forgatva szűkül, egészen az egyenes (kötött) sugárig. A sugárcsövek sugárkép állító gyűrűjén a sugárkép szimbólumok jelölve vannak.

Ami fontos, hogy a sugárvezető ránézésre lássa, hogy a sugárcső milyen sugárképállásban van. A sugárképállító gyűrű szerves részét képező indikátor vizuálisan és tapintással is jelzi, hogy milyen sugárkép lett kiválasztva a sugárcsővön. A tapintható indikátor helyzetét a sugárvezető akkor is felismeri, ha sötétben vagy füstben forgatja a sugárkép állító gyűrűt.

A sugárkép indikátor többféle kialakításban készül:

- Rögzített tapintható indikátor  
A jelző alapesetben a sugárcső tetején található. Rögzített jelző esetén ez általában a kötött sugár pozíciót jelöli.
- Tapintható indikátor reteszeléssel  
Ez a típusú indikátor magában foglal egy rúgós reteszelő golyót (a sugárkép állító gyűrűbe építve), melynek működése, egyrészt tapintható, másrészt hallható. A reteszelt helyzet egy adott sugárképhez van beállítva – ebben az esetben van az indikátor felül középen – ez általában a keskeny (hosszú) szórt sugár.



INDIKÁTOR A SUGÁRKÉPÁLLÍTÓ GYŰRŰN

- Tapintható indikátor kizárással  
Ez a típusú indikátor tartalmaz egy záró beállítást – általában keskeny szórt sugár, amelyet a sugárvezetőnek manuálisan felül kell bíráltni ahhoz, hogy a kizárt sugárkép beállításokat elérje.  
Példa lehet erre, amikor tűzveszélyes folyadék oltásakor kizárjuk a kötött sugárkép kiválasztását a sugárcsővön annak érdekében, hogy ne kerüljön nagy mennyiségű víz a gyúlékony folyadékba.  
Egy másik példa, amikor kizárjuk a széles szórt (kód) sugárkép kiválasztási lehetőséget, ha tüzet tartalmazó, szelöltetés nélküli szobába lépünk. Az adott beállítások egyszerűen felülírhatók.  
Ha a sugárkép választó gyűrű a záró pozícióba kerül, a zárás automatikusan megtörténik.
- Zárt, tapintható indikátor  
Abban az esetben, ha csak egyetlen sugárképre van szükségünk, lehetséges az indikátor zárása erre az előre meghatározott sugárképre. Ennél a típusnál más sugárkép kiválasztása nem lehetséges.  
Példa erre azon sugárcsővek, amelyeket feszültség alatt álló elektromos alkatrészeket is tartalmazó tüzek oltására használnak. Ezen sugárcsőveknél a keskeny, szórt sugár van rögzítve mint egyetlen választható megoldás.

## V. Markolat

A markolat háromféle változatban érhető el:

- Markolat nélküli kivitel
- Pisztolymarkolatos kivitel
- Pisztolymarkolat, ravasszal működtetett csúszóhüvelyes szeleppel

Ez a kivitel kifejezetten az európai piacra készült, és 2015-ben került bevezetésre, a TFT szabadalmazott megoldása. Előnye, hogy egykezes működtetést tesz lehetővé. Ez a kialakítás nagyon előnyös „Flashover” tüzek oltásánál.

Előnye, hogy a ravasz csillapított mozgású, a szakaszos nyitás/zárásnál csökkenti a nyomáshullámok kialakulását a tömlővezetékben.



MARKOLATTÍPUSOK (FENTRŐL LEFELÉ): MARKOLAT NÉLKÜLI, PISZTOLYMARKOLATOS, PISZTOLYMARKOLAT RAVASSZAL MŰKÖDTETETT CSÚSZÓHÜVELYES SZELEPPEL

Ez a markolattípus „Pulsing” limitált térfogatáramú automata nyomásszabályozással, és reteszeléses, tapintható indikátorral ideális sugárcső flashover-tüzek oltására.

Valószínűleg nem annyira lényegesek, mint az eddig felsorolt kiviteli elemek, de a sugárcsővek kiválasztásánál egyéb szempontok is szóba kerülhetnek.

Ami viszont nagyon fontos: a sugárcsővekre vonatkozó nemzetközi, honosított nemzetközi, és nemzeti szabványok, melyek garantálják az adott területen a megfelelő teljesítményt és a minőséget. Magyarországon az MSZ EN 15182 szabványcsalád van érvényben.

## Kiegészítések

- [01] Az EN 15182 szerint a referencia nyomás (pR), a sugárcsövek méréséhez használt - így a térfogatáram méréséhez is - előírt üzemi nyomás. Értéke  $6 \pm 0,1$  bar
- Az EN 15182 szerint a közepes nyomás az automata (nyomástartó) sugárcsöveknél a nyomásszabályozási tartomány átlagos nyomása. Az EN 15182 szerint sugárcsöveknél a közepes nyomás eltérése a referencianyomáshoz viszonyított nem lehet nagyobb, mint 30%!
- Az EN 15182 szerint kétféle sugár van, „egyenes (kötött) sugár”, és „szórt sugár”.
- A szórt sugár két fajtáját szabályozza a szabvány.
  - A széles szórt sugár (védő ködsugár), legalább  $100^\circ$ -os kúpszögű szórásképpel kell, hogy rendelkezzen.
  - A keskeny (hosszú) szórt sugárnak legalább  $30^\circ$ -os kúpszögű szórásképpel kell rendelkeznie.
- Az EN 15182 szabványnak megfelelő sugárcsövön jelölni kell: az egyenes (kötött), a keskeny szórt és a széles szórt sugarat.

*Köszönetnyilvánítás: Az angol nyelvű cikk fordításáért kolléganőmnnek Ryan Edit irodavezetőnek.*

Laczkó Péter divízióvezető  
SziFire Kft. | [www.szifire.hu](http://www.szifire.hu)

**ROBOTEX** 

**Táblagyártás és forgalmazás,  
kiadványok, nyomtatványok,  
munka- és tűzvédelmi eszközök**

Munka- és Tűzvédelmi Szaküzlet:  
1138 Budapest, Tomori köz 13.  
Telefon: 329-7472, 350-1236  
Mobil: +36-30-535-4503  
E-mail: [info@robotex.hu](mailto:info@robotex.hu)  
Webáruház: [www.robotex.hu](http://www.robotex.hu)



HOLMATRO RESCUE EQUIPMENT B.V.



HNE TECHNOLOGIE AG



TASK FORCE TIPS (TFT)



*SziFire*

piacvezető gyártók  
műszaki mentő  
és tűzoltótechnikai  
eszközeinek  
forgalmazása és szervize

1149 Budapest, Mogyoródi út 32. | telefon: +36 30 952 1886 | email: [info@szifire.hu](mailto:info@szifire.hu)

## LESTYÁN MÁRIA HOMLOKZATI TŰZTERJEDÉSI GÁTAK, TŰZVÉDELMI CÉLÚ SÁVOK TERVEZÉSI ELVEI AZ EU- BAN ÉS MAGYARORSZÁGON

Az építési termékek, szerkezetek, műszaki megoldások gyors fejlődését a tűzvédelmi előírások változásai csak igen lassan képesek lekövetni. A hőszigetelési, esztétikai és dizájnvalóságok talán a legnagyobb változásokat az épület „arcán”, a homlokzaton okozzák, s ez az egyik legnagyobb kihívás a tűzvédelemben. Mi történik ezen a téren?

### A tűz világitó fénye – szabályozáskeringő

Európa nagy részén pár száz évig a nem éghető homlokzatokra voltunk berendezkedve. Az energetikai követelmények változásaira a piac gyorsan reagált, a szabályozás és kivitelezés szintjén a felmerülő kockázatok komplexitására sokszor csak akkor derül fény, mikor olyan hatalmas tüzesetek, mint a 2017. évi Grenfell Tower tüze világítanak rá a problémás területekre, nevezetesen, hogy az épületeink homlokzatának, külső térelhatároló szerkezetének a kialakítása is az egyike a napjainkban is igen gyorsan változó terület.

Ebből eredően két szabályozási irány gyorsult fel.

- Az építési termékek forgalomba hozatalának biztonságosabbá tételére az EU-ban próbálnak az unió egészére vonatkozó követelményeket támasztani.
- Az épületek tűzbiztonságát a tagállamok szintjén szabályozzák, mivel a helyi adottságokban jelentős különbségek vannak az EU országok között.

Vagyis közvetlen szabályozásra EU-szinten nincs lehetőség, ugyanakkor az EU által deklarált tűzbiztonsági célkitűzések a nemzeti szabályozások vezérfonalaként szolgálnak. Az EU-nak csak akkor kell fellépnie, ha a tagállamok nem tudják kielégítően elérni ezeket a tűzbiztonsági célkitűzéseket.

Ennek a szabályozásnak gyakorlati szinten látható következménye:

- Az építési termékek, szerkezetek és azok forgalomba hozatalához szükséges vizsgálatok eredményei – európai;
- a tűzvédelmi szempontból elvárt nemzetenként eltérő biztonsági szint – nemzeti követelmények. Ezek semmiképpen nem keverendők össze!

### Homlokzati tűzterjedés vizsgálata

Szinte azt mondhatjuk, hogy ahány ház (ország), annyi szokás. Jelenleg ugyanis a homlokzati burkolati, bevonati és vakolt hő-



PANELHÁZ HŐSZIGETELÉSE

szigetelő rendszerek homlokzati tűzterjedés-vizsgálatára EU-ban több mint 10 vizsgálati módszert alkalmaznak a tagállamok. Itt is érzékelhető a közös gondolkodásra törekvés, mert folyamatban van egy egységesített vizsgálati módszer kidolgozása is. Ezek a vizsgálatok az építési termékek, készletek tűzvédelmi teljesítményét hivatottak szabványos vizsgálatokkal összehasonlíthatóvá tenni. Azt, hogy egy vizsgált rendszer hol, milyen módon, milyen egyéb tűzvédelmi megoldások pl. tűzvédelmi célú sávok, gátak alkalmazása mellett elégíti ki, az adott nemzet tűzvédelmileg elvárt biztonsági szintjét a nemzeti tűzvédelmi előírások szabályozzák. Egy építési termék, készlet minősítése önmagában nem képes igazolni egy adott beépítési szituációban annak biztonságát, különösen akkor nem, amikor a kivitelezés minősége, a beépítési szituációk sokfélesége nagyban befolyásolhatja annak tűzvédelmi teljesítményét.

Az éghető építési termékekből vagy légréses kialakítással épült homlokzati burkolati, bevonati és vakolt hőszigetelő rendszerek esetében, abból a felismerésből indultak ki, hogy a homlokzatok tüze az épületre, a bennlévőkre és a menekülés feltételeire is komoly veszélyt jelent. Ennek ismeretében – a tagállamok nagy részében – tűzvédelmi sávok és gátak beépítésének előírásával – korlátozzák a potenciális éghető felületek méretét. Ezeket a követelményeket úgy tekintik, hogy azok az elvárt biztonsági szint biztosítása érdekében alkalmasak az egyes felületeken csomóponti kialakítástól, kivitelezési módoktól függetlenül a külső térelhatároló szerkezeten a tűzterjedést korlátozni.

### Hatékony vizsgálat és kockázatelemzés

Minden szabályozásnál, előírásnál fontos a visszacsatolás, a hatékonyság vizsgálata. Ilyen a tűzvédelmi gátak és sávok méretével, elhelyezésével a tűzterjedés megakadályozására történő alkalmazásának hatékonyságára számos vizsgálatot folytattak. Az egyik ilyen, a világ számos országára kiterjedt kutatás, a BRE (Building Research Establishment) kutatása, amely rámutatott, hogy a tűz függő-

## Mindenre jó?

Mivel az egyes rendszerek valós tűzben mutatott viselkedésének vizsgálatához nagy léptékű, költséges tesztekre van szükség, elképzelhetetlen, hogy azokat minden csomóponti kialakításra elvégezzék, így egy jellemző kialakítás mellett fogják csak megmutatni egy rendszer vizsgálat szerinti teljesítményét. Azt, hogy a teljesítmény alapján hova és milyen módon lehet egy terméket beépíteni, továbbra is a tűzvédelmi előírásokban kell keresnünk.

leges terjedésének kockázata a homlokzaton csökkenthető megfelelő tervezési megoldásokkal, tűzvédelmi akadályokkal, gáttakkal.

A homlokzatok tűzkockázatának elemzésére számos szervezet készített tanulmányokat. Ezek közül kiemelendő az NFPA (National Fire Protection Association) EFFECT™ online elemző felülete, mely

- az épület fő jellemzői (teherhordó szerkezetek anyaga, védelmi rendszerek, épület magassága, épület funkciója) valamint

- a lehetséges homlokzati gyújtóforrások elemzése alapján mutatja meg a homlokzati tűzterjedés lehetséges kockázatát. Ingyenes regisztráció után használható.

## Azonosságok és különbségek

Régi szabály, hogy a komplex problémák komplex megoldásokat igényelnek. Ezekre az EU-tagállamok igyekeznek általános elvekre épülő ajánlásokat, szabályozásokat kidolgozni a tűzvédelmi sávok, gátak alkalmazásában is. Ezek a szabályok országon-

## BRE – Building Research Establishment

A Building Research Establishment (BRE) az Egyesült Királyságban működő építési tudományi közhasznú szervezet. A BRE kutatást végez, tanácsadást, képzést, tesztelést, tanúsítást nyújt és a szabványok feltételeinek megalkotásában vesz részt. Székhelye Garston, Hertfordshire, Anglia, regionális telephelyekkel Glasgow-ban, Swansea-ben, az Egyesült Államokban, Indiában, a Közel-Keleten és Kínában működik.

Európai tesztmódszerek							
Szabvány	BS 8414-1	LEPIR II	MSZ 14800-6	SP FIRE 105	Önorm B 3800-5	DIN E 4102-20	PN-90/B 02867
Ország	UK	F	H	S	A	D	PL
Tűzkitettség	Farakat, max. hő. 3,5 MW, 4500 MJ	600 kg farakat	650 g farakat / 10 kg gázolaj	60 l heptán	25 kg fa / 320 kW propán	25 kg fa / 320 kW propán	20 kg fa rakat + a fal felé fújó légáram (2 m/s)
Max. hőáram a felszínen	70 kW/m <sup>2</sup> 1 m magasságban	nincs meghatározva	nincs meghatározva	15 vagy 80 kW/m <sup>2</sup>	nincs meghatározva	70-95 kW/m <sup>2</sup> 1 m magasságban	nincs meghatározva
Max. hőmérséklet a felszínen	600 °C/20 p	átlag 500 °C, csúcs 800 °C	600 °C 0,5 m magas / 50 p	450 °C / 12 p	nincs meghatározva	nincs meghatározva	800 °C hőmérséklet-maximum
Teszt időtartama	30 p	min. 30 p	45 p	min. 12 p	30 p	21 p gáz, 30 p fa	30 p
Teszt típus	sarok 2,5 m x 8,0 m + 1,5 m x 8,0 m	sík fal 5,0 x 7,4 m***	sík fal 6x7 m	sík fal 4x6,7 m	sarok 3x6x2x6 m	sarok 3x5,2x2x5,2 m	sík fal 2,3 m magas
Alapfelület	falazat vagy könnyű keret	bármilyen	falazat	pórusbeton	pórusbeton	pórusbeton	falazat
Kritérium*	Hőmérséklet határok	láng a 2. emeleten	hőm. emelkedés, tűzterjedés, lehulló darabok**	lángok két emelettel feljebb; lehulló darabok**	hőmérséklet emelkedés, tűzterjedés, lehulló darabok**	hőmérséklet emelkedés, tűzterjedés, lehulló darabok**	hőmérsékleti határok; égő részecskék



GRENFELL-TŰZ: PROBLÉMÁK SORA VEZETETT A TRAGÉDIÁHOZ (FOTÓ: DANIEL LEAL-OLIVAS / AFP)

ként eltérő módon jogszabályokban, szabványokban, irányelvekben, máshol Tűzvédelmi Szövetségi ajánlásokban jelennek meg. Közös pont bennük, hogy azonos területekre fókuszálnak

- a nyílások körüli területekre,
- a lábzatokra,
- a tetőcsatlakozásra,
- a menekülési útvonalak környezetére, és
- a magas épületekre stb.

Az viszont már eltérő, hogy hány métertől tekintenek egy épületre magas kockázatúnak. Nálunk 30 m a magas épület, melyet kiemelten kezelünk homlokzati tűzterjedés szempontjából, de az EU-ban ezt más tagállamokban 18, illetve 22,5 m magasságra teszik.

Ahogy nálunk is, az EU tagállamokban is általános elvként kell a tűzvédelmi tervezőnek, szakértőnek mérlegelni a kockázatokat és az adott műszaki kialakítással azt minimalizálni. Mindenütt abból indulnak ki, hogy minden építészeti megoldásra nem lehet konkrét szabályozást írni. Ahogy nálunk is az általános elvek mentén kell az OTSZ és kapcsolódó TvMI-ben foglaltakat alkalmazni, melyekhez nagy segítségként szolgálhat, ha megismerjük, milyen módon csökkentik a veszélyeket a homlokzati területen más tagállamokban. Ennek elősegítésére a [www.vedelem.hu](http://www.vedelem.hu) oldalon cikksorozatot indítunk, melyben összefoglaljuk és bemutatjuk a lehetséges megoldásokat.

**Lestyán Mária**

építésztervező szakmérnök, szakújságíró  
szakmai kapcsolatokért felelős igazgató  
ROCKWOOL Hungary Kft.

Teljes védelem, teljes felszerelés – teljes biztonság tűzoltóságoknak

**Oltástechnikai eszközök és anyagok**

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

**Gyakorlás és megelőző védelem eszközei**

- Füstgépek,
- Tűzszimulációs berendezések

**Védőeszközök és egyéb felszerelések**

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

**Szolgáltatások**

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



[www.fewe.hu](http://www.fewe.hu)

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](mailto:ferenc.feicht@fewe.hu)

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

# KÉKESY PÉTER

## HOMLOKZATI HŐSZIGETELŐ RENDSZEREK ÉS A TŰZTERJEDÉS – VIZSGÁLATOK ÉS MINŐSÍTÉSEK

A hazai kivitelezési gyakorlat szomorú tapasztalata, hogy – bár a magyar tűzvédelmi előírások részletesebbek és sok szempontból szigorúbbak is, mint a többi uniós tagországban – a homlokzati hőszigetelő rendszerek tűzvédelmi kérdéseit illetően még ma is meglepően sok a fehér folt a felhasználók körében. Pedig nagyon fontos volna az előírások pontos ismerete, hiszen azok be nem tartása (vagy ismeretének hiánya) az egyre gyakoribb építéshelyi ellenőrzéseken az egész hőszigetelés nem megfeleléséget vonhatja maga után. Szerzőnk bemutatja, hogy mely előírások ismerete és betartása mellett lehetséges a homlokzati hőszigetelő rendszerek tűzvédelmi szempontból megfelelő kialakítása.

### A homlokzati hőszigetelő rendszerek fogalma

„Homlokzati hőszigetelő rendszer” alatt azokat a bevonatréteggel (vékonyvakolattal) ellátott, többretegű, ragasztott, táblás hőszigetelő rendszereket értjük, melyekben sem szerelt burkolat, sem légrés nem található. Ezen rendszerek megnevezése német nyelvterületen WDVS (Wärmedämmverbundsysteme), angolul ETICS (External Thermal Insulation Composite Systems), míg Magyarországon a köznyelvben elterjedt „dryvit” megnevezést egyre inkább kiszorítja a „THR” (Teljes homlokzati Hőszigetelő Rendszer) kifejezés.

A 305/2011/EU rendelet (közismertebb nevén CPR-rendelet) értelmében a homlokzati hőszigetelő rendszerek (THR) készletnek minősülnek, ami azt jelenti, hogy a rendszer „elemeit” az építés helyszínén össze kell építeni ahhoz, hogy az épületben a funkcióját ellássa. Az ilyen „készleteket” nem elemenként, hanem egybeépítve vizsgálják és minősítik, a vizsgálati eredmények a teljes rendszerre, mint egységre vonatkoznak. Ezekben az esetekben a rendszert forgalmazó rendszergazda akkor is gyártói minőségben felel minden egyes rendszerelem megfeleléséért, ha azokat nem ő gyártja (azaz csak forgalmazza).

Mindezekből nyilvánvalóan következik, hogy amennyiben a rendszerhez tartozó elemek helyett más (általában olcsóbb vagy csak egyszerűen „rendszeridegen”) anyagokat építenek be, ill. ha a kivitelezés nem a rendszerre vonatkozó előírásoknak megfelelően történik, akkor az így kialakított szerkezet (ami nem rendszer!) tűzvédelmi teljesítménye nem igazolható és általában nem is teljesül.

### A gyártói ajánlások és a kivitelezési hibák

Általános tapasztalat, hogy a hőszigetelő rendszerek teljesítményét és élettartamát



ÉMI HOMLOKZATI TŰZTERJEDÉSI VIZSGÁLAT

- az alkalmazott anyagok minősége és
- azok beépítési módja is – azaz a kivitelezés – nagymértékben befolyásolja.

A közhiedelemmel ellentétben a hibás kivitelezés nem csak esztétikai jellegű problémákat okozhat (pl. egyenetlen felület, foltos vagy repedt homlokzat), hanem amellet, hogy a hőszigetelés elvárható teljesítményét, hatékonyságát is ronthatja – komoly tűzvédelmi kockázatot is jelenthet! A homlokzati tűzterjedés vizsgálatok több évtizedes tapasztalata alapján ma már egyértelműen azonosíthatók azok a gyakori kivitelezési hibák, melyek a rendszer homlokzati tűznek való ellenállását nagy mértékben rontják.

Éppen ezért a rendszergazdák részletes alkalmazástechnikai útmutatókat bocsátanak a felhasználók részére, melyek tartalmazzák a kivitelezés legfontosabb szabályait és a jellemző csomópontokat. Magyarországon ezen kiadványok szerepét lassan átveszi a Magyar Építőkémi és Vakolatszövetség (MÉVSZ) által kiadott (és az internetről ingyenesen letölthető a <https://mevsz.org/munkacsoportjaink/#thr> címen) két műszaki irányelv, melyeknek óriási előnye, hogy nem egy, hanem a szervezet közel húsz rendszergazdájának közös ajánlásait tartalmazza. Az első (THR Műszaki Irányelv) elsősorban a tervezőknek kíván segítséget nyújtani, míg a második (THR Kivitelezési Irányelv) nem csak a hőszigetelő rendszerek beépítésének szabályait és lépéseit tartalmazza, hanem a leggyakoribb kivitelezési hibákat, azok következményeit és a javítás lehetséges módzatait is. A felsorolásban megtaláljuk a tűzvédelmi kockázatot jelentő hibákat is:

- a pont-perem ragasztási módszer elhagyását,
- a túl vékony felületerősítő kéreg veszélyeit,
- a nem megfelelő módon vezetett üvegszövet kialakításának a következményeit is.

Nagyon fontos azonban tudni, hogy a gyártóra, azaz a rendszergazdára a rendszer Nemzeti Műszaki Értékelésében (NMÉ)





MŰSZAKI IRÁNYELV TERVEZŐK RÉSZÉRE



KIVITELEZÉSI IRÁNYELV

foglalt követelmények és az OTSZ előírásai pontosan ugyanúgy vonatkoznak, mint bárki másra, ezért

- nincs jogosultságuk arra, hogy az említett dokumentumokban található feltételektől és előírásoktól bármiféle eltérést engedélyezzenek vagy jóváhagyjanak!
- A gyártónak arra sincsen jogosultsága, hogy az ÉMI által nem vizsgált és nem minősített különleges megoldások, csomóponti kialakítások tűzvédelmi megfelelését igazolja, vagy akár csak minősítse!

## A Nemzeti Műszaki Értékelés (NMÉ)

Mivel Magyarországon a tűzvédelmi előírások egyes részleteikben jelentősen eltérnek az uniós előírásoktól, ezért a homlokzati hőszigetelő rendszerek beépítésének elengedhetetlen feltétele az NMÉ megléte (a rendszerekhez külföldön kiállított ETA-dokumentumok ugyanis szinte biztosan nem tartalmazzák a homlokzati tűzterjedés vizsgálat eredményeit). Ez a dokumentum a rendszervizsgálatok alapján tartalmazza mindazon paramétereket, melyek a homlokzati hőszigetelő rendszer teljesítményét meghatározzák, de nem csak az alkalmazott anyagokra ad meg követelményértékeket, hanem a kivitelezés egyes lépéseit is pontosan előírja. Ennek oka az, hogy – mint már említettük – a hőszigetelő rendszerek valós teljesítményét az alkalmazott anyagok minősége és azok beépítési módja együttesen határozza meg.

Tűzvédelmi szempontból a hőszigetelő rendszerek esetében általában két vizsgálatot végeznek el.

- Az egyik a tűzvédelmi osztályba sorolás, melynek eredménye egy olyan betű-szám-kombináció (pl. B, s1, d0), mely a kérdéses szerkezet éghetőségéről, füstfejlesztéséről és égvecsepegési tulajdonságairól ad információt.
- A másik vizsgálat a homlokzati tűzterjedés vizsgálat.

Ennek eredménye percben fejezi ki azt az időtartamot, aminek eltelte után a rendszer tűzterjedési határállapotba kerül. Ez azt jelenti, hogy ennyi ideig felel meg a hatályos jogszabályokban megkövetelt homlokzati tűzterjedési követelményeknek.

A tűzterjedési határérték nagyon fontos fogalom hazánkban, ez határozza meg ugyanis, hogy egy-egy adott rendszer milyen épületmagasságig építhető be. Az új OTSZ szerint (a korábbival megegyező módon) a homlokzati tűzterjedési határérték-követelmény az épületek szintszámának függvényében – a vonatkozó műszaki követelmény szerint igazoltan

- földszint és legfeljebb 2 további szint esetén  $T_h \geq 15$ perc;
- földszint és legalább 3, legfeljebb 4 további szint esetén  $T_h \geq 30$  perc;
- földszint és 4-nél több további építményszint esetén  $T_h \geq 45$  perc.

Nem lehet elégszer hangsúlyozni, hogy a fenti, az NMÉ-ben minősített értékek (így többek közt a tűzvédelmi osztály és a homlokzati tűzterjedési határérték) megléte csak akkor igazolható, hogy a hőszigetelő rendszer pontosan az NMÉ-ben részletezett módon kerül kivitelezésre! Különösen fontos a nyílások körüli kávak és szemöldökök kialakítása. A csomópontok gondos és előírás szerű kivitelezése ugyanúgy feltétele a megvalósult rendszer tűzvédelmi paramétereinek igazolásához, mint az anyagok használata. A megfelelő kivitelezést ma már (legalábbis a nagyobb projektek esetében) folyamatosan ellenőrzik és csak abban az esetben minősíti megfelelőnek azokat, ha az engedélyekben foglalt előírásokat a kivitelező maradéktalanul betartotta.

## Az (új) Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ)

Az OTSZ, 2020. január 22-én hatályba lépett legújabb verziója a homlokzati hőszigetelő rendszerekkel kapcsolatban nem-

igen tartalmaz lényeges változásokat, de több, régebről is ismert fogalom körülírása pontosabb és részletesebb lett. Továbbra is a VI. fejezet szól a tűzterjedés elleni védelemről, melynek témánk szempontjából a legfontosabb részei a homlokzati tűzterjedés elleni védelemre vonatkozó előírások (9. pont, 24-26. §).

Az OTSZ pontosan meghatározza, hogy mely épületek esetében van homlokzati tűzterjedés követelmény és ez az előírás nem sokban változott: gyakorlatilag a családi házaknál nagyobb és a többszintes épületek esetében mindig. Az épületek színtszámától, kockázati osztályától, rendeltetésétől és egyéb paramétereiktől függően megszabja, hogy az egyes esetekben milyen tűzvédelmi osztályú és milyen homlokzati tűzterjedési határértékkel rendelkező hőszigetelő rendszer építhető be. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy épületeink legnagyobb részénél csak olyan rendszert használhatunk, melyre az említett tulajdonságokat egy minősített vizsgáló intézet által kiállított dokumentum igazolja.

Jelentős változás a korábbi OTSZ-szel összehasonlítva, hogy a szabályozás egy része átkerült a Tűzvédelmi Műszaki Irányelvekbe, melyek az OTSZ által előírt követelmények teljesítésére tartalmaznak megoldásokat. Az irányelvek alkalmazásával az OTSZ vonatkozó követelményei teljesülnek, az OTSZ által e várt biztonsági szint megvalósul.

## Összegzés

Láttuk, hogy a tűzvédelmi szempontból megfelelő hőszigetelő rendszer építéséhez a gyártói (szövetségi) ajánlásoknak, az NMÉ

tartalmának és az OTSZ előírásainak ismerete feltétlenül szükséges.

Az egyes beépítési helyzetekben a követelmény-értékeket (pl.  $T_h \geq 45$  perces homlokzati tűzterjedés határérték, legalább „B” tűzvédelmi osztály) a legtöbbször az OTSZ határozza meg. Az ÉMI vizsgálatai alapján kiállított NMÉ azt határozza meg részletesen, hogy ezek a követelmények mely anyagok, milyen módon történő beépítése esetén igazolhatók. Mint láttuk, a gyártók tűzvédelmi kérdésekben az így megszabottaktól semmiféle eltérést vagy sajátos megoldást nem „engedélyezhetnek”.

Az említett dokumentumok hierarchiája is ezt a sorrendet követi: az NMÉ felülírhatja a gyártók ajánlásait, az OTSZ pedig előírhat olyan követelményeket, melyekre az NMÉ szerint nem lenne szükség a tűzvédelmi megfeleléshez.

*Ha a fenti követelmények ismerete egészséges rendszerszemlélettel és a megfelelő minőség használatával társul, akkor biztosak lehetünk abban, hogy a homlokzati hőszigetelések nem csak a komfortérzetünket biztosítják, hanem tűzvédelmi szempontból is megbízhatóak lesznek.*

**Kékesy Péter** alkalmazástechnikai vezető

E-mail: [peter.kekesy@baumit.hu](mailto:peter.kekesy@baumit.hu)



[baumit.hu](http://baumit.hu)

[facebook.com/BaumitVilag](https://facebook.com/BaumitVilag)

[youtube.com/BaumitHU](https://youtube.com/BaumitHU)

**rosenbauer**  
sugárcsövek

- könnyű kezelhetőség
- nagy vetőtávolság
- hosszú élettartam
- megbízható szervizhátér



**SELECT FLOW RB 101**

**TÉRFOGATÁRAM:**  
130, 230, 300, 400 l/min

**KAPOCS:**  
C-52



**PRO JET I**

**TÉRFOGATÁRAM:**  
180, 370 l/min

**KAPOCS:**  
C-52



**NEPIRO ERGO**

**TÉRFOGATÁRAM:**  
0-200 l/min

**KAPOCS:**  
H-38

**HESZTIA®** Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Kft.



25 ÉVE A MINŐSÉGI TŰZVÉDELEMÉRT

| [info@hesztia](mailto:info@hesztia)

| [www.hesztia.hu](http://www.hesztia.hu)

# KISS ATTILA

## HOMLOKZATRA 30 PERCES TŰZÁLLÓSÁGGAL – NEM ÉGHETŐ TŰZTERJEDÉSI GÁT NÉLKÜL

Az energiatakarékosság és az iparszerű építés követelményei magas hőszigetelési képességű kész falszerkezeteket igényelnek. Lehet ez tűzvédelmi szempontból is megfelelő? Eddig, miközben hőszigetelő képessége mindent visz, tűzvédelmi szempontból a hőszigetelő anyag volt a rendszer gyenge pontja. A tűzvédelemben is áttörést eredményezett az IPN, majd egy újabb fejlesztési ugrással a QuadCore® hőszigetelő anyag.

### Áttörés – 5 emeletig alkalmazható

A fokozott hőszigetelési előírásokkal összhangban a homlokzaton a tűz terjedését korlátozni kell. Hazánkban az OTSZ 26.§ (3) bekezdése határozza meg a külső térelhatároló falra vonatkozó homlokzati tűzterjedési határérték követelményt, amely max. 3 szintig 15 perc, max. 5 szintig 30 perc Th. Ennek teljesítését országonként eltérő, hazánkban teljes méretű tűztesztrel kell igazolni.

Amelyik falszerkezet ezt a tűztesztet bírta, jogosan ment át a vizsgán! A felépített falszerkezet mögött ugyanis 650 kg fenyőfalécekből álló fa máglyát gyújtanak meg, aztán várják az eredményt, miközben mindent mérnek.

Ily módon csak azok a szendvicspanelek alkalmazhatók homlokzatra, amelyek megfelelőségét az ÉMI vizsgálat és a róla készült NMÉ (Nemzeti Műszaki Értékelés) igazolta, és csak az ott szereplő feltételekkel.

A Kingspan termékpalletájából lényegében a legtöbb szendvicspanel-típus, önállóan és homlokzati rendszerként, is átesett ezen a vizsgálaton. Így a Kingspan termékei közül az IPN és a QuadCore® hőszigetelő maggal szerelt panelek mind felhasználhatók homlokzatra. 305/2011/EU rendelet, 2. cikk, 2. szakasz szerint definiált építési készletre szól a minősítés, hisz az EU és a hazai előírások összhangjaként született a szabályozás.

A Kingspan IPN és QuadCore® hőszigetelő habos szendvicspaneljei a Nemzeti Műszaki Értékelésben (NMÉ) rögzített módon Th=30 perc homlokzati tűzállósági határértéket értek el, ami persze Th=15-öt is kielégíti.

### Ha van, ha nincs? Hova alkalmazhatók?

A minősítéssel rendelkezők és a nem rendelkezők között alapvető különbség, hogy a

- minősítés nélküli falak egyszintes
- minősített falak akár ötszintes, nyílásos homlokzattal rendelkező épület esetén alkalmazhatók.



DRIDESIGN – ZALAEGERSZEG JÁRMŰIPARI TESZTPÁLYA

### Mit jelent a készlet?

A készlet esetünkben több alkotóelemből áll, amely magába foglalja a

- paneleket,
- csavarokat (elsősorban a tartószerkezethez),
- tűzgátló tömítést (födémcsatlakozásnál),
- takarólemezeket,
- ásványgyapot lezárást a nyílások körül.

(Ez utóbbit csak az IPN panelek esetén, mert QuadCore® hőszigetelő maggal szerelt készletek esetében, annak kedvezőbb viselkedése miatt, a vizsgálat szerint nincs szükség az ablakkávák körüli ásványgyapot lezárásra.)

Az NMÉ definiálja a kiterjesztés pontos feltételeit, többek között a készlet alkalmazható elemeinek listáját, a különböző rögzítési módokat, általános csomóponti megoldásokat, így a kivitelezőnek mintegy sorvezetőül is szolgál.

Ennek eredményeként a Kingspan ma már nem szendvicspanel falakat, hanem komplett rendszert, azaz építési készletet biztosít az építéshez, annak valamennyi elemével és felelősségével is. A falszerkezet mellett a csavarokat, a réstömítő pasztát és a beépítési segédletet is biztosítja. Ez a tervező, a beruházó és a hatóság részére is előnyökkel jár:



IRODAHÁZ KS IPN PANELBŐL



## IGAZOLT 30 PERCES HOMLOKZATI TŰZTERJEDÉSI HATÁRÉRTÉK

- a tűzbiztonság követelményeit úgy teljesítjük, hogy közben hőtechnikai, statikai, vázszerkezeti és anyagi előnyök-höz jutunk;
- az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet követelményszintje ezekkel a szendvicspanelakkal kb. fele olyan vastag hőszigetelő maggal teljesíthető;
- a homlokzati tűzterjedési határértéket is teljesítik;
- egy teljesítménynyilatkozattal igazolt a teljes rendszer.

Ezek a rendszerek megfelelő minősítési háttérrel adnak a szakági tervezőknek, azaz nem kell a homlokzatot építményszerkezetként kezelni, hanem „csupán” építési készletként, egyetlen minősítő dokumentummal és egyetlen gyártóval a háttérben. Ettől minden résztvevő feladata egyszerűbbé válik, ami különösen előnyös, hogy a tervezési szakágak között kompromisszummentes együttműködése van lehetőség.

### Beépítési feltételek – ablakkáva-kialakítás

A Kingspan KS1000 TL, KS1150 TL, KS1000 AWP, KS600 AWP Flex, KS750 AWP Flex, KS900 AWP Flex, KS1000 NF, KS1150 NF szendvicspanelekből kialakított homlokzati rendszerre a  $T_h \geq 30$  perc homlokzati tűzterjedési határérték a teherhordó szerkezethez rozsdamentes acél szendvicspanel-csavarral történő rögzítés esetében igazolható, amennyiben:

1. a homlokzati rendszert nem éghető (A1 és A2 tűzvédelmi osztályú) statikailag méretezett tartószerkezetre rögzítik. Nyílásos falszakaszoknál a falpanelek megtámasztása legfeljebb 1,2 m támasz-tengelytávolsággal kerül kialakításra.
2. A tartószerkezet legalább a vizsgált szerkezettel azonos tűzállósági határértékű,
3. az egymás felett elhelyezkedő homlokzati nyílások közötti tömör falszakasz magassága legalább 1,30 m,
4. az alkalmazott szendvicspanel vastagsága legalább 100 mm, kitöltő szigetelőanyaga IPN vagy QuadCore® típusú, valamint tűzvédelmi osztálya legalább B-s1, d0l,
5. a szendvicspanelek orientációja vízszintes vagy függőleges,

6. a födém és a szendvicspanel csatlakozásánál lévő esetleges hézagot  $\rho = 28 \text{ kg/m}^3$  kőzetgyapot elhelyezésével hézagmentesen kell kialakítani, és az alsó oldalról tűzgátló réstömítő pasztával (Hilti CFS-SP WB) le kell zárni, a gyártói előírásoknak megfelelően,

7. a homlokzati nyílászárók beépítése a tartószerkezethez direkt módon rögzített acél segéd vázszerkezetre (kiváltóra) történik,

8. IPN kitöltő anyaggal bíró szendvicspanel alkalmazása esetén a nyílászáró bélletében körben min. 2 cm vastagságú, A1 tűzvédelmi osztályba tartozó,  $\rho = 50 \text{ kg/m}^3$  testsűrűségű kőzetgyapot sáv kerül elhelyezésre,

9. az ablakbélletek burkolatát legalább 0,6 mm vastag, műanyag bevonatú acéllemezből készítik olyan módon, hogy a lemezeket rozsdamentes csavarokkal a szendvicspanel homlokzati síkjához kapcsolják, illetve a nyílászáróval érintkező él mentén a nyílászárót fogadó segéd vázszerkezetre rögzítik.

Mindezekhez olyan csomóponti kialakítási rajzok (ablak, lábazat) készültek, amelyek egyszerűvé és szemléletessé teszik a szerelést.

Ahogy említettem, az NMÉ IPN és a QuadCore® típusú hőszigetelő anyaggal gyártott termékekből készült szerkezetekre egyaránt vonatkozik, egy ponton azonban eltér az alkalmazásuk.

- IPN kitöltőanyagú szendvicspanel alkalmazásakor a nyílászáró bélletében körben kőzetgyapot sávot kell elhelyezni,
- QuadCore® kitöltőanyagú szendvicspanel alkalmazásakor a nyílászáró körül semmilyen pótlólagos védelemre nincs szükség. Ez is mutatja a későbbi fejlesztés jobb hőszigetelő képességét és tűzzel szembeni ellenállását is, ami igazi áttörés, így külön logót kapott.

### Nem csak jó, szép is

Iparszerű építés, megfelelő homlokzati tűzterjedés, kiváló hőtechnikai teljesítmény, szép megjelenés, korszerű dizájn. Erre mondják: ezt várjuk, de ilyen nincs! Pedig a mai irodaházaknál, sportlétesítményeknél, iskoláknál, bevásárlóközpontoknál is azt várjuk, hogy karcsú, szép vonalvezetésű, évtizedek múlva is csodált épületek legyenek. Az alacsony lambda érték a kulcszó, amely karcsúbb szerkezetet, de tűzvédelmileg tökéletes megoldást jelent a Kingspan IPN és QuadCore® hőszigetelés alkalmazásával.

POWERED BY  
**QuadCore**<sup>®</sup>  
TECHNOLOGY

#### ÁTTÖRÉS A FEJLESZTÉSBEN – KÜLÖN LOGÓT KAPOTT

Az Evolution típusú prémium szendvicspanelek pont ezt a plusz dizájnt képviselik. Árnyékfűgás kialakítás, karcsú takaróelemek, rejtett rögzítés a kulcsszavak, miközben minden tűzvédelmi követelményt teljesített a vizsgálaton. 100–150 mm hőszigetelés vastagságban a hőtechnikai elvárásoknak is megfelelnek.

Az eltérő rendeltetésű épületrészeknél (pl. logisztikai központ irodával) eltérő homlokzati burkolási módokat kellene alkalmazni, ami különböző tulajdonságú építőanyagok egymáshoz illesztését igényli. Egyszerűbb egy ilyen épületnél egységes burkolást alkalmazni, és utána az erre alkalmas részeket utólag „fel lehet díszíteni”.

Ilyen műszaki megoldás a hőszigetelt szendvicspanelre kerülő alumínium kazettás burkolat. A rendszer tartalmaz egy speciális

panelt, amely hordozó funkciót lát el, ezért is nevezik Karrier panelnek. Ennek felületére – tehát nem a panelen keresztül átfúrva – kerül fel a színezett moduláris DriDesign kazetta rendszer. Az az elvárás, hogy a panel csak a kizárólag külső fegyverzetéhez rögzített burkolatot elbírja teljesül, hiszen a komplett rendszert Kingspan erre akkreditált intézetekkel minősítette.

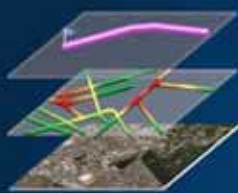
Ezen felül a Karrier + DriDesign rendszer az ÉMI által minősítetten igazolt homlokzati tűzterjedéssel is rendelkezik. Ennek a módja ugyanúgy építési készletként teljesül, vagyis a megfelelő helyeken a tűzgátló lezárásokhoz a minősítés szerinti alkotóelemeket kell alkalmazni. A Kingspan tehát az egész komplett rendszer megfelelőségét egyben, egyetlen gyártóként tudja igazolni, egyetlen teljesítménynyilatkozat formájában.

A tűzvédelmi tervezők számára nagy segítség, hogy mind az Evolution, mind a Karrier+DriDesign rendszer is Th=30 perc homlokzati tűzterjedési határértékkel rendelkezik. Ez azt jelenti, hogy akár földszint + 5 szint magasságú épületek esetén is alkalmazhatók.

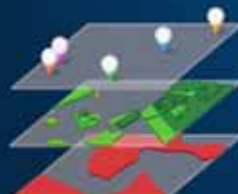
**Kiss Attila** műszaki vezető  
Kingspan Kft., Újhartyán  
e: attila.kiss@kingspan.com  
w: www.kingspan.hu

## ANTARES MAPS & NAVIGATION SDK

ONLINE SZOLGÁLTATÁS



SAJÁT SZERVER



AZ ESZKÖZ TÁRHELYE



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

[www.antaressdk.com](http://www.antaressdk.com)

Elérhető több platformra is!



# ORBÁN DÁNIEL, TÓTH ISTVÁN

## FÜGGÖNYFALAK HATÉKONY TŰZVÉDELMI LEZÁRÁSA

A passzív tűzvédelem szó szerint az építészeti tűzvédelem alapja: az aktív megoldások erre építkeznek, és lesznek sikeresek vagy kevésbé sikeresek attól függően, mennyire jók a felhasznált alapelemek. Szerzőnk egy olyan terméket ismertet cikkében, amely kritikus fontosságú lehet a tűzvédelem egyik ilyen alapelemként.

### Tűzvédelem kontra tervezés

Egy épület tervezésekor a passzív tűzvédelemre az épület szerkezetének szerves részeként kell tekinteni. Figyelembe kell venni egy új kivitelezésű projekt vagy utólagos korszerűsítés esetén már a tervezés szakaszában. Eleget kell tenni a hatályos tűzvédelmi jogszabályoknak, biztonsági előírásoknak, de úgy, hogy lehetőség szerint a tervező elképzelései se sérüljenek. Ez sokszor igen nehéz, különösen akkor, ha az épület külső megjelenésére is hatással van, mint például egy függönyfal esetén.

#### Függönyfal

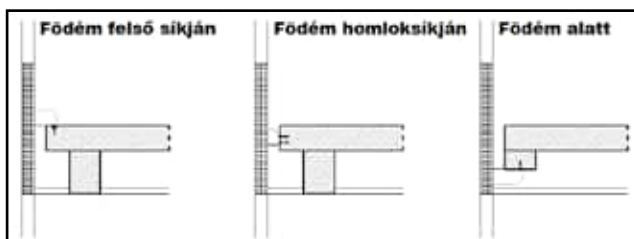
A függönyfal egy olyan nem teherhordó, térelhatároló falszerkezet, amelyet az épület teherhordó szerkezeteire, általában födémre rögzítenek és azok síkja előtt helyezkedik el. [OTSZ 54/2014. (XII.5.) BM rendelet II.fejezet 4.§ 45 pont]

Függesztett homlokzati fal: az építmény teherhordó szerkezetei előtt folytonosan kialakított, ahhoz rögzített önhordó térelhatároló falszerkezet, amely a teherhordás kivételével a falszerkezetek valamennyi előírt teljesítmény jellemzőjével rendelkezik és átlátszó részeket is tartalmaz [TvMI 1.3:2020.01.20.]

A tűzterjedés elleni védelmet a tűzgátló vagy emeletközi födém és a homlokzati építményszerkezet között kell kialakítani, az épületszerkezetek tűzállósági határérték meghatározása alapján. (MSZ EN 1364-4:2014 Nem teherhordó elemek tűzállósági vizsgálata. 4. rész: Függönyfalak. Részleges konfiguráció)

### Függönyfal tűzvédelme, tűzterelő lemezes megoldással

A tűzterelő lemeznek tűzvédelmi műszaki leírásban szereplő határértékkel, kialakítással kell rendelkeznie. A kivitelezés előtt, helyszíni felmérést követően, miután a kivitelező meggyőződött a födém homlokzati síkja és a függesztett homlokzati épületszerkezet belső síkja közötti távolságról, egy L-profilú terelőlemez legyártása szükséges. Előgyártásban nagyobb lemeztáblákból



FÜGGÖNYFALAK, FÜGGESZTETT HOMLOKZATI FALAK  
RÖGZÍTÉSI LEHETŐSÉGEI

(pl.:1000x2000 mm) leszabják a helyszínen mért szélességet, szükség esetén vágás után L alakba hajlítják. Az előre elkészített lemezprofilokat a helyszínen szállítás után mechanikusan rögzítik a betonfödémhez és függönyfalhoz, miután a hézagokat ásványgyapot szigeteléssel töltötték ki.

Ha a felület, amire rögzítenek, nem egybefüggő (a födém felső síkján helyezték el a homlokzat rögzítési pontokat), akkor a helyszínen minden egyes darabot méretre kell vágni. Ha a folyamatot teljesen egészében nézzük – az első helyszíni felméréstől kezdve az utolsó rögzítési pontig, beleértve a gyárban történő darabolást, hajlítást, helyszínen történő anyagmozgatást, helyszíni vágást és a rögzítést – akkor elmondható, hogy rendkívül időigényes.

Az acéllemez tűzvédelmi lezárásnál a telepítés során nagyon sok hibalehetőséggel találkozhatunk. Legfontosabb probléma magával a technológiával, hogy nem nyújt mozgási lehetőséget a tűzvédelmi lezárásnak, mivel a fémlemez mechanikusan vannak rögzítve a betonhoz és a függönyfal elemeihez. Az éleknél és csatlakozásoknál elmaradó, megfelelő kialakítású tűzvédelmi résztömítés pedig füstzáras szempontjából kényes kérdés. Íves homlokzati szerkezetek lezárásakor különösen lassú a kivitelezési idő, az aprólékos lemezszabásnak köszönhetően. Végül pedig nehéz a kivitelezés szakszerűségének ellenőrzése.

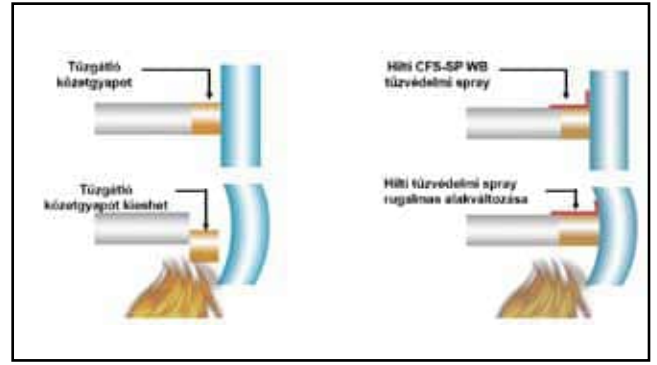
Összességében elmondható, hogy a függönyfalak tűzvédelmi lezárására használt terelőlemez kialakítás műszaki megfelelés szempontjából egy kompromisszumos megoldás, mivel az épület mozgását nem tudja lekövetni. Emellett nem egy optimális megoldás költségoldalról sem, ráadásul a helytelen kivitelezési minőség hatványozottan növelheti a tűz és füst terjedését.



TŰZTERELŐ LEMESES MEGOLDÁS KIALAKÍTÁSA  
A GYAKORLATBAN



LEMEZFEDÉSI NEHÉZSÉGEK  
A TŰZTERELŐ LEMEZES KIALAKÍTÁSÁNÁL



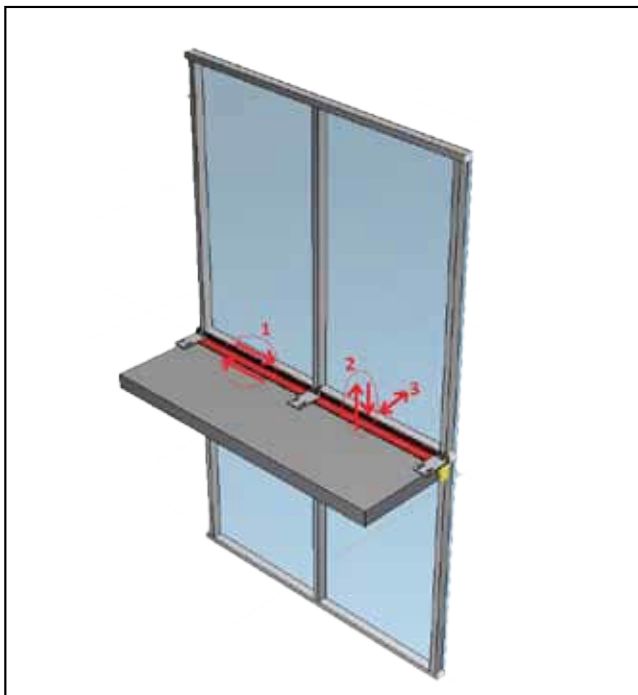
TŰZVÉDELMI LEZÁRÁS  
VISELKEDÉSE TŰZ ESETÉN

## Hilti-innováció: tűzgátló szigetelés

A Hilti meghatározó szerepet tölt be az innovatív tűzvédelmi rendszerek kifejlesztésében; több, mint 30 éves tapasztalattal rendelkező fejlesztőmérnökeink az építőipar minden szereplőjével szorosan együttműködve dolgoznak annak érdekében, hogy egyszerű és költséghatékony megoldást nyújtsanak az összetett tűzvédelmi problémákra.

Ilyen megoldandó feladat a függönyfalak födémcsíkjának tűzgátló szigetelése, diletációk lezárása vagy a trapézlemez épületek szerkezeti tűzgátló lezárása. Ezen feladatok gyors és költséghatékony lezárására nyújt megoldást a Hilti egyik innovatív tűzvédelmi terméke, a *Hilti Firestop Join Spray CFS-SP WB*.

A függönyfalakban folyamatos mozgások vannak, így a szerkezetre különféle erők hatnak még normál körülmények között is. A homlokzatok esetében a beépített tűzvédelmi anyagnak már nem csak a hőmozgásokat kell rugalmasan kezelni, hanem ellen



FÜGGÖNYFALBAN  
KELETKEZŐ ERŐHATÁSOK

kell állni (lásd az alábbi képen) a horizontális nyíróerőnek (1), amely a függönyfal szerkezet és a födém közötti hőmozgásból illetve szeizmikus terhekből adódnak. Vertikális terhelést (2) okoznak függönyfalat tartó konzolok között kialakuló függőleges mozgások. A szélnyomás és gördülő örvények (3) a konzolokat be- és kifelé történő mozgása kényszeríti, mely szintén terhelik a födém szerkezetet.

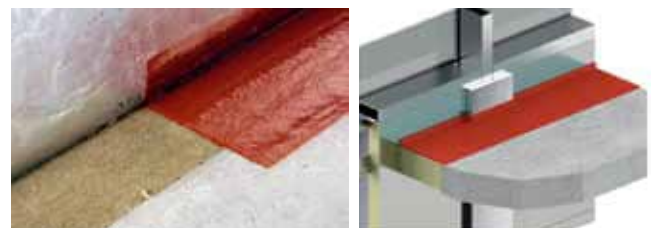
Tűz esetén a függönyfal kiszélesedik, mely mozgást a tűzgátló anyagnak is követnie kellene. Hagyományos lemezes lezárás esetében ez a több pontos rögzítés miatt nem oldható meg. Egy rugalmas, akár 40%-ot is táguló tűzvédelmi rendszer viszont megoldást nyújthat az ilyen kihívásoknak.

## Ellenálló réstömítés

A tűz- és füstterjedés gátlására legjobb megoldást a *Hilti CFS-SP WB* termék nyújthatja, mely az EN 1364-4 szabvány alapján meghatározott teszteléssel és bevizsgálással rendelkező, ETA tanúsítvánnyal igazolt teljesítményű termék réstömítő feladatok ellátására, mely vizes bázisú akril vagy szilikon bázisú formában is elérhető. A tűzvédelmi spray szilikonbázisú változata még nagyobb környezeti ellenállással és rugalmassággal rendelkező termék, így a nedves környezeti körülményeknek is kiválóan ellenáll. Sőt: rendelkezik a német DAP által akkreditált, DIN EN ISO/IEC 17025 szabvány szerinti szeizmikus teszttel is.

## Rugalmasság és légtömörség

A kiváló nyomás-, víz- és penészálló anyag nagyon jól tűri a hőmérsékletingadozásokat és jelentős mozgásokat is képes kom-



HILTI CFS-SP WB SPRAY  
ALKALMAZÁSI KIALAKÍTÁSA



TŰZSZAKASZ LEZÁRÁS TRAPÉZLEMEZES FÖDÉS ESETÉN

penzálni, akár 200 mm résszélességig. Az elvárt mozgási rugalmasság akár 40%, ebből adódóan nem csak függönyfalak tűzgátló lezárására, hanem nagyobb épületszerkezetek diletációs lezárására, vagy trapézlemezcsomópont találkozásához is használható. Mivel kiváló légtömörséget biztosít, tűz esetén a füst terjedését tökéletesen megakadályozza. Ez azért is fontos szempont a termékek tervezése folyamán, mert a tűz okozta halálesetek több mint 60%-ban a füstgáz rovására írható.

### Biológiai szennyeződések

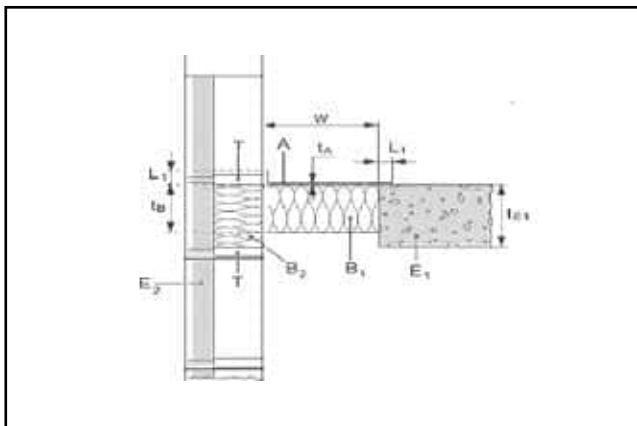
A függönyfal helytelen beállítása esetén az ablaküveg körül nedves foltok jelenhetnek meg, mely penészesedéshez vezetve károsíthatja a szigetelőanyag szerkezetét. Ezen biológiai szennyeződések ellen szintén kiválóan teljesített a spray az SGS Institut Fresenius tesztlabor eredményei alapján.

### Alkalmazás

Az anyag felhordása rendkívül egyszerű és gyors egy megfelelő festékszóró géppel. A gyakorlatban a teljes kivitelezési idő egy 10 m-es szakaszon alig több mint öt percnyi munkát igényel a kőzetgyapot méretre vágásával, elhelyezésével és a festék minimum 3 mm nedvesfilm-vastagságban történő felvitelével. Hagyományosan a függönyfalak esetében alkalmazott bádoglemez megoldásnál nyolcszor gyorsabb.



FÜGGÖNYFAL GYORS ÉS HATÉKONY LEZÁRÁSA  
A HILTI CFS-SP WB TERMÉKÉVEL



HILTI TŰZGÁTLÓ ANYAG BEÉPÍTÉSI ELŐÍRÁSA

A *Hilti Firestop Joint Spray CFS-SP WB* terméket (A) úgy kell felvinni, hogy legalább 15mm-es átfedő részen fedje a födém és a válaszfalat (L1). A födém vastagsága (tE1) legalább 150mm legyen és sűrűsége minimálisan 2400 kg/m<sup>3</sup>. Feltöltőanyagként a legalább 40 kg/m<sup>3</sup> térfogatsúlyú ásványgyapotot (B1) kell használni feltöltőanyagként a határoló tömítésben. Ezt az ásványgyapotot legalább 55% mértékben kell tömöríteni, és minimum 150mm mélységig (tB) kell elhelyezni a födém perem és a függönyfal között. A 10 és 200mm közötti illesztési szélességbe (w) kialakított határoló tömítés ±25% elmozdulási képesség mellett EI90 integrációs és hőszigetelő értékkel rendelkezik.

*A tűzvédelem szerepe és fontossága megkérdőjelezhetetlen. A Hilti innovatív termékeivel és egyedülálló szolgáltatásaival valós és költséghatékony megoldást nyújt a tervezőknek és beruházóknak az újabb és újabb technológiával épülő magas épületek nem teherhorodó elemeinek hatékony tűzgátló lezárásában. A függönyfalak lezárására kiválóan alkalmas Hilti CFS-SP WB Spray használata egy műszakilag megfelelő (diletációs mozgásokat nagyon jól kompenzáló), kivitelezés költsége szempontjából optimálisabb (gyorsaság), megbízható megoldás, mely az ETA tanúsítvány mellett számos egyéb teszttel és bevizsgálással rendelkezik.*

### Orbán Dániel

tűzvédelmi szakmérnök

### Tóth István épületgépész mérnök

tűzvédelmi üzletág menedzser

Hilti (Hungária) Szolgáltató Kft., Budapest

istvan.toth@hilti.com

www.hilti.hu



## POLON-ALFA MAGYARORSZÁG - MEGBÍZHATÓ PARTNER A PANDÉMIA ALATT IS

A POLON-ALFA Magyarország Kft. mindent bevet, hogy a nehezedő körülmények alatt is biztos pontként támaszkodhasanak rá partnerei, biztosítva a tűzjelző és egyéb épületfelügyeleti termékek folyamatos ellátását számukra – jelentette be Kocsis Balázs, a cég ajánlatkészítő mérnöke.

### Raktárkészlet és webinárium

A POLON-ALFA Magyarország lengyel anyavállalata, valamint az összes szállítópártnerünk továbbra is zavartalanul szállít részünkre, ezért a cég áruellátása hosszú távon is biztosított. Emellett a budapesti székhely tavaly jelentősen kibővített raktárának kapacitása, több hónapnyi termékkészlet tárolását teszi lehetővé, így a vállalat partnerei biztosak lehetnek benne, hogy nem maradnak alapanyag nélkül, ráadásul árainkat sem befolyásolják a változó piaci trendek. A fentiek mellett, szinte minden esetben garantálni tudjuk, hogy a partnereink akár másnap, de legfeljebb 3 napon belül kézhez kapják a rendelt termékeket. Partnereink és munkatársaink védelmében, a bemutatótermünket további rendelkezésig lezártuk, ez azonban korántsem jelenti ügyfeleink kiszolgáltatásának szüneteltetését. A futárcégen keresztül történő áruátadás továbbra is zajlik, amelynek költségét, az eddigiekkel megegyező módon, átvállaljuk partnereinktől.

Természetesen bizonyos dolgokban nekünk is alkalmazkodni kellett a megváltozott körülményekhez. A rendszeres tréningjeink programját újra kellett gondolnunk. Az egyedi oktatási igények mellett megszerveztük első, háromnapos webinárium sorozatunkat is, ahol az érdeklődőknek – a cég mun-



A MANUÁLIS MÉRÉS NEM ELÉG HATÉKONY

katársai mellett – saját telepítő kollégáik is tartottak egy-egy előadást, amelyen első kézből hallgathatták meg a Polon-Alfa termékek telepítésével és üzemeltetésével kapcsolatos tapasztalataikat, tanácsaikat – tette hozzá Kocsis Balázs.

### Testhőérzékelő kamera

Folyamataink mellett a termékpalettánkat is a megváltozott környezethez igazítottuk. Ahhoz, hogy segíteni tudjuk a vírus elleni védekezést, a NOVUS TS, testhőérzékelő kamera is bekerült rendelhető termékeink közé. A kameráról tudni kell, hogy kalibrációs pont használatával 0,3 °C pontossággal képes megállapítani a megfigyelési zónán áthaladó személyek testhőmérsékletét, miközben kiszűri az olyan zavaró tényezőket, mint a bukósisak, maszk, vagy akár egy forró kávésbögre. Tulajdonságainak köszönhetően a rendszer képes riasztani a felelős személyeket akkor, ha lázas személy lép be a megfigyelt területre.

*A példák igazolják, hogy a nehéz körülmények között sem csak túlélés a célunk, hanem szeretnénk, ha partnereink egy biztos, megbízható szállítóra találnának bennünk, akire minden esetben számíthatnak – fejezte be Kocsis Balázs, a POLON-ALFA Magyarország Kft. ajánlatkészítő mérnöke.*

## NOVUS TS (TEMPERATURE SCAN)

AZ EMELKEDETT TESTHŐMÉRSÉKLET AZONNALI ÉSZLELÉSÉÉRT



**PROFESSZIONÁLIS RENDSZER A  
TESTHŐMÉRSÉKLET TÁVOLI MÉRÉSÉHEZ**




# VINTZE BALÁZS

## TŰZSZAKASZOK AKTÍV LEZÁRÁSA – STÖBICH TŰZGÁTLÓ KONVEJORKAPUKKAL

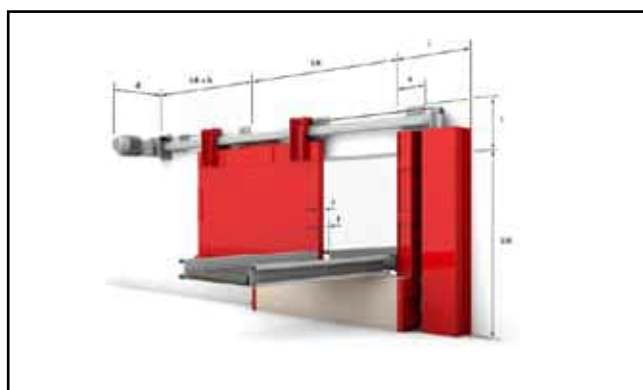
A tűzterjedés megakadályozásának leghatékonyabb módja a tűzszakaszok alkalmazása, de a technológiai folyamatok nem állhatnak meg a tűzszakaszhatáron. Tűz esetén azonban gyorsan és automatikusan kell a nyílásoknak záródni. Ennek megvalósítása nagyon komoly technikai és tűzvédelmi felkészültséget igénylő feladat.

### Ön- és vészvezérléssel

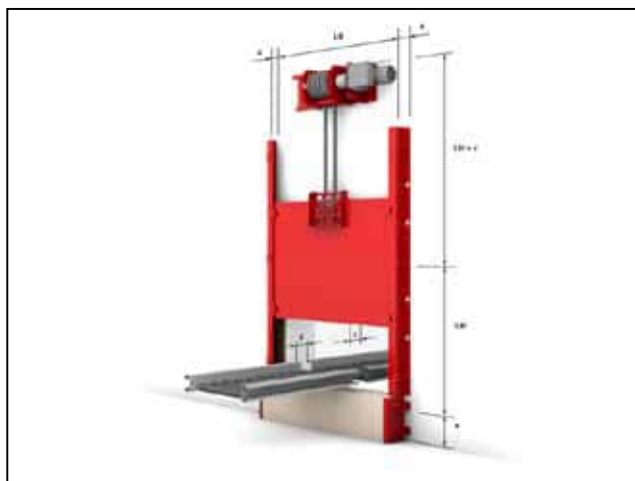
A Stöbich GmbH egyedülálló tapasztalattal rendelkezik a tűzszakaszhatáron átmenő technológiai szállítórendszerek, például görgőspályák tűzgátló lezárásában. A Stöbich konvejjorkapuk EI30 – EI120 tűzállósági teljesítményű védelmet tudnak biztosítani és a technológiai folyamatot, áruszállítást nem zavarják. A szállítópálya lehet folyamatos, nem szükséges megszakítani a kapu síkjában. A Stöbich konvejjorkapuk ETA Európai műszaki engedéllyel, CE megfelelési tanúsítvánnyal és teljesítmény-nyilatkozattal rendelkeznek.

Ezek a konvejjorkapuk két részből épülnek fel.

- A felső eleme a szállítópálya síkja felett, egy sínen gördülő tűzgátló kapulap. Ez lehet vízszintesen vagy függőlegesen mozgó. Alapesetben ez a kapulap nyitva van, tűzjel esetén a meghajtásba beépített mágneses fék elenged, és a kapulap a tömegénél fogva, vagy ellensúlyok segítségével, fékezett módon bezáródik. A vezérlés beépített szünetmentes táppal képes áthidalni áramszünetet.
- A rendszer második része a szállítópálya szerkezetét körbezáró, egyedi kialakítású, fix tűzgátló tömítés. Ez tűzgátló lapokból és hőre duzzadó laminátokból készül oly módon, hogy a legnagyobb megengedett hézag (amelyet tűz esetén a hőre duzzadó szalagok tűzgátló módon kitöltenek) nem nagyobb, mint 1 cm.



VÍZSZINTES ZÁRÓDÁSÚ KONVEJORKAPU



FÜGGŐLEGESEN ZÁRÓDÓ KONVEJORKAPU

A konvejjorkapuk vezérlése folyamatosan adatkapcsolatban van a szállítópálya vezérlésével, aktívan felügyeli fényzorompók segítségével a kapulap zárási síkját. Tűzjelzést követően a kapulap csak abban az esetben záródik be, ha nincsen útban a szállítópályán közlekedő áru. A Stöbich vezérlés képes a szállítópálya meghajtását arra utasítani, hogy mozgassa tovább a rajta lévő árut. Ez az utasítás még teljes áramszünet esetén is működhet, mert a konvejjorkapukhoz opcionális kiegészítőként méretezett szünetmentes tápot is lehet rendelni, amely a szállítópálya meghajtásait képes ellátni villamos energiával, a leürítés folyamatának végéig.



GÖRGŐS PÁLYA



KLASSZIKUS SZÁLLÍTÓSZALAG LEZÁRÁSA

## Tűzgátló lezárás specialista

A Stöbich Brandschutz GmbH-t 1980-ban a Németországi Goslarban alapították. Közel 40 éves fejlesztői háttérrel a Stöbich GmbH a különleges tűzgátló lezárások egyik legtapasztaltabb és leginnovatívabb gyártója, amit tíz világújdonsága és több tíz szabadalma bizonyít.

Tartós használhatóság (EN 14600):

- C5 (200 000 nyitás-zárás ciklus)

Tanúsítás:

- ETA Európai műszaki engedély (EAD 350022-01-0007 alapján), teljesítménynyilatkozat

*További információt a [www.stoebich.de](http://www.stoebich.de) honlapon talál, illetve az Efaflex Hungária Kft. munkatársai szívesen állnak rendelkezésükre tanácsadással.*

Vintze Balázs projektvezető

EFAFLEX Hungária Kft.

H-1016 Budapest, Hegyalja út 7-13.

Tel.: +36-1- 789-5508 | +36-30-414-9007

info@efaflex.hu

## Fő teljesítményadatok

Alkalmazható méretek:

- legnagyobb szélesség: 4500 mm
- legnagyobb magasság: 5100 mm
- legfeljebb 13,5 m<sup>2</sup> nyílásméret

Tűzállósági teljesítmények (EN 1634-1:2014):

- EI<sub>1</sub> 30, EI<sub>1</sub> 60, EI<sub>1</sub> 90, EI<sub>2</sub> 120

Tűzvédelmi osztály (EN 13501-1):

- A2

**WEBER RESCUE**  
SYSTEMS

Weber Rescue hidraulikus mentőeszközök

Már 40 éve Magyarországon!



Hivatalos magyarországi  
márkaképviselő és szerviz

Pirotex Kft.

Baráth Tibor ügyvezető

70/77-44-105

info@pirotex.hu

 [facebook.com/pirotex](https://facebook.com/pirotex)

**PIROTEXT**

## ZÖLD IRODAHÁZ PÁRIZSBAN – FÁBÓL

A fenntarthatóság sok mindent átír, amit eddig gondoltunk az anyagokról és a tűzvédelemről. Kis túlzással elmondhatjuk, hogy a fa egyre inkább preferált építőanyag. A Baumschlager Eberle Architects nevű cég öt faépületen dolgozik a Párizsban. A bemutatásra kiválasztott az egyik első fenntartható, fából készült irodaépület. A másik újdonság – számunkra – a tűzvédelmi tervező szerepének felértékelődése ebben a vonatkozásban is.

### Önfenntartó rendszer – vasút mellett

Ha a dal szerint erdő mellett nem jó lakni, akkor ez különösen igaz a vasút melletti telekre, pláne a sínek fölé építve. Itt ugyanis ez történt, ez az egyik ok, amiért a fa mellett döntöttek. A sín fölött felállított betonlap ugyanis nem bírta volna a betonépület terhelését. Ezért a kb. 35 m magas épülethez az építészek csapata faszerkezetet javasolt, mivel az sokkal könnyebb, mint a beton. Végül, ahogy írják, a beruházó számára egy másik érv volt meghatározó a fa kiválasztásában: ez pedig az elérhető pénzügyi haszon. Így aztán, a földszint kivételével, az egész épület, fából készült, de az irodákban csak a tartók és a gerendák láthatók.

Ami új megközelítés, hogy a projektben összesen 2700 m<sup>3</sup> fát használtak fel, amely természetes szén-dioxid-tárolóként 520 tonna CO<sub>2</sub>-t köt meg. Betonból készülne ez az épület 2900 tonna szén-dioxidot használt volna fel – írják az épületről. A teljes 1700 m<sup>2</sup>-es tetőterületet fotovoltaikus rendszerrel látták el, amely évente körülbelül 22 kWh / (m<sup>2</sup>a) áramot termel, ami 16%-os többletet jelent az épület alacsony fogyasztása miatt (kb. 19 kWh / (m<sup>2</sup>a)).

A beruházók a sokoldalú felhasználásra törekedtek, ezért az épületet úgy alakították ki, hogy az irodák szükség esetén apartmanokká alakíthatók legyenek.



FA IRODAHÁZ EGY VASÚTVONAL FELETT



A PÁRIZSBAN TALÁLHATÓ GREEN OFFICE ENJOY VEGYES SZERKEZETŰ, FÁBÓL ÉS ACÉLBÓL KÉSZÜLT

Az épület alatti vasúti infrastruktúra által okozott szennyezett levegő miatt, a tetőre kellett felszerelni egy automatikus adiabaticus szellőztető központot, de a ház nem rendelkezik légkondicionálóval.

### Egyedi homlokzat – egyedi vizsgálat

Városképi előírások miatt a külső homlokzat alumínium panelekkel lett borítva. Ennek következtében a homlokzat sajátos rétegrenddel alakult ki. Előregyártott tömör favázból áll, amely ásványgyapattal, durva forgácslemezzel (OSB) és külső esővédelemmel, valamint belül, ásványgyapotú cementszálas lemezekből készült belső béléssel van ellátva. Ez utóbbi a hangszigetelés megerősítését szolgálja. A látható külső rész alumínium kazettákból készült, az ablakkeretek eloxált alumíniumból.

Ez persze bonyodalmat jelentett a tervezési szakaszban, mivel a francia vizsgáló intézettel (CSTB) a homlokzatok megvalósításához, a faszerkezet és a fémlemezek kombinációját engedélyeztetni kellett. Laboratóriumi vizsgálatokat és számításokat kellett felhasználni annak igazolására, hogy a homlokzat mechanikai szilárdságát hosszú távon garantálták, csakúgy, mint a víz-, szél- és hangszigetelést. Tűzállóságukat és tűz esetén a tűzhatással szembeni ellenálló képességüket szintén meg kellett vizsgálni. Kihívást jelentett az is, hogy Franciaországban nem volt tapasztalat ilyen magasságú (35 m) és méretű (17 000 m<sup>2</sup>) faszerkezetekre vonatkozóan.

### Belső szerkezetek

A belső térben is volt helye 2700 m<sup>3</sup> fának. A gerendák fenyő alapú ragasztott rétegelt lemezből készültek. A 2,7 m széles előregyártott modulokból álló padlómennyezetek kereszttrétegű falemezekből (fenyő) állnak, amelyeket 5 m-nél hosszabb szélességű bordákkal erősítettek meg. A szabálytalan padlólap miatt



A FASZERKEZET NEM LÁTHATÓ MINDENHOL,  
AZ IRODA FELSŐ RÉSZÉNEK FATARTÓIT  
ALUMÍNIMUMMAL BORÍTOTTÁK

néhány acélgerendát is beépítettek. Az utolsó emeleten pedig egy fa-beton kompozit mennyezet található, amely főként az építkezés során a fa víztől való védelmét szolgálta, másrészt akusztikai



AZ ÉPÜLETET BIM-VEL TERVEZTÉK MEG

szerepe van. Mivel a fa akusztikus szempontból rosszabb, mint a beton. Ugyanakkor számunkra talán érdekes lehet, a tervezők azon álláspontja, hogy tűzvédelmi szempontból a fa mennyezetek önmagukban nem jelentenek problémát.

Fotó: Luc Boegly

Tervező: Baumschlager Eberle Architects <https://www.baumschlager-eberle.com/>

Tűzvédelmi tervező: Qualiconsult, [www.groupe-qualiconsult.fr](http://www.groupe-qualiconsult.fr)

Megjelent: DBZ 11/2019.

[https://www.dbz.de/artikel/dbz\\_Green\\_Office\\_Enjoy\\_Paris\\_FR\\_3440746.html](https://www.dbz.de/artikel/dbz_Green_Office_Enjoy_Paris_FR_3440746.html)



**HONDA**  
POWER EQUIPMENT

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

**shindaiwa**

**LEGENDÁS JAPÁN MÁRKÁK**  
MINŐSÉG ÉS MEGBÍZHATÓSÁG HOSSZÚ TÁVON








A 24 éve fennálló cég a közületek, köztisztviselők legnagyobb beszállítója.

**Hondakisgépek Kft. - Varga Tibor**  
Tel.: +36 -30 - 963 4657  
H-3200 Gyöngyös Bene u. 47.  
[www.hondagyongyos.hu](http://www.hondagyongyos.hu)  
[www.honda-kisgepek.hu](http://www.honda-kisgepek.hu)  
[www.honda-marine.info](http://www.honda-marine.info)  
[info@hondagyongyos.hu](mailto:info@hondagyongyos.hu)



**GONDOLKODJON ELŐRE, DOLGOZZON BIZTONSÁGBAN!**



**TŰZVÉDELEM,  
MUNKAVÉDELEM  
VÁLLALKOZÁSOKNAK**



**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](mailto:info@firestop.hu) | tel/fax +36 29 354 092 | [www.firestop.hu](http://www.firestop.hu)

# TŰZVÉDELEM A FÉNY ÉS A DÖNGÖLT FÖLD KÖZÖTT

A volt amerikai katonai laktanya területén a németországi Darmstadtban egy olyan irodaház épült, amelynek falai egyik oldalon döngölt földből, a másik oldalon üvegből készültek. Mindez három emeleten, bruttó 13,5 ezer négyzetméter alapterületen, egy tűzszakaszban. Erre már egy tűzmegeelőzési és tűzoltási szakember is felkapja a fejét. Lássuk, milyen kihívásokra kell felkészülni?

## Föld és üveg

Az Alnatura cég, ahogy a nevéből is kikövetkeztethető, natúr termékekkel foglalkozik. A volt amerikai laktanya helyén épített 13,5 ezer négyzetméteres székházában 500 ember dolgozik. Az építés célja: vonzó munkakörnyezet megteremtése az alkalmazottak számára, valamint a kikapcsolódás és a találkozási hely a nyilvánosság számára. Étterem, kalandkert, óvoda és hasonlók találhatók a területen.

Az első különlegesség, hogy a külső, nem teherhordó falai döngölt földből készültek, geotermikus falfűtéssel. Az átszítált agyagos, kavicsos anyagot hatalmas présekkel több tonnás falelemekké alakították. Ezekbe a 3,5 méter hosszú, 1 méter magas és 69 centiméter széles (ebben benne van habüveg-granulátumból készült 17 cm vastag szigetelőréteg is) sajtolt elemekbe beépítették a víz melegítéséhez vagy hűtéséhez szükséges vezetékeket. A daru által egymásra rakott elemeket, cement nélkül, anyagos habarccsal kötötték össze. Ezzel a helyiségek természetes légkondicionálását megoldották. A tetőre fa került. A fotovoltaiikus és geotermikus rendszereknek is köszönhetően abszolút környezetbarát épület született. Érdekes, hogy az agyag, noha a világ egyik legrégebbi építőanyaga, Németországban nem jóváhagyott építőanyag, ezért egyedi engedélyre volt szükség. A szellőzéshez szükséges levegőt földalatti csatornán keresztül a közeli erdőből szívják be és előkondicionálják. A télen a falban lévő csőrendszerben keringő forró víz geotermikus kútból és a konyhai technológiában felhasznált hulladékhőből származik.

A másik különlegesség a téglalap alaprajzú épület két rövidebb fala, amely teljes mértékben üvegszerkezet. Beengedi a fényt, de – amint az másutt tárgyaltuk – megnehezíti a tűzoltóság beavatkozását.

## Új dimenziók a tűzvédelemben

A fenntarthatóság mellett különösen a tűzvédelem kérdéseit kellett megoldani. A nagy kihívás az volt, hogy egy kb. 94 m hosszú és 41 m széles épületet építsenek, amely a három szinten vertikálisan és horizontálisan lényegében tűzszakaszolás nélkül készült.

További hab a tortán, hogy az olyan speciális területeket, mint a konferenciatermeket és a földszinten lévő bioéttermet, üvegfalak választják el az irodaterületektől. A földszinten lévő három egybenyitható konferenciaterem 80–150 fő befogadóképességű.

Az épület kívülről világos geometriai alaprajzzal és két, egy-



DÖNGÖLT FÖLDFALAK  
ÉS TELJESEN ÜVEGEZETT HOMLOKZATOK

mással szemben kinyíló tetővel és közbenső üvegtetővel ugyancsak a fény felé fordul, ami egyben a hő- és füstelvezető nyílások optimális helye is. Belülről viszont szinte tájképi benyomást kelt az épület. A két felső emelet mennyezetének első széle hullámokban vezet az átrium felé, közben az emeleteket és az épület részeit összekötő lépcsők és a járdák szinte zegzugos benyomást keltenek. Ezeket a lépcsőket a mindennapi működéshez használják. Az épületben lévő 500 ember menekítésére és műszaki feladatok megoldására, az első szakaszban vízszintes menekülést lehetővé tevő négy vasbeton magon keresztül hajtják végre. Ebben a tömbben, a lépcsőházak és felvonók mellett, vannak a szerelvényeknek, az elektromos és higiéniai helyiségek is. A ház a fény hazája, mert az észak felé néző tetőablak és a két, teljes üvegezésű gerendás homlokzat, valamint az átrium felületén felfelé szakaszolt emeletes mennyezet rengeteg napfényt juttat az épületbe.

## Szabály és eltérés

Az épület a tűzvédelmi jogszabályoknak (tűzszakasz alapterület, épületmagasság, funkciók és maximális tűzszakasz méretek) szinte semmiben nem felelt meg. Ezért az ilyen szabályozatlan speciális épületeként besorolt épületekre a tűzvédelmi értékelésnek kizárólag az állami építési szabályzaton, és az abban meghatározott tűzvédelmi célokra kell alapulnia. Az itt meghatározott védelmi célokra alapuló tűzvédelmi értékelés lehetőséget kínál nagyon egyedi tűzvédelmi koncepciók kidolgozására. Ez történt itt is.

Ami előny, hogy a használók lényegében ismerik a helyet, az irodahelyiségek tűzterhelése lényegesen alacsonyabb az átlagosnál.

Az épület a tűzoltóság vezérlő központjához bekötött tűzjelző rendszerrel van felszerelve. Vegyesen alkalmaznak optikai, aspirációs és lineáris füstérzékelőket, elsősorban a nagy lejtős tetők területén és az átriumban. A földszintet sprinklerrendszerrel is védik.

*Az épület jó példa a tűzvédelem előtt álló jövőbeni kihívásokra és az egyedi tűzvédelmi koncepció kialakításának lehetőségeire is. Érdekes lenne ilyen épületek tűzvédelmi tervezését – ezt hat évig tervezték és három év alatt megépítették – a sprinklerrendszert, a füstelvezetést, a tűzszakaszokat és a menekülési útvonalakat, stb. szakmai úton megismerni.*



*jól megtervezett*  
**BIZTONSÁG**

## TEJESKÖRŰ BIZTONSÁGTECHNIKAI MEGOLDÁSOK

 **POLON-ALFA**

Tűzjelző rendszer

Vészhangosítási rendszer

Hő- és füstelvezetés

Gázérzékelés



**noVus**<sup>®</sup>

Kamerarendszer

 **KaDe**

Beléptető rendszer

**Texecom**

Behatolásjelző rendszer



 **POLON-ALFA**  
MAGYARORSZÁG

[www.polon-alfa.hu](http://www.polon-alfa.hu)

# Mindent az adott pillanatban.

**A SZERVIZ BIZTONSÁGOT NYÚJT.**

Szervizcsapatunk továbbra is az Önök rendelkezésére állnak!

## A hiba nem jelentkezik be. Hirtelen ott van.

Még a legalapvetőbb részletnek is hibátlanul kell működnie. Minden másodperc számít, minden kézmozdulat döntő fontosságú. Mindennek, még a legapróbb alkatrésznek is hibátlanul kell működnie. Mi mindent megadunk ehhez a pillanathoz. Tűz- és katasztrófavédelmi rendszerek szolgáltatójaként nálunk: Nincs kompromisszum. Nincs kivétel. Mert tudjuk, hogy vészhelyzet esetén nincs második esély.



Mindent megadunk – de ennél sokkal több köt össze minket:  
[everythingforthatmoment.com](http://everythingforthatmoment.com)

 rosenbauer

Follow us on      

**HESZTIA**

Magyarországi képviselő:  
HESZTIA Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Kft., H-1037 Budapest, Csillaghegyi út 13.  
Tel.: +36-1-454-1400, Fax: +36-1-240-0960, [hesztia@hesztia.hu](mailto:hesztia@hesztia.hu), [www.hesztia.hu](http://www.hesztia.hu)