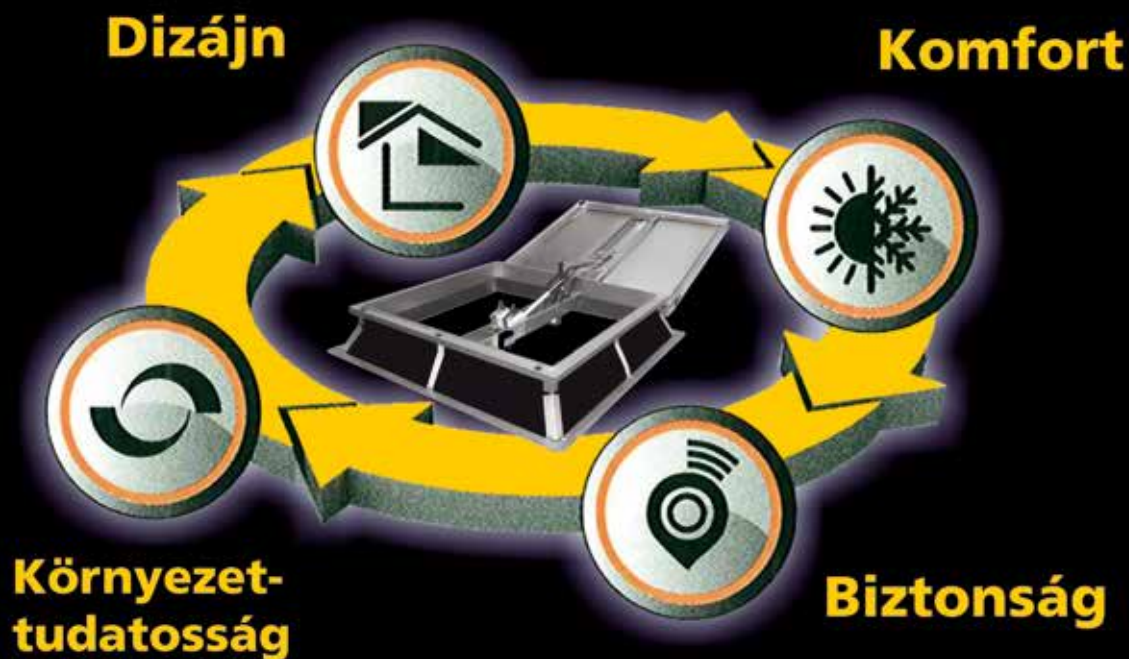


## Több mint hő- és füstelvezetés



Építőipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.  
1082 Budapest, Baross utca 98.  
Tel.: (20) 3641-985  
www.ludor.hu • ludor@ludor.hu

# FIRE ALARM



## Integral IP BX.

### Kompakt tűzjelzés IP technológiával.

3500 m hurokhossz akár 250 elemmel. TCP/IP protokoll csatlakozás mobil végkészülékekhez. Internet/intranet alkalmazások, európai minőség.

A biztonság új neve: Schrack Seconet.

SCHRACK SECONET KFT. • Biztonságtechnikai és kommunikációs rendszerek  
H-1119 Budapest • Fehérvári út 89-95. • Tel.: +36-1-464-4300 • budapest@schrack-seconet.hu

FIRE ALARM

[www.schrack-seconet.hu](http://www.schrack-seconet.hu)

**SCHRACK**  
SECONET

2013. 20. évf. 5. szám

Szerkesztőbizottság:  
 Dr. Bánky Tamás PhD  
 Dr. Beda László PhD  
 Bérczi László  
 Prof. Dr. Bleszity János  
 Böhm Péter  
 Dr. Endrődi István PhD  
 Érces Ferenc  
 Heizler György főszerkesztő  
 Dr. Hoffmann Imre PhD  
 a szerkesztőbizottság elnöke  
 Kossa György  
 Dr. Papp Antal PhD  
 Dr. Takács Lajos Gábor PhD  
 Dr. Tóth Ferenc

Szerkesztőség:  
 Kaposvár, Somssich Pál u. 7.  
 7401 Pf. 71 tel.: BM 03-1-22712  
 Telefon: 82/413-339, 429-938  
 Telefax.: (82) 424-983

Tervezőszerkesztő:  
 Várnai Károly

Kiadó:  
 RSOE  
 1089 Budapest, Elnök u. 1.

Megrendelhető:  
 Baksáné Bognár Veronika  
 Tel.: 82-413-339  
 Fax: 82-424-983  
 Email: vedelem@katved.gov.hu

Felelős kiadó:  
 Dr. Bakondi György  
 országos katasztrófavédelmi  
 főigazgató

Nyomtatta:  
 Corvina Nyomda, Kaposvár

Felelős vezető:  
 Nagy József

Megjelenik kéthavonta  
 ISSN: 2064 - 1559

Előfizetési díj:  
 egy évre 4998 Ft (áfával)

## TANULMÁNY

Membrán hatás kompozit szerkezeteknél tűz esetén I. – A Cardington teszt.....	5
A tűzoltásvezetők döntéseit elősegítő mechanizmusok.....	11
Ipari, tárolási és kereskedelmi csarnokok és hőszigetelt tetőfödémek I. – Tűzesetek tapasztalatai és a tűzvédelmi követelmények.....	15
ADR információforrások értékelése III. – Veszélyhelyzeti Beavatkozási Kártyák.....	19

## FÓKUSZBAN

Az időjárás kockázatokat befolyásoló tényezők.....	21
Kockázatelemzés – A rendkívüli időjárás kockázat értékelése.....	23
A rendkívüli időjárás emberekre és környezetre gyakorolt hatása.....	29
Az időjárás hatása az elektromos elosztóhálózatra.....	31
Időjárás jelenségek és katasztrófakockázat.....	33

## MÓDSZER

Tűzvédelmi mérnöki módszerek – kockázat megközelítésszerű tervezés.....	35
---	----

## KÉPZÉS

NKE – Katasztrófavédelmi egyetemi képzés született.....	38
---	----

## SZABÁLYOZÁS

Építési termékek – Hangsúly a teljesítményen.....	41
---	----

## TŰZOLTÁS, MŰSZAKI MENTÉS

Műemlékek tűzvédelme – Tűzoltásra hangolva?.....	45
--	----

## MEGELŐZÉS

Acélszerkezetek tűzvédelme – Hőre habosodó tűzgátló bevonatok alkalmazása az Európai Műszaki Engedély (ETA) alapján.....	49
A jövő tűzvédelmi kihívásai homlokzaton kívülről érkeznek?.....	53
Több mint hő- és füstelvezetés – A hő- és füstelvezetés, valamint a szellőztetés rendszerei.....	55
Gépi parkolók tűzvédelme.....	57

## FÓRUM

Fény a sötétségben – a vészvilágítás pszichológiája.....	61
Európai Dräger-turné: házhöz jöttek.....	63
A PIR evolúciója.....	65

A címlapon: **Több mint hő- és füstelvezetés**  
 Dizájn • Komfort • Környezettudatosság • Biztonság

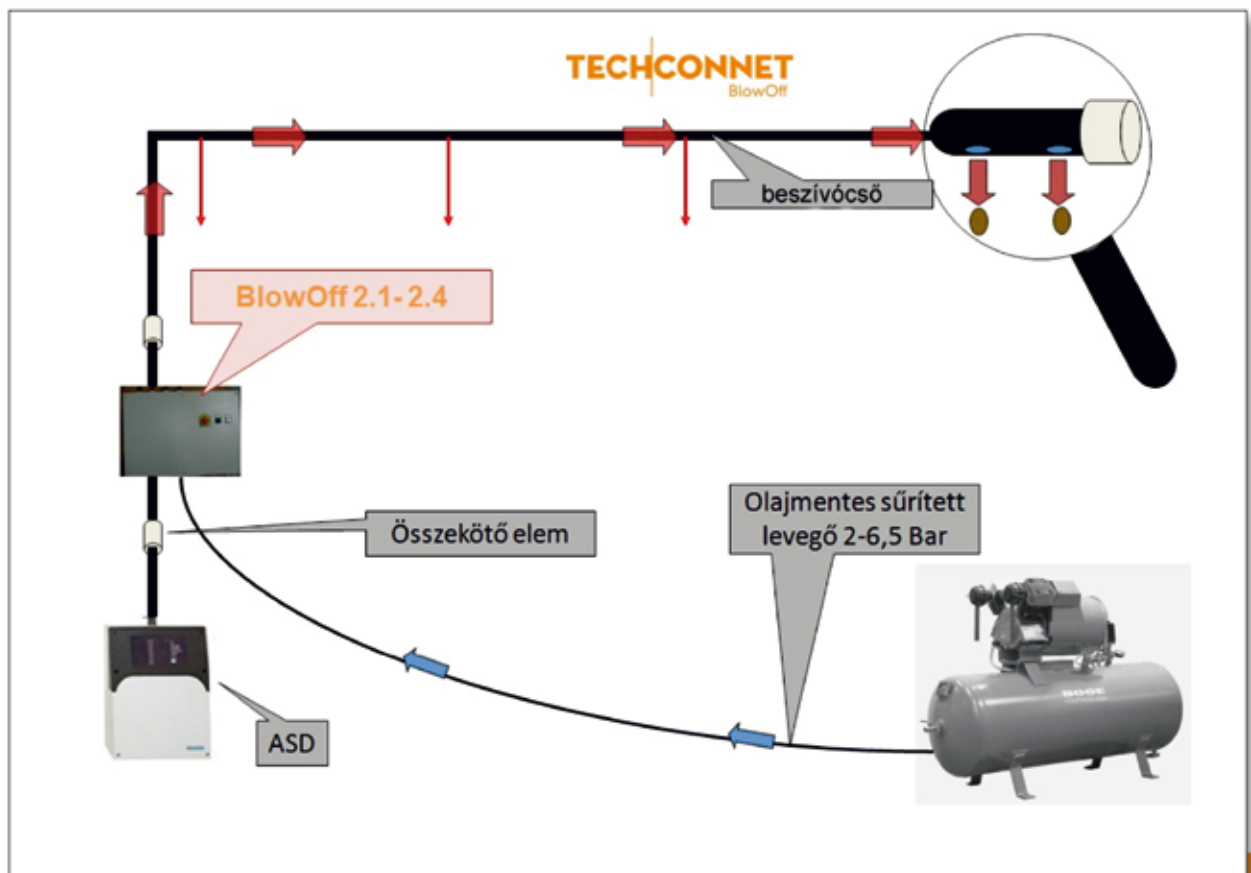
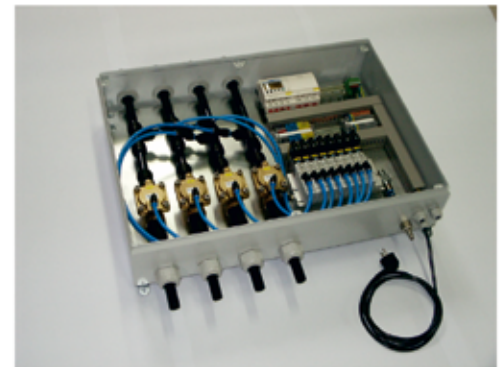


**LUDOR**  
 Építőipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.  
 1082 Budapest, Baross utca 98. • Tel.: (20) 3641-985  
 www.ludor.hu • ludor@ludor.hu

# BLOWOFF

**ASD + BlowOff =** aspirációs tűzjelző rendszer felsőfokon  
 Különösen ajánlott szennyezett környezetben  
 és nehezen elérhető beszívócsövek esetén

- Nincs hamis riasztás
- Kiküszöböli az eltömítődéseket
- Automatikus működés
- Könnyű telepíthetőség
- Csökkenő karbantartási költségek
- Gyors ármegtérülés
- Bármely aspirációs rendszerbe integrálható



JÁRMAI KÁROLY, VASSART OLIVIER, ZHAO BIN

## Membrán hatás kompozit szerkezeteknél tűz esetén I. – A Cardington teszt

*Több országban végzett valós méretű tűztesztok és valós tűzesetek alapján tett megfigyelések is rámutattak, hogy a vasbeton acélszerkezetes szerkezetek tűz alatti viselkedése sokkal jobb, mint ahogyan azt az izolált elemeken végzett tűztesztok mutatták. Nyilvánvaló, hogy a modern acélvázás épületekben nagy tartalékok találhatóak a tűzállóság terén, valamint az is, hogy a szabványos, nem befogott szerkezeti elemeken végzett tűztesztok nem képesek az ilyen szerkezetek tűz alatti viselkedésére kielégítő indikátort nyújtani.*

### TERVEZÉSI MODELL

Az 1995 és 1996 között végrehajtott BRE Cardington valós méretű épületen végzett tűzteszt program során tett megfigyelések és elemzések eredményeként egy egyszerű – a vasbeton födémek membrán-hatásán alapuló – tervezési modell került kifejlesztésre, amely lehetővé teszi a tervezők számára az öszvérfödémekben rejlő tűzállóképesség kihasználását anélkül, hogy a teljes épület viselkedésének komplex véges-elemes analíziséhez kellene folyamodniuk. Azonban sajátos jellege miatt ez az innovatív tervezési eljárás még mindig ismeretlen a legtöbb mérnök és hatóság számára. Ezért dolgoztunk ki egy dokumentumot, hogy minden szükséges háttér-információt ismertessen, és segítse az olvasót a fentebb említett egyszerű tervezési eljárás ajánlásainak megértésében.

Az alábbi műszaki dokumentum ismerteti az egyszerű tervezési módszer elméleti hátterét és kidolgozását a tűzvédelmi tervezésben történő alkalmazáshoz. A már létező és releváns, a világ számos pontján végzett valós méretű tűztesztok áttekintését is ismertetjük, és a kapcsolódó teszt-eredmények összefoglalása is megtalálható a dokumentumban. A dokumentum emellett a több-emetletes épületek véletlenül bekövetkezett tűzesetek alatti viselkedése alapján tett megfigyelésekről is tartalmaz információkat. Másrészt viszont a dokumentum részletes magyarázatot ad a vasbeton födémrendszerek új,

nagyméretű hosszú időtartamú, ISO tűzkörülmények között végzett tűztesztjeire, ami további bizonyítékokat szolgáltat az egyszerű tervezési eljárás érvényességére vonatkozóan. Az egyszerű tervezési modell konzervativitása is tisztán szemléltetésre kerül a fejlett számítási modellek segítségével elvégzett paraméteres numerikus tanulmányokkal való összehasonlítás révén. Jelen tanulmányban több részletben ismertetjük az ezen területen elért eredményeket.

### EGYSZERŰ TERVEZÉSI ELJÁRÁS

Vizsgálatok kimutatták, hogy a kiváló tűz alatti viselkedés az acélhálóval erősített betonfödémekben a húzóerő hatására kialakuló membrán-hatásnak, valamint az acélgerendákban kialakuló lánchatásnak tudható be. A fent említett megfigyelések és vizsgálatok következményeképpen egy új tűzvédelmi tervezési koncepció került kidolgozásra az Egyesült Királyságban a modern, többemeletes acélvázás épületekre vonatkozóan. A vasbeton födémek ezen eljárás szerint történő tervezésére a tervezési útmutatót és szoftveres tervezési eszközöket először 2000-ben publikálták. Angliában azóta is számos épület profitált az egyszerű tervezési eljárás alkalmazásából a lecsökkent tűzvédelmi költségek révén <sup>(1)</sup>.

Ez a tervezési koncepció lehetővé teszi a tervezők számára, hogy az épület teljes viselkedését vizsgálják, így lehetővé egyes szerkezeti elemek védtelenül hagyását a teljes tűzvédelemmel ellátott szerkezetektől elvárt biztonsági szint megtartása mellett. A tervezési eljárás emellett lehetővé teszi a részlegesen védett öszvérfödémek tűzállóképességének felmérését természetes vagy szabványos tűz esetére is. Ez utóbbi különösen fontos, hiszen lehetővé teszi, hogy a tervezési koncepciót a specializált tűzvédelmi ismeretekkel nem rendelkező tervezőmérnökök is alkalmazzák.

Bár Angliában már széles körben alkalmazzák, a tűzállóság membrán- és lánchatás következtében kialakuló javulása még mindig nagyon új felfogásmód az európai mérnökök és szabályozó hatóságok nagy része számára.

### CÉLOK – MŰSZAKI TÁMOGATÁS

A potenciális felhasználók informálásának érdekében az alábbi dokumentum célja, hogy egy szilárd műszaki támogatást nyújtson a tervezési eljáráshoz, magába foglalva a következőket:

- a nagyméretű tűztesztok és véletlen tűzesetek által szolgáltatott, vasbeton szerkezetek tűz alatti viselkedésére vonatkozó bizonyítékok ismertetése;
- a lapos idomok és sejtyszerű gerendák által megtámasztott vasbeton födémekre vonatkozó egyszerű tervezési modell elméleti alapjának részletes magyarázata;
- az öszvérfödém szerkezetek tűzállóképességének felmérése vonatkozó egyszerű tervezési modell által alkalmazott alapvető feltételezések ismertetése;
- egy valós méretű, öszvérfödém szerkezeten végzett demonstrációs tűzteszt részletei, az EN 1365-2 szerinti szabványos hőmérséklet-idő görbe alapján, több mint 120 perc időtartammal;
- egy részletes numerikus parametrikus vizsgálat az egyszerű tervezési módszer eredményének igazolására.

## CARDINGTON TŰZTESZT PROGRAM

### Kutatási program

1996 szeptemberében egy tűztesztet végeztek el az Angliai „Building Research Establishment” Cardingtoni laboratóriumában. A tesztet egy nyolcemeletes vasbeton szerkezetes, merevített acélvázás épületen végezték el, amely egy tipikus többemeletes irodaépületnek megfelelően lett megtervezve és felépítve. A teszt célja valós épület tűz alatti viselkedésének vizsgálata, valamint adatok gyűjtése volt, amely lehetővé tenné szerkezetek tűz alatti viselkedését elemző számítógépes programok ellenőrzését.



1. ábra. Cardington teszt-épület a födémelek betonozása előtt

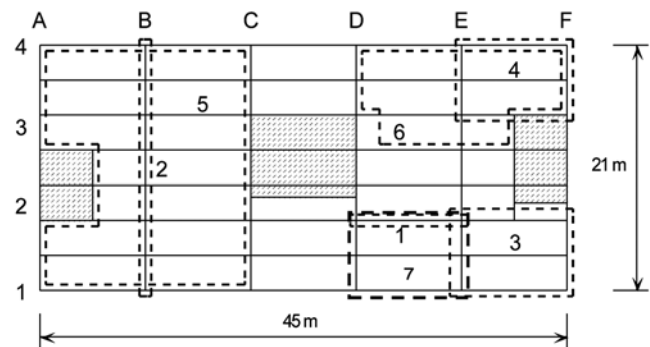
A tesztépület (ld. 1. ábra) úgy lett megtervezve, hogy egy gyakori példáját képviselje a merevített szerkezetes épületeknek, az Angliában is gyakori terhelési szintek mellett. A

#### RÉSZTVEVŐK, TÁMOGATÓK

A kutatási programon belül két projektet hoztak létre. Az egyik projektet a Corus (korábban British Steel) támogatta az Európai Szén- és Acélközösséggel közösen (ECSC); a másikat az Egyesült Királyság kormánya a Building Research Establishment (BRE) intézeten keresztül. A projektben részt vevő további szervezetek a Sheffield Egyetem, TNO (Hollandia), CTICM (Franciaország) és a „The Steel Construction Institute” voltak.

tervrajznak megfelelően, a szerkezet 21 m x 45 m méretű, a teljes magassága 33 m volt. A gerendák szabadon felfekvőek, a 130 mm vastag vasbeton födémmel együtt. Az ilyen típusú épületeknél jellemzően 90 perc az elvárás a tűzzel szembeni ellenállásra. A gerenda-gerenda kötéseknel gerincbekötő lemezeket, míg a gerenda-oszlop kötéseknel rugalmas homloklemézeket alkalmaztak. A szerkezet terhelését a minden szinten a tipikus irodai terhelésnek megfelelően elosztott homokzsákok biztosították.

A tűztesztet 1995. január és 1996. július között végezték el. A tesztet különböző szinteken végezték el; az egyes tesztek helyszínei a 2. ábrán láthatóak az alaprajzon.



2. ábra. Teszthelyszínek

1. Befogott tartó (ECSC)
2. Síkbeli keret (ECSC)
3. Sarokmező (ECSC)
7. Központi terület (CTU)
4. Sarokmező (BRE)
5. Nagyterületű teszt (BRE)
6. Irodai demonstráció (ECSC)

Az 1. tesztben egyetlen, másodlagos gerenda vett részt az azt körülvevő födémmel együtt, amelyek egy, az adott célra épített gáztüzelésű kemencével hevítettek. A 2. teszt folyamán szintén gáz segítségével történt az épület egyik emeletének teljes hosszán átívelő keretszerkezet felhevítése; a tesztben egy mestergerenda vett részt az ahhoz kapcsolódó oszlopokkal együtt. A 3., 4. és 5. teszt folyamán különböző méretű tűztereket vizsgáltak meg falécek segítségével létrehozott természetes tűzzel. Ezekben a tesztekben a résztvevő oszlopokat a födém alsó részéig védelemmel látták el, de a födém gerendái védtelenek voltak. A 6. teszt egy demonstrációs teszt volt, ami a modern irodákban tipikusan megtalálható bútorokat és egyéb eszközöket használt a tűzterhelés létrehozásához, ezzel a legsúlyosabb vizsgált tüzesethez vezetve.

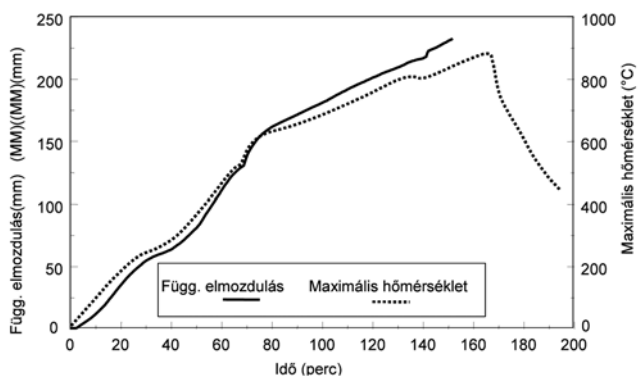
A tesztek részletes leírását publikálták<sup>(2)</sup>. Az tesztek folyamán nyert összes adat – elektronikus formában a mérési pontok helyével együtt – az 1., 2., 3. és 6. teszt esetében a Corus RD&T (Swinden Technology Centre), míg a 4. és 5. teszt esetén a BRE<sup>(3,4)</sup> intézményektől érhető el.

### 1. TESZT: BEFOGOTT TARTÓ

A tesztet az épület 7. emeletén végezték el. A célra épült gáztüzelésű kazán, amely 8 méter hosszú és 3 méter széles, úgy lett megtervezve és megépítve, hogy két oszlopot összekötő másodlagos gerendát (D2/E2) legyen képes felhevíteni

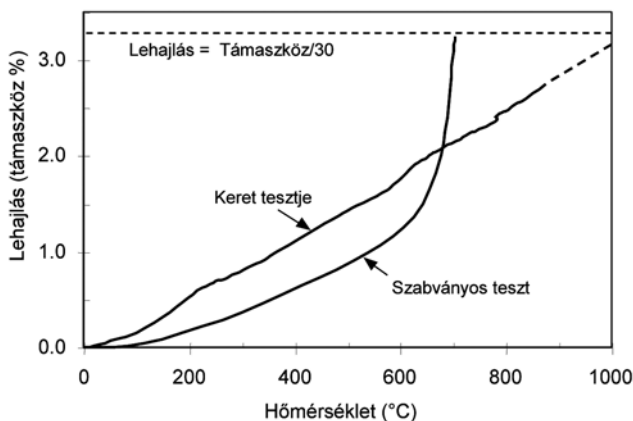
a környező szerkezettel egyetemben. A gerenda 9 méteres hosszának közepső 8 méteres szakaszán volt hevítve, így viszonylag hidegen hagyva a csatlakozásokat. A teszt célja annak vizsgálata volt, hogy meghatározzák a fel nem hevült födém által határolt hevített gerenda viselkedését, és így tanulmányozzák a szerkezet fel nem hevült részének korlátozó hatását („>” befogott tartó).

A gerenda hőmérsékletét 3-10 °C/perc sebességgel növelték, amíg el nem érte a 900°C-ot. Az alsó övlemezben a maximális hőmérsékletnél (875°C) a támaszköz felénél a lehajlás 232 mm (támaszköz/39) (ld. 3. ábra). Lehűlés közben ez az érték 113 mm-re csökkent le.



3. ábra. Befogott gerenda maximális hőmérséklete és középpontjának elmozdulása a teszt során

Ezen gerenda, és egy hasonló védetlen gerenda hasonló terhelési feltételek<sup>(5)</sup> mellett, szabványos tűzteszt során tapasztalt viselkedésének különbsége látható a 4. ábra. A szabványos tűzteszt során az egyszerű megtámasztású gerendáknál tapasztalt nagymértékű, „elszabadult” elmozdulás nem történt meg az épület vázában található gerendánál annak ellenére sem, hogy a szerkezeti acél folyáshatára a szobahőmérsékleten mért érték 6%-át tartja csak meg 900 °C hőmérsékleten.



4. ábra. Maximális hőmérséklet és középpont elmozdulása szabványos tűzteszt és befogott tartó tesztje során

A teszt folyamán a gerenda mindkét végénél helyi horpadás jelentkezett, pontosan a kemence falánál (ld. 5. ábra).

A gerenda teszt utáni szemrevételezése során kiderült, hogy a gerenda mindkét végén található homlok-lemez kötés eltört a gerenda egyik oldalán a hegesztés hőhatásövezetéhez közel,



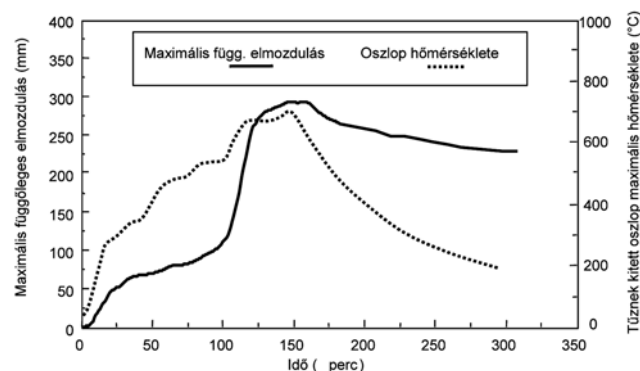
5. ábra. Övlemez horpadása a befogott tartóban

de azon kívül. Ez a gerenda lehűlése folyamán bekövetkezett termikus kontrakció eredménye, amely nagyon magas húzófeszültségeket eredményezett az anyagban. Bár a lemez az egyik oldalon elnyíródott, ez a mechanizmus könnyített az indukálódott húzófeszültségen, aminek hála a gerenda másik oldalán található lemez megtartotta szerkezeti integritását, és megfelelő nyírési kapacitást biztosított a gerendának. A lemez repedésének természete meghatározható a nyúlásmérő bélyeg értékei alapján, amelyek azt mutatták, hogy a repedés időben folyamatosan terjedt a lehűlés folyamán, nem hirtelen törés következett be.

## 2. TESZT: SÍKBELI KERET

Ezt a tesztet egy négy oszlopból és három főgerendából álló, az épület B rácsvonala mentén, a teljes szélességen átívelő síkbeli keret-szerkezeten végezték el, ahogy az a 2. ábrán látható. Egy 21 m hosszú, 2,5 m széles, 4 m magas gáztüzelésű kazánt építettek a teszthez az épület teljes szélessége mentén kőműves munkával.

A mester- és másodlagos gerendák, a vasbeton födém alsó oldalával egyetemben védetlenül lettek hagyva. Az oszlopok tűzvédelemmel lettek ellátva addig a magasságig, ahol az álmennyezet kerülne kialakításra (bár a tesztek során nem volt álmennyezet jelen). Ez az oszlopok felső 800 mm-ének védetlenül hagyását eredményezte, beleértve a kötéseket is.



6. ábra. A központi 9 méteres gerenda maximális függőleges elmozdulása és az oszlop tűznek kitett felső részének hőmérséklete

A teszt indítását követően körülbelül a 110. és 125. perc között a függőleges elmozdulás a 9 méteres támaszközű acélgerenda közepén gyorsan megnövekedett (ld. 6. ábra). Ez a támasztó gerendák függőleges elmozdulásának a következménye. A belső oszlopok tűzhatás alatt álló részei körülbelül 180 mm-rel összenyomódtak (ld. 7. ábra). Az oszlop érintett részének hőmérséklete körülbelül 670 °C volt, mikor a helyi horpadás bekövetkezett.

Az oszlop magasságának csökkenése – amely az előbbi helyi horpadás miatt következett be – egy körülbelül 180 mm-es maradó alakváltozást okozott a tűztér feletti összes szinten. Ezen viselkedés elkerülése érdekében a további tesztekben az oszlopok a teljes magasságukig védelemmel lettek ellátva.



7. ábra. Összenyomódott oszlopfej a tesztet követően

A mestergerenda mindkét oldalán másodlagos gerendák egy körülbelül 1 méter hosszú szakaszon voltak hevítve. A tesztek követően a vizsgálat azt mutatta, hogy a gerincbekötő lemezen található csavarok nagy része elnyíródott (ld. 8. ábra).

A csavarok azonban csak a főgerenda egyik oldalán nyíródtak el. A lemez 1. tesztben történt eltöréséhez hasonlóan a csavarok itt is a gerenda hűlése közben, a termikus kontrakció következtében törtek el. A termikus kontrakció magas húzófeszültséget okozott, amely azon nyomban enyhült, amint a mestergerenda egyik oldalán található gerincbekötő lemeznél a csavarok elnyíródtak.



8. ábra. Gerincbekötő lemez a tesztet követően

### 3. TESZT: SAROKMEZŐ

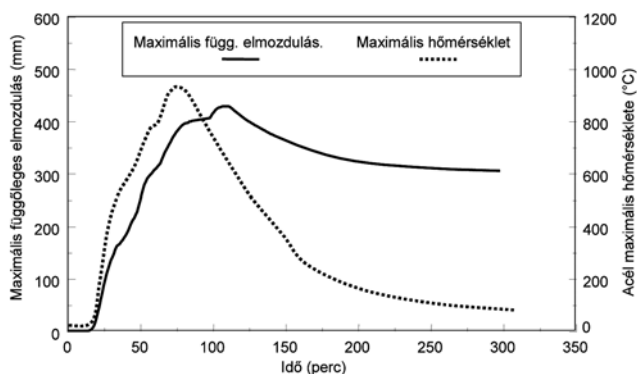
A teszt a célja egy teljes födémrendszer viselkedésének vizsgálata volt, különösen tekintettel léve a födémekben ébredő „híd-effektus” vagy membrán-hatás szerepére alternatív terhelési utak biztosításában, miközben a tartógerendák elveszítik teherviselő képességüket. Beton-blokkok segítségével egy 10 m × 7,6 m tér került kialakításra az épület első szintjének egyik sarkában (E2/F1).

Annak biztosítása érdekében, hogy az elzárt tér fala ne játsszon szerepet az alkalmazott terhelés felvételében, minden befogás vagy rögzítővas eltávolításra került az oromzathalnál, akárcsak a betonblokkok legfelső rétegénél. A dilatációs hézagban található ásványgyapot lapok is ki lettek cserélve kerámiaszálás paplanra.

Hasonlóan a szélrács is elválasztásra került a szélső gerendától a tűztér nyílása felett, hogy a peremgerendának ne legyen kiegészítő megtámasztása. Minden oszlopot, gerenda-oszlop kötést és peremtartót tűzvédelemmel láttak el.

A tűzterhelés 45 kg/m<sup>2</sup> volt, amelyet falécekkel értek el. Ez a terhelés elég nagy, egyenértékű az irodaépületekre megengedett határterhelés 95%-ával. A tűzvédelmi számításokat általában a határterhelés 80%-ára szokták alapozni. A szellőztetést egyetlen 6,6 m széles, 1,8 m magas nyílás biztosította. A léghőmérséklet maximális rögzített értéke 1071 °C volt a tűzszakaszban.

Az acélhőmérséklet maximális értéke 1014 °C volt, amelyet a 2 rácsvonalon található belső gerendán mértek (E2/F2). A maximális függőleges elmozdulás 428 mm volt (éppen nem érte el a támaszköz 1/20-át) a másodlagos gerenda közép-pontján, amelynek a csúcshőmérséklete 954 °C volt. A lehűlés közben a gerenda maradó alakváltozása 296 mm-re csökkent vissza. A lehajlások és hőmérsékletek időbeli változása a 9. ábrán látható.



9. ábra. Másodlagos gerenda maximális függőleges elmozdulása és hőmérséklete

A tűzszakaszban belül minden éghető anyagot felemésztett a tűz. A szerkezet nagyon jól viselkedett, összeomlásnak semmilyen jelét nem lehetett tapasztalni (ld. 10. ábra).

Egyes gerenda-oszlop kötések közelében horpadás következett be, de a 2. tesztel ellentétben a kötésekben található csavarok nem nyíródtak el. Ez egyrészt jelenti azt, hogy nem jelentkezett nagy húzófeszültség, vagy pedig a kapcsolat elegendő hajlékonysággal rendelkezett ahhoz, hogy megbirkózzon a húzásból származó elmozdulásokkal.





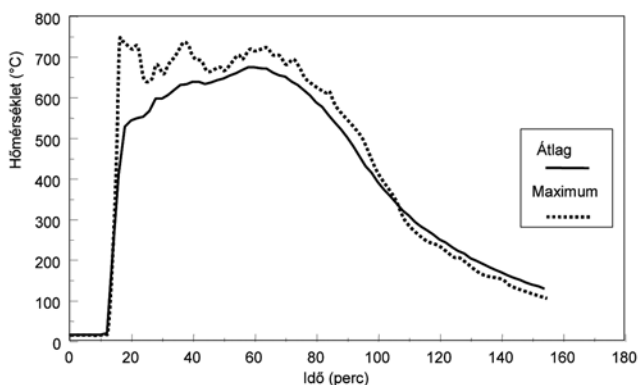
10. ábra. A szerkezet a tesztet követően

## 5. TESZT: NAGYTERÜLETŰ TESZT

Ez a tesztet a második és harmadik szint között végezték el, a tűzszakasz az épület a teljes szélességét átérte, több mint 340 m<sup>2</sup> területet lefedve.

A 40 kg/m<sup>2</sup> nagyságú tűzterhelést az emeleten egyenletesen elhelyezett farakások biztosították. A tűztér az épület teljes szélességén átívelő vázrúd és gipszlemez válaszfal építésével, illetve a liftaknák további tűzvédelemmel történő kiegészítésével készült el. Az épület mindkét oldalán dupla üvegezést alakítottak ki, azonban a középső egyharmad mindkét oldalon nyitva maradt. Minden acélgerendát – beleértve a peremgerendákat is – védtelenül hagyták. A belső és külső oszlopokat védelemmel látták el a kötésekkig, azokat is beleértve. A tűz súlyosságát a szellőztetési feltételek határozták meg. A folyamat elején a hőmérséklet hirtelen megugrott, amikor az üvegezés összetörése nagy nyílásokat hozott létre az épület mindkét oldalán. Az épület két, ellentétes oldalán található nagyméretű szellőztetési keresztmetszet egy hosszú időtartamú, de a vártnál alacsonyabb hőmérsékletű tüzet eredményezett. A maximális mért levegőhőmérséklet 746 °C volt, míg a maximális acélhőmérséklet 691 °C, a tűztér közepén mérve. A tűztérben mért léghőmérséklet értékek a 11. ábrán láthatóak. A szerkezetet a tűz végéhez közeli időpontban a 12. ábra mutatja.

A födém maximális elmozdulása 557 mm volt. Ez a szerkezet lehűlése után ez 481 mm-re csökkent vissza. A gerenda-gerenda kötések környezetében nagymértékű horpadás zajlott le. A hűlés folyamán számos homloklemez letört az egyik oldalon. Egy esetben a homloklemez maga is letört a gerinclemezről, így az



11. ábra. Maximális és átlagos léghőmérséklet

acél-acél kötés semmilyen nyírási kapacitással nem rendelkezett. Ez nagy repedéseket okozott a kötés fölött található vasbeton födémbe, de összeomlás nem következett be, mivel a gerendára ható nyírást a vasbeton födém vette fel.



12. ábra. Alakváltozott szerkezet a tűz folyamán

A többi épületrész vizsgálatának bemutatása a következő részben található.

### KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ez a projekt az Európai Bizottság Szén-és Acélipari Kutatási Alapja támogatásával valósult meg. A kiadvány csak a szerzők nézeteit tükrözi, és az Európai Bizottság nem tehető felelőssé semmilyen bennük található információ felhasználásáért.

Az anyag összeállításában sokat segített Daróczy László egyetemi MSc. hallgató, amiért ezúton is köszönetet mondunk neki. A kutatás a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg, továbbá az OTKA 75678 és 109860 számú projekt támogatásával valósult meg.

### IRODALOMJEGYZÉK

1. 'Fire Safe Design: A new approach to multi-storey steel framed buildings' P288, The Steel Construction Institute, 2006.
2. 'The behaviour of Multi-storey steel framed buildings in fire', A European joint research programme, British Steel Swinden Technology Centre, 1999
3. Lennon, T., 'Cardington fire tests: instrumentation locations for large compartment fire test.', Building Research Establishment Report N100/98, June 1996.
4. Lennon, T., 'Cardington fire tests: instrumentation locations for corner fire test.', Building Research Establishment Report N152/95, June 1996
5. Wainman, W. and Kirby, B., *Compendium of UK standard fire test data*, No.1 - Unprotected structural steel, British Steel, Swinden Technology Centre, 1987

**Jármai Károly** egyetemi tanár,  
Miskolci Egyetem, 3515 Miskolc Egyetemváros  
**Vassart Olivier** vezető kutatómérnök,  
Arcelor Mittal, Luxemburg  
**Zhao Bin** vezető kutatómérnök,  
CTICM – Fire and Testing Division, Franciaország



## Komplex CBRN védelem Speciális járművek, mentesítő eszközök gyártása és fejlesztése



**Sugárzás mérés, Gázálcok, Szűrőbetétek, Menekülő kámzsák, VV ruhák, Monitoring rendszerek, Meteorológiai rendszerek, Adatgyűjtő szoftverek, Kollektív védelmi rendszerek, Mentésítő rendszerek, Táborighelyezési eszközök.**



Gamma Műszaki Zrt / Respirátor Zrt H-1097 Budapest, Illatos út 9.  
Tel: +36 1 205 5771 • Tel: +36 1 280 6905  
www.gammatech.hu • www.respirator.hu



## EGÉRÚT PLUSZ – DINAMIKUS NAVIGÁCIÓ KÜLÖNLEGES IGÉNYEKHEZ

Egyedi navigációs rendszerek kialakítása az ingyenes Egérút alkalmazás továbbfejlesztésével  
Android, iPhone, Windows Phone - piacvezető mobiltelefon platformokon



### Egérút jellemzők

- Dinamikus útvonaltervezés (online kapcsolattal)
- Operátori szolgálat (lezáráások, korlátozások kezelése)
- Öntanuló rendszer (historikus forgalmi adatok)
- Naprakész utcaterkép (DSM-10 bel- és külterületekre is)
- POI adatbázis (általános POI adatok)
- Kedvenc címek megadása



### Egérút Plusz jellemzők

- Egyedi útvonaltervezés (pl.: főutakra optimalizálva)
- Saját operátor (speciális korlátozások kezelése)
- Tanítható rendszer (egyedi flotta adatok bevitel)
- Bővített utcaterkép (DSM-10 + üzemi területek, stb.)
- POI+ adatbázis (kiemelt épületek, tűzcsapók, stb.)
- Egyedi paraméterezés
- Flottakövetés, -irányítás



Használja INGYEN!



Kérjen bemutatót!



Navigáljon velünk online!  
www.egerut.com | www.geox.hu | info@egerut.com

# A tűzoltásvezetők döntéseit elősegítő mechanizmusok

Szerzőnk megállapította, hogy a tűzoltásvezetők ún. felismerés alapú döntést (*recognition primed decision*) hoznak. Ezek nem harmonizálnak az előre kidolgozott stratégiákkal, mert az azok megvalósításához szükséges idő nem áll rendelkezésre. Most a felismerés alapú döntést kiegészítő mechanizmusokat vesszük számba.

## PROTOKOLL ELJÁRÁSOK

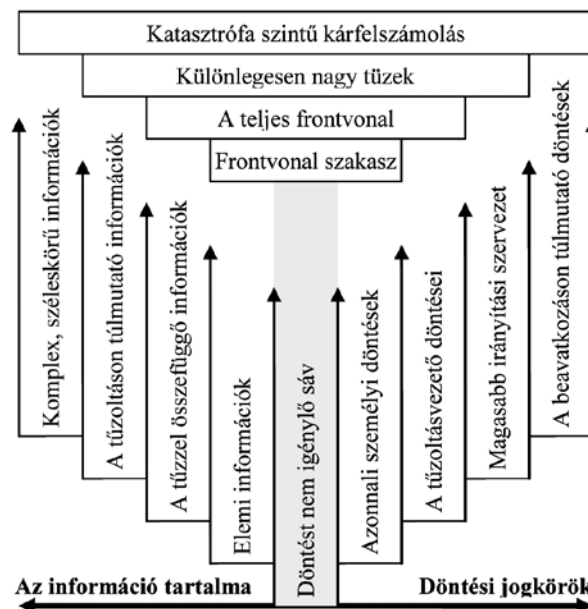
A tűzoltók a kárfelszámolási folyamat számos elemét a gyakorlati kiképzésük lelegején megtanulják, majd azt követően az éves kiképzési tervben foglaltaknak megfelelően gyakorolják. Így a valós tüzeseteknél kiadott feladatok végrehajtása sokszor begyakorolt protokoll alapján zajlik, lehetővé téve, hogy a mozdulatsorok követése ne terhelje a tűzoltásvezető figyelmét. Példaként a *tűzoltás előkészítést* vizsgálva: a tűzoltásvezető a jogszabályban foglaltaknak megfelelően meghatározza annak *módozatát*, az ún. *alapvezeték-szerelés* esetén az *osztó helyének* megjelölésével, de a tényleges szerelési folyamat, a tömlők számának szükségszerű növelése, vagy a víz utánpótlását biztosító ún. *táplálás szerelése* már a korábban begyakoroltaknak megfelelően, protokollszerűen zajlik. A fentiek alapján a tűzoltásvezető csak akkor ad ki utasításokat, ha azok a szokásos protokolltól eltérnek, vagyis intézkedési szükségszerűen a kivételekre fókuszálnak.

## AZ INFORMÁCIÓ-FELDOLGOZÁS SÁVOS ELRENDEZŐDÉSE

Az adott tevékenységet végzők tapasztalata és kompetenciája megengedi, hogy a saját munkaterületén minden tűzoltó meghozza elemi döntéseit. Ennek az információfeldolgozásnak a sávos elrendezését mutatja (*1. ábra*). Természetes, hogy nem minden esemény, mozzanat igényel reagálást. Ez az intézkedést nem igénylő sáv, amit gyakorlatilag figyelmen kívül hagy a tűzoltó, mert az oltás természetes velejárója.

A sávon kívül eső problémák jelentős része az adott helyen lévő tűzoltó döntésének eredményeként, a beavatkozás (tűzoltás) által megoldódik, ez az információ már eljut a tűzoltást irányító személyig, de döntést többnyire még nem igényel.

Az ezen a sávon kívül eső problémák – amelyek már a beosztott tűzoltók döntési kompetenciáját meghaladják – kezelését végzi a tűzoltásvezető. Ez egyrészt abból adódik, hogy a felderítés, valamint a rádióforgalmazás információi alapján az egész folyamatról – a tűzfejlődésről vagy az oltás hatékonyságáról – átfogó, dinamikus képet tud alkotni, másrészt a jogszabályok a tűzoltás vezetőjét hatalmazzák fel az intézkedések megtételére.



### AMI A TV KOMPETENCIÁJÁT MEGHALADJA

Természetesen létezik az oltás irányítását megkezdő, elsőnek kikerülő parancsnok kompetenciáját meghaladó döntési sáv is. Az irányítás átvételének kötelezettsége magasabb irányítási szervezet létrehozásakor már ezt jelenti. A tüzeset kiszélesedése (pl. erdőtüz), vagy katasztrófává fejlődése (pl. nagy mennyiségű veszélyes anyag nem szándékolt szabadba jutása) már az adott tűzoltó egység egészének döntési kompetenciáját, sávját túllépő irányítást, tevékenységek összehangolását követeli (katasztrófavédelem).

## AZ EGYEDI BESZÉDMÓD

A káresetek szakszerű felszámolásához elengedhetetlen a pontos felderítés. A felderítés alapján kiadott utasítások meghozatalához 1-2 perc áll rendelkezésre. Ez az idő számos esetben a munkafázisok megindításához szükséges parancssorok megfogalmazásához sem elég. A feladatok végrehajtásához szükséges instrukciók kiadása ezért sokszor rövidített formában, a *szakzsargon* alkalmazásával történik. A szakzsargon alkalmazásának és a hangosan megfogalmazott parancsok kiadásának hatékonyságát nem vitatható, azonban kizárólagossága nem elfogadható. A szóbeli kommunikációt lehetetlenné tevő munkakörülmények közötti döntések, mint például a magas zaj, vagy a víz alatti munkavégzés (tűzoltó búvárok) csak a kezekkel történő egyezményes jelek alapján történhet. A szabványos jelzések mellett természetesen itt is, találkozhatunk a szándékolt jelzés mellett többlet információt nyújtó kiegészítő közléssel, mint pl. a karjelzés lendületével, fejbiccentéssel, stb. amelyek az adott munkafolyamat visszaigazolását, a korábbi döntések eredményének befejezését, vagy helyességét igazolják. Mindezek azt célozzák, hogy a munkavégzés során a kommunikáció a minimálisra csökkenjen, de a biztonságos munkavégzéshez még elegendő legyen. A munkafolyamatok ilyenkor sokszor előre meghatározott módon, esetleg protokoll szerint zajlanak, amelyeknél az implicit irányítás egyrészt a befejezett rész munkafolyamatok nyugtázását, vagy újjak megkezdését jelenti.

## A HALLGATÁSOS JÓVÁHAGYÁS

A szakzsargonától eltérő, de szintén a kommunikáció témaköréhez tartozik az a *sajátságos irányítási mód, amely során nem is történik valós utasítás (parancs) kiadása*. A kivételek alapján történő vezetés protokoll szabályai szerint a tűzoltást irányító vezető csak akkor ad ki valós parancsot, amikor az állomány tevékenysége a megszokott rendtől eltérő tevékenység – kivételek – végzését igényli. Ezt a többévi közös munka teszi lehetővé, ami kialakítja az „egymás gondolataiban olvasás” képességét. Ennek egyik nagyon jellemző megnyilvánulása az, amikor az állomány a parancsnok látóterében az adott eseményre adott várható (igen) választ ismerve a cselekvés végzését konkrét utasítás kiadása nélkül, de vizuális kontaktus alatt kezdi meg (pl. az oltás eredményeként a tűzfészek felé haladás). Az *utasítás kiadásának hiánya nem a kontroll hiányát jelenti, hanem a tevékenység parancsnok általi jóváhagyását*.

## A PERIFÉRIKUS LÁTÁS

A periférikus látás előnyös hatásait nap, mint nap mindannyian kihasználjuk. A periférikus észlelésen alapuló döntéshozatal két formáját is alkalmazza a tűzoltásvezető. Az egyik jelentősége abban áll, hogy tapasztalatai révén önkéntelenül is észleli mindazon jelenségeket, amelyek nem illeszkednek abba az elképzelésbe, amely a tűzoltás során a folyamatos tevékenységek zökkenőmentességét biztosítja. Az adott tüzest sémájához nem illeszkedő elemeket, mint kivételeket azonnal észleli és reagál rájuk. Ennek a mechanizmusnak a fontosságát az indokolja, hogy a normál folyamatok biztosítják a tűzoltásvezető döntési képességének hosszú távon való fennmaradását.

### PARADIGMÁK ÉS KUDARC

A szokványos, rögzült eljárások minden tűzoltásvezetőnél kialakítanak egy olyan egyedi normarendszert, amely segítségével könnyebben képes a káresetek felszámolását irányítani. Ezeknek az eljárásoknak és normarendszereknek az összességét *paradigmáknak* nevezzük. Azonban annak ellenére, hogy ezek a paradigmák jelentős segítséget képesek adni kényszerhelyzetekben a parancsnoknak, az egyedi esetek megoldása mégiscsak kudarcba fulladhat.

## A KREATIVITÁS

A döntéshozónak rendelkeznie kell olyan alapvető képességekkel, amelyek az addig még nem tapasztalt körülmények esetén is hozzásegítik a megfelelő döntéshez. Ez a képesség a tűzoltásvezető kreativitása.

*Vagyis a tűzoltásvezető kreatív képességei kifejezetten előnyösek lehetnek a tűzoltási és mentési feladatok szakmailag helyes döntéseinek elősegítésében.* Növelheti a tűzoltásvezetők váratlan helyzetben hozott döntéseinek szakmai hatékonyságát. Ez jól látható, amikor a helyi adottságokat egy szempillantás alatt kihasználható előnyökké képesek varázsolni a tűzoltók.

### 30 KREATIVITÁSI JELLEMZŐ

Az elismerten kreatív személyiségek vagy a kreativitási teszteken kiváló teljesítményeket nyújtó egyének pszichológiai tanulmányozása alapján viszonylag pontosan tudható, hogy milyen tulajdonsággal bírnak: pl. *önbizalom, kitalálás, szorgalom, kezdeményezési szellem, önálló gondolkodás, fizikai és mentális aktivitás, stb.* Csikszentmihályi több, mint 30 ilyen jellemzőt sorol fel. Más kutatók elemzéseit is figyelembe véve megállapítható, hogy a tulajdonságok között gyakorlatilag nincs olyan, amelyek ne lenne előnyös a tűzoltásvezető munkakörülményeit leíró ún. VUCA környezetben való hatékony munkavégzéshez.

### HÉTKÖZNAP KÁROS?

Ugyanakkor az is megállapítható, hogy *az innovativitást jellemző tulajdonságok jelentős része nem kedvez a strukturált szervezetekben való hétköznapi – a tűzoltásvezetők tekintetében a beavatkozás mentes – munkavégzésben.* A kutatási eredmények szerint a kreatív eredményeket produkáló személyek számára kifejezetten problémás a szigorú szabályok követése.

Ebben vita van: a kutatók egy része azt állítja, hogy a kreativitás az időnyomás hatására csökken, míg mások ennek ellenkezőjét igazolják.

A kreativitás szerepe egy másik nézőpontból is kiemelt fontosságú! *A kreativitás alapja, a korábban szerzett tapasztalatok teljes, vagy széles körű ismerete, tudása. Vagyis a tanulás!* Pastuer szavaival „*a felismerés a felkészült elmét tünteti ki*”. *A tűzoltásvezetők bármilyen helyzetben történő hatékony (kreatív) reagáló képességéhez tehát a gyakorlati felkészültség mellett az alapos elméleti felkészültség is elengedhetetlen!* Mindebből adódik, hogy nem a letöltött szolgálati idő az elsődleges a hatékony döntéshozatal szempontjából; sokkal inkább fontos az, hogy a döntéshozó korábban milyen beavatkozásoknál és milyen gyakran vett részt aktívan!

## A HEURISZTIKÁK

A *heurisztika* azt jelenti, hogy bizonyos torzítások nem véletlenszerű, rendezetlen hibák, hanem olyan leegyszerűsítő mechanizmusok eredményei, amelyekkel a döntéshozók a bonyolult feladatokat a maguk számára kezelhetővé teszik, amelyek átvágják a gordiuszi csomót.

### HEURISZTIKÁK CSOPORTOSÍTÁSA

Kutatások alapján a heurisztikák 5 alapvető csoportját különböztetjük meg:

1. a *reprezentatívítási*,
2. a *hozzáférhetőségi*,
3. a *rögzítési és kiigazítási* heurisztikák,
4. a *visszatekintő torzítás*, valamint
5. a *túlzott magabiztosság és kalibráció*.

A tűzoltásvezető tevékenységét vizsgálva számos heurisztikára találunk gyakorlati példákat.

*Reprezentativitási heurisztikával* állunk szemben, amikor egy-egy tüzestnél eltekintünk annak egyediségétől és a rögzült sémákat túlzottan mereven alkalmazzuk. Ezek megjelenhetnek már a tűzjelzésnél, amikor a korábbi esetek jellemzői dominálnak. Ez vonatkozik a kirendelt erők és eszközök számára, azok összetételére és minősítésére (riasztási fokozat meghatározása).

A *visszatekintő torzítás* szintén nagyon jellemző. Egy-egy beavatkozás után sokszor előfordul, hogy a körülmények a történetektől eltérően, a beosztásokhoz illő sikerekkel újracímkezve kerülnek felidézésre. Ennek egyik nagy hátránya, hogy a valódi hibák, problémák rejtve maradnak. A visszatekintő torzítás esetén mások döntéseinek megítélésekor elnézőbbeknek kellene lennünk, hiszen csak illúzió, hogy előre lehet látni a döntések következményeit. Egy-egy rosszul sikerült beavatkozást követő kivizsgálás esetén a valódi hibák feltárásánál ez akár lényeges szempont is lehet. Természetesen ebben az esetben el kell tudnunk különíteni a szándékos és az akaratlan torzítást. Az utóbbi esetben valóban heurisztikával állunk szemben, míg az előbbi feloldásában talán a *just culture*<sup>1</sup> kultúrájának a meghonosodása segíthet.

A *rögzítési és kiigazítási heurisztika* lényege szerint, végső döntéseinket egy korábbi kiinduló ponthoz rögzítjük. A rögzítés, mint horgonypont elhelyezkedése az optimális döntéstől alapvetően meghatározhatja a későbbi döntéseink helyességét. A túlzottan távol eső lehetőségeknél a kiigazítás sokszor nem elégséges vagy lépcsőzetes döntésekben valósul meg, illetve drasztikus módosításnál jelentősen túl is lépheti a szükséges mértéket és ismételt kiigazítás szükséges.

#### RIASZTÁSI FOKOZAT MEGHATÁROZÁSA

A túlzóltó beavatkozások során tipikus rögzítési heurisztikával állunk szemben olyankor, amikor a tűzjelzés alapján történik a *riasztási fokozat* meghatározása. Az aktuális szabályozók ehhez néhány alkalommal segítséget nyújtanak, ám alapvetően a döntéshozó a korábbi tapasztalatai alapján határozza meg azt. A helyszínen történő felderítésre alapozva a rögzítés helyességének megerősítését, vagy a kiigazításnak a szükségességét egyébként a szabályzat a visszajelzési kötelezettségeknél később deklarálja is.

Tapasztalataim alapján az elsőként meghatározott riasztási fokozathoz túlzottan is ragaszkodunk, amennyiben azt a felderítés alapján nem módosítottuk azt már később szinte *kőbe vésettnek* érezzük. Ebben az esetben a kiigazítás veszélyessége egyirányú, vagyis a szükséges erők későbbi leriasztása jelent kockázatot (a már odarendelt marasztalása csupán erőforrás pazarlás). A túl késői kiigazítás, vagyis az elkésett riasztás, a túlzott dinamikája miatt két problémát is okozhat.

1. A várható helyzethez mérten nem megfelelő mértékű döntés születik, azaz a kiigazítás elégtelen lesz.

2. Az új helyzet miatt a döntéshozó lépcsőzetes kiigazítást igényel. Ennek következménye, nagyobb kárérték és a későbbi kiigazítás mértéke meghaladja azt, amire eredetileg szükség lett volna.

A *túlzott magabiztosság* az egyik legnagyobb kockázati tényező. A döntéshez szükséges információk keresését a tűzoltásvezető az elégségesnél sokszor korábban abbahagy-

<sup>1</sup> Just culture – a biztonságára veszélyes körülmények feltárását elősegítő újszerű felfogás.

ja, tapasztalataira alapozva bízik saját ítéletében, sokszor fölösleges kockázatot is felvállalva. A beavatkozások során vállalt ésszerű kockázat mértékét mindig az adott feladathoz mérten kell megválasztani; nem összehasonlítható egy mezőgazdasági terménytároló tüzeinél vállalható kockázat egy emberélet megmentéséért vívott küzdelemhez.

A kutatások azt mutatják, hogy a túlzott magabiztosság akkor áll fenn, amikor a tényleges és a vélt tudás közötti megoszlás 50% körüli. A legjobban 80% körüli tudásnál vagyunk képesek helyesen megítélni döntéseink bizonyosságát, ezen túlmenően viszont már alábecsüljük képességeinket. Vagyis a valós tudásunk nem párhuzamosan nő a bizonyossággal, a magabiztosság növekedésével nem feltétlenül jár együtt tudásunk gyarapodása is. A tűzoltás (műszaki mentés) során jellemző VUCA környezet pontosan azt fogalmazza meg, hogy a döntéshozó tényleges tudása csak részleges lehet, az ismereteinek megbízhatóságában is csak időlegesen lehet bizonyos.

#### A MECHANIZMUSOK ÉRTÉKELÉSE

Láthattuk, hogy amennyiben az elemző, értékelő döntéshozatalhoz nem áll rendelkezésre elegendő idő, úgy a felismerés alapú eljárások kapnak nagyobb szerepet. A kritikai elemző gondolkodás már felismerési eljárást alkalmaz, amely során egy gyors teszt segítségével lehet a döntési folyamatot gyorsítani, vagy elemezhetővé tenni. A gyors teszt a feltételek figyelembe vételével megakadályozza a felismerés alapú döntést és előtérbe helyezi a kritikai elemző gondolkodást. Amikor viszont a kritikai elemző gondolkodáshoz a körülmények nem megfelelőek, a gyors teszt lehetővé teszi az azonnali válaszadást.

A korlátozott döntési kapacitás ellenére a felismerés alapú mechanizmusoknak köszönhetően a tűzoltásvezető mégis a legtöbbször helyes döntéseket hoz. Itt a klasszikus modellhez szükséges elemzésekre nincs idő. Ezért a döntéshozó nem törekszik az ideális eredmények elérésére, hanem a körülmények függvényében megelégszik azok kielégítő megoldásaival is.

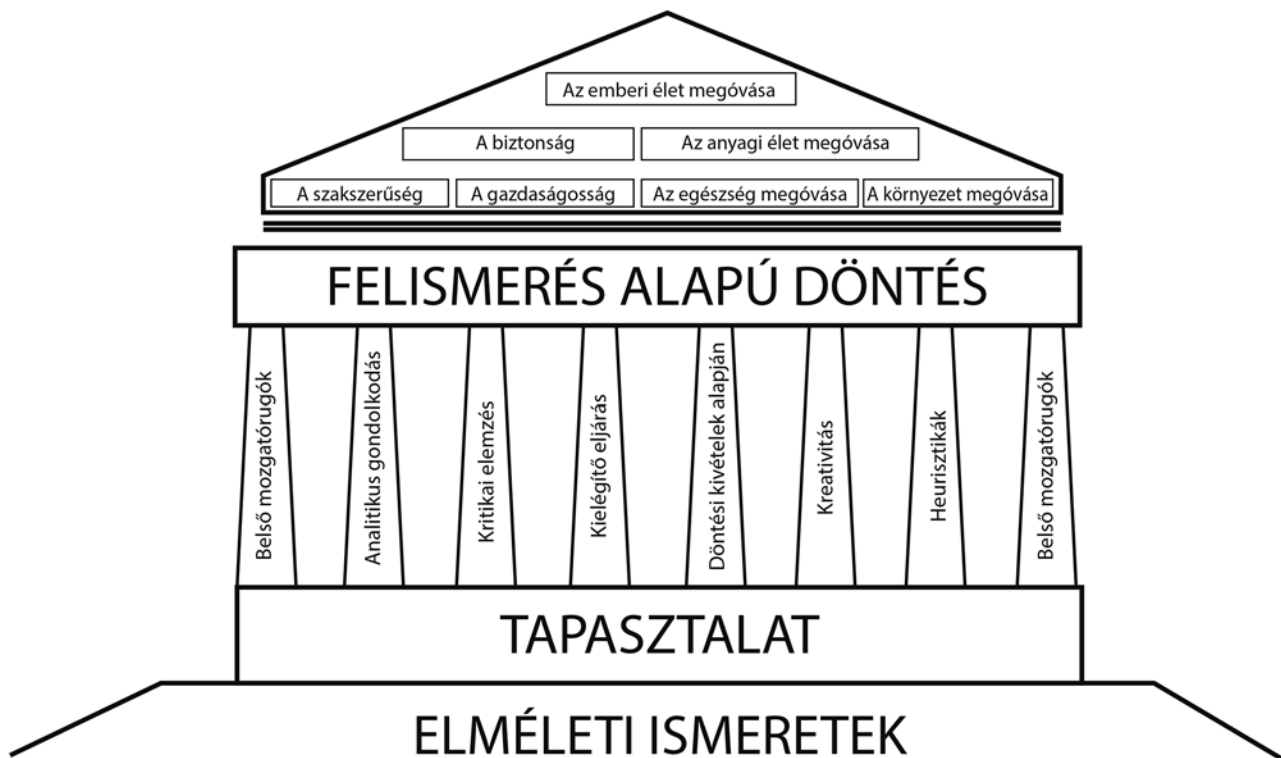
Az időkorlát miatt, illetve a döntési kapacitás fenntartásához a tűzoltásvezető számos helyzetben alkalmazza a kivételek alapján történő vezetést (döntést). Ennek két lényegi eleme

- a beavatkozások számos mozzanata protokollszerűen zajlik, így azokat nem szükségszerű állandóan kontrollálni; másrészt, hogy
- a folyamatok nem minden mozzanata igényel közvetlen irányítói döntést.

A kivételek elvén történő vezetés az egyik legnagyobb segítség ahhoz, hogy a tűzoltás irányítását végzők döntési kapacitása folyamatosan fennmaradjon.

A tűzoltásvezető kreatív képességei kifejezetten előnyösek lehetnek a tűzoltási és mentési feladatok szakmailag helyes döntéseinek elősegítésében még akkor is, ha az innovativitást jellemző tulajdonságok jelentős része egyébként nem kedvez a strukturált szervezetekben való hétköznapi munkavégzéshez.

A heurisztikák a mindennapi tevékenységeinket megkönnyítő, sajátos torzítások. Olyan leegyszerűsítő mechanizmusok eredményei, amelyekkel a döntéshozók a bonyolult feladatokat a maguk számára kezelhetővé teszik. A heurisztikák előnyei



2. ábra. A tűzoltásvezetők kényszerhelyzeti döntéshozatalának komplex modellje

mellett a tűzoltásvezetőnek a legnagyobb kihívást az azokban rejlő olyan hibás torzítások jelenhetnek, amelyek bizonyosan sokszor segítenek, de kritikátlan elfogadásuk egyes esetekben végzetes veszélyt is jelenthet.

### A TŰZOLTÁSVEZETŐ DÖNTÉSÉNEK KOMPLEX MODELLJE

A tűzoltásvezetők döntéseinek deklarált célja és értelme a kényszerhelyzeti beavatkozások hatékony végrehajtása. Ezt strukturált felosztással a tűzoltás alapelvei szimbolizálják, amelynek csúcán egyértelműen az emberi életek megóvása áll. A tűzoltásvezetőnek döntései meghozatalához a klasszikus döntések időintervallumához képest bizonyosan kevesebb idő áll rendelkezésére, így a sajtószerű környezet (VUCA), valamint az egyidejű információk korlátozott feldolgozási lehetősége miatt döntési mechanizmusa jelentős részben felismerési eljárásokon alapszik. A tűzoltók szaktudása az

elméleti ismeretek és gyakorlati tapasztalatok egységén nyugszik. A gyakorlati tapasztalatokra építve a különböző mechanizmusok, így az analitikus gondolkodás, a kritikai elemzés, a kielégítő eljárás, a kivételek alapján történő döntés, a kreativitás és a heurisztikák a belső mozgatórugókkal együtt, mint pillérek tartják, illetve teszik működőképessé a tűzoltásvezető felismerés alapú döntési eljárását (2. ábra).

#### Dr. Restás Ágoston PhD

Nemzeti Közszerológati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet, Tűzvédelmi és Mentésirányítási Tanszék; egyetemi docens, tanszékvezető; email: Restas.Agoston@uni-nke.hu

#### FELHASZNÁLT IRODALOM

1-36-ig jelölve, amit a Védelem Online (<http://www.vedelem.hu/>) tanulmányok rovatában teljes terjedelmében közlünk. (szerk.)

#### VÉDELEM ONLINE – VIRTUÁLIS SZAKKÖNYVTÁR

Minőségi tartalom – a szakmai információ forrása



# Ipari, tárolási és kereskedelmi csarnokok és hőszigetelt tetőfödémek I. – Tűzesetek tapasztalatai és a tűzvédelmi követelmények

*Zárt és nyílt homlokzatok tűzterjedési problémáinak megoldására a tűzvédelmi előírások részletes iránymutatásokat adnak. Tetőfödémek, különösen lapos- és alacsony hajlású tetők tűzvédelmi követelményeit a hazai szabályzat az alsó oldali tűzhatásra, a tetőáttörések figyelembe vétele nélkül határozza meg. Nagy kiterjedésű épületek megtörtént tűzesetei alapján megállapítható, hogy a tetőszintű tűzterjedéshez az áttörések nem megfelelő kialakítása, valamint a tetőfödém hő- és vízszigetelése, fedése is jelentősen hozzájárulhat. Hazai és külföldi követelmények ismertetése és a gyakoribb tetőfödém típusok elemzése után a csarnokok egyes tűzvédelmi követelményeire, tetőfödémeknek konstruálására és ezek szabályozására tesz javaslatot a szerző.*

## CSARNOKOK KÁRESETEI

A szakirodalom a földszintes csarnokok számos tűzesetét feldolgozta. Itt olyan káreseményeket emelünk ki, ahol a tetőnek jelentős szerepe volt a tűz fejlődésében és terjedésében.

### *Izrael*

Az izraeli Netanyaban egy kétszintes, 24 000 m<sup>2</sup> alapterületű bútóráruház 2011-ben tűz következtében gyakorlatilag megsemmisült. A tűz az épület lapostetején elektromos rövidzárlat miatt keletkezett, majd az acéltrapézlemez, polisztirol hab hőszigetelésű tetőn és áttörésein gyorsan áttért – nem túl gyakori módon – lefelé az emeleti szintre is (1. kép).



1. kép. Bútóráruház lapostetejének tüze, Netanya (BEN-ZUR, 2011)

A beavatkozó egységek utasítására a biztonsági szolgálat az épületet feszültségmentesítette, amivel egyben a sprinkler

gépház berendezéseit és működését is leállították, így a beépített oltóberendezés vízutánpótlása megszűnt. Az épület és az árukészlet teljesen leégett, halálesetről nem érkezett jelentés. A tűzvizsgálói jelentés szerint a tűzkeletkezési ok „szokványos”, a tűz kiterjedésének mértéke a lapostetőn azonban mind a tervezéssel és kivitelezéssel, mind a beavatkozással csökkenthető lett volna. Az építmény szerkezetét és az árukészletet két külön biztosítónál biztosították, melyek a tűzvizsgálói jelentés után csak erősen csökkentett összeget voltak hajlandók megítélni.

### *Oroszország*

Az oroszországi KAMAZ autógyár 1993-as tűzesetét elektromos rövidzárlat, majd az azt követő transzformátorrobbanás okozta [PORFIRIEV, 1994]. Mintegy 15 perc után a tűz a kábelek műanyag szigetelésén és az olajjal szennyezett tartószerkezet mentén áttért a tetőfödémre is. A mintegy 1100×360 m-es gyárépület acélvázas, polisztirol hab hőszigetelésű volt, bitumenes lemez vízszigetelésű tetőfödémrel készült, nagyméretű oldalt üvegezett monitor-felülvilágítókkal (2. kép).

A tűz az üvegfelületeken lépett ki a tetőfödémre, ahol a tűzterjedés a tetőtűz-terjedési gátak ill. a tűzterjedést lassító sávok hiányában igen gyors volt. A tető a mintegy egy napos tűzben teljes terjedelmében károsodott, a technológiai berendezésekkel egyetemben [POZSARNIJE, 2013]. A leomló födémrészletekről lefolyó forró műanyag olvadékok a csarnokban tárolt tartályos olajjal érintkezve újabb tűzfészkeket hoztak létre, a tűzoltás végleges befejezése hozzávetőleg 1 hetes beavatkozó munkával sikerült. A tűz – részben a beépített tűzjelző berendezés hiánya miatt – emberi áldozatokat követelt.



2. kép. KAMAZ autógyár az 1993-as tűzeset után (POZSARNIJE, 2013)

### *Hollandia*

A hollandiai Zeewolde egy éghető árukkal teli logisztika csarnoka 2012-ben gyulladt ki [DELWEL, 2012]. A tűz a csarnokban keletkezett, és az építményben nagy mennyiségben tárolt papírdobozos sajtó ill. fagyasztott élelmiszer-árúkeszleten gyorsan terjedt felfelé, elérve a tetőt is (3.a kép). A csarnok külső fal- és lapostető-szerkezetét is PUR-habos acél szendvicspanelek alkották. A tető az épület nagy része fölött tönkrement, a falpanelek jelentős része – sérülésük ellenére – állva maradt. A csarnokban égő anyag eloltását részben a homlokzat bontása után tudták a beavatkozó egységek befejezni (3.b kép), haláleset nem történt.



3.a-b kép. Logisztikai csarnok tüzesete (DELWEL, 2012)

### TETŐSZIGETELÉS ÉS TŰZ

Ipari, tárolási és kereskedelmi csarnok-épületek többsége a versenyszféra számára épül. A befoglalt árukészlet ill. technológia értékéhez képest az építmény bekerülési költsége viszonylag alacsony. Az épületek a végtelékig optimalizált és költséghatékony szerkezetekkel épülnek, a fölös épülethomlokzatmagasság-növelés elkerülésére gyakran lapos vagy alacsony hajlású tetővel, és többnyire olcsó éghető műanyag hőszigeteléssel. Beépített tűzvédelmi berendezések a tűzvédelmi előírások műszaki kedvezményei miatt – Magyarországon pl. a maximális tűzszakasz-terület növelésére –, hatósági kötelezésre vagy biztosítói egyezség alapján létesülnek, az önkéntes vállalás a német nyelvterület ill. megbízók kivételével ritka.

### KÁRESETEK TAPASZTALATAI

Tűzkeletkezési hely a tető alatt és fölött is kialakulhat, a lapostetőkön gépészeti berendezések, jelentős műanyag elemeket tartalmazó szolár-létesítmények vagy nyílt lánggal járó munkafolyamatok egyaránt előfordulhatnak. A tető alatt keletkezett tűz is gyorsan átléphet a tetősíkon, és nagy felületekre terjedhet ki. Éghető műanyagok alkalmazásával azok tüzeseti megolvadása és égvé csepegése esetén a lefelé történő tűzterjedés is – ritkán, de – bekövetkezhet, hasonlóan a homlokzati tűzterjedéshez.

A felsoroltak és számos más tüzeset alapján megállapítható, hogy az ilyen – többnyire földszintes – épületekből a benn tartózkodók a helyismeretük vagy a menekülési utak és a személyzet egyértelmű jelzése alapján ki tudnak menekülni, tüzeseti elhalálozás az európai térségben ritkán fordul elő. A tűz növekvő ill. kifejlett szakaszában a tetőfödém éghető anyagai és esetleges légrései gyakran jelentős mértékben hozzájárulnak a tűzterjedéshez, a tető-áttöréseken át történő illetve az éghető anyagú szigetelések felszínén végbemenő gyors felületi lángterjedés miatt, továbbá magukban a szigetelő anyagrétegek belsejében lezajló kémiai átalakulás következtében.

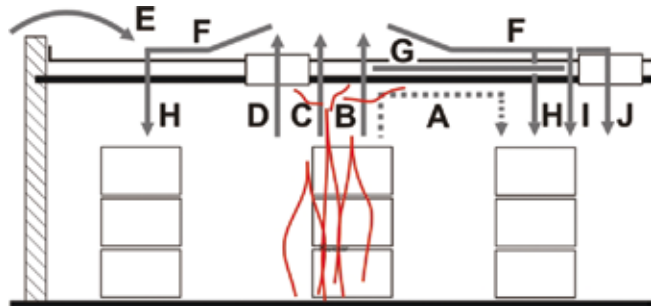
### A TŰZTERJEDÉS LEHETŐSÉGEI

E cikk értelmezésében a beltéri tűzterjedés az egyterű tűzszakaszban akkor valósul meg, amikor a természetes tűzfejlődés során a lokális tűz fázisából a növekvő tűz stádiumába történő átmenet bekövetkezik. Az átmenet előtt a láng már eléri a födém alsó síkját és kis mértékben szétterül alatta (4. kép). Az átmenet során megkezdődik a forró égésgázok alkotta

felső zóna kialakulása amely maga alá szorítja a lokális tűz során kialakult meleg füsttéteget.

Földszintes csarnokoknál – a használati szabályok betartása esetén - a tűzterjedés lehetséges útjait a 4. kép foglalja össze.

- Az (A) tűzterjedési út a csarnok belső térében lehetséges: a lángok ill. forró égésgázok alkotta felső zóna hősugárzással, az ereszkedő zónahatár okozta hőtáradással vagy a födém és a gépészeti rendszer műanyag elemei égvé csepegéssel meggyújtják a távolabbi éghető tárolt anyagokat.
- A tetőre vagy a tető rétegeibe a tűz a belsőtérből a lapostető szerkezetén át (B), egy tetőáttörés környezetében (C) vagy a tetőáttörésen keresztül (D) juthat.
- A vízszintes tűzterjedés a – műanyag – tetőhéjazaton (F), vagy a tető belsejében (G) az éghető anyagú rétegekben illetve a légrésekben is lehetséges.
- A tűz vissza a belső térbe újból a tetőrétegeken át (H), egy tetőáttörés környezetében (I) vagy a tetőáttörésen keresztül (J) juthat.
- A tetőn külső tűzhatás is előfordulhat (E): röptűz, sugárzó hő, tetőre helyezett berendezés tüze, tetőn végzett tűzveszélyes tevékenység, esetleg villámcsapás. A tűz a belső térbe a (H), (I) és (J) útvonalakon juthat.



4. kép. A lehetséges tűzterjedési útvonalak csarnokok tetőfödéménél, egy tűzszakaszon belül

### SZÚKSZAVÚ HAZAI SZABÁLYOZÁS

A többnyire jelentős anyagi kár hosszabb üzemzűnetet, munkahelyvesztést vagy piacvesztést is okozhat. Az anyagi kár a beruházót vagy üzemeltetőt terheli, a vagyonvédelem mikéntje alapvetően a saját felelőssége. Alacsony költségű szerkezeti részletekkel és az azokat kikényszerítő tűzvédelmi előírásokkal azonban csarnok-épületeknél elérhető, hogy a tűz kiterjedése az esetek jelentős részében korlátozott maradjon, és a tűz korai fázisú eloltását a beavatkozó egységek nagyobb eséllyel sikeresen fejezhessék be. A hazai szabályozás a használati módot valamint a beépített tűzjelző- és oltó berendezéseket részletesen szabályozza, a tetők részletképzéseivel kapcsolatban azonban szűkszavú.

### CSARNOKOK TETŐFÖDÉMEINEK KÖVETELMÉNYEI

#### Hazai OTSZ tervezet

Az OTSZ 5.0 [2013] július 1-i tervezete a hagyományos életvédelmi – pl. menekülés, mentés, beavatkozók védelme és a feltételek biztosítása – és közösségvédelmi célok mellett kiemeli a beruházói értékvédelem fontosságát is. A



működés folyamatossága, a raktárkészlet és berendezések védelme valamint a költségoptimalizálás is a védelmi célok közé tartozik.

A hazai tűzvédelmi szabályozás tervezete javaslatunkra egységes követelményeket ír elő a talaj feletti teherhordó szerkezetre.

*Ezek jelenleg – a tetőfödémre is:*

- NAK esetén D-REI 30,
- AK esetén C-REI 30 három szintig,
- KK esetén A2-REI 60 földszint + 4 emeletig és magas kockázat esetén A1-REI 90 földszint + 4 emeletig.

Megszűnik a korábbi 60 kg/m<sup>2</sup> alatti fajlagos tömeg-kategória és a csarnok fogalom.

A tetőfedés és éghető komponensek esetén az alátértegeik tűzvédelmi osztály-követelménye

- NAK és AK esetén  $B_{\text{roof}}(t_1)$ , míg
- közepes és magas kockázatú létesítményeknél csak a tetőszigetelésre / tetőhéjazatra vonatkozik az A1/A2 előírás.
- Tető-felülvilágítók tűzvédelmi osztálya min. D-d0, távolságuk a tűzszakasz-határtól legalább 3,0 m legyen.

Az érem másik oldala: a tűzoltók megcélzott vonulási ideje egy káresethez 25 perc. A hivatásos és önkéntes tűzoltóságok hálózata jelenleg még sűrítésre vár.

### Angol szabályozás

Nagy-Britannia Anglia és Wales tartományaiban az építési-tűzvédelmi szabályozás [APPROVED DOCUMENT B, 2013] kockázat-alapú, és az életvédelem teljesülése után a szerkezetek tűzvédelmét alapvetően biztosítási kérdésként kezeli. Földszintes ipari, tárolási és kereskedelmi épületek szerkezeteire – jellemzően a tűzgátló szerkezetek, a külső falak és a menekülési útvonalként szolgáló tetőfödém-szakaszok kivételével – nincs előírt tűzállósági teljesítmény ( $T_H=0$ ). Egyemeletes, max. 5 m padlómagasságú ipari és kereskedelmi létesítmények beépített oltóberendezés esetén REI 30 teljesítménnyel építhetők. Többszintes ipari és kereskedelmi épületek követelménye beépített oltóberendezések megléte/hiánya ill. a legfelső használati szint padlómagassága alapján REI 30-60-90-120. A szerkezetekkel szemben tűzvédelmi osztály előírás nincs, kivéve a tűzgátló szerkezeteket.

A rőptűz okozta tűzterjedésre tekintettel a tetőfedésekkel és alátértegeikkel szembeni  $B_{\text{roof}}(t_4) - E_{\text{roof}}(t_4)$  tűzvédelmi osztály-követelmények a tűztávolságok alapján kerültek meghatározásra. A létesítmények biztosítói a megcélzott díjkategóriához ettől szigorúbb követelményeket is előírhatnak.

A tűzoltók vonulási ideje Angliában a statisztikák (GREEN-STREET, 2010) alapján 5-15 perc.

### Németország

Németországban ipari és tárolási épületek létesítésére tűzvédelmi minta-irányelv vonatkozik [MIndBauRL, 2000], melytől az egyes tartományok konkrét szabályzatai eltérhetnek. A követelmények alapja a tűzszakaszok besorolása – a helyi biztosítótársaságokkal is egyeztetett – biztonsági kategóriákba (Sicherheitskategorie).

Az ipari vagy tárolási tűzszakaszok tartószerkezeteire a biztonsági kategóriától és a tűzszakasz alapterületétől függően az 1. táblázat szerinti tűzállósági teljesítmény-követelmények vonatkoznak, akár 0 perces tűzállósági határértékkel! A beruházó választhat, hogy költségesebb épületet épít alacsonyabb

### NÉMET TŰZSZAKASZOK BIZTONSÁGI KATEGÓRIÁI

- K1 nincs követelmény
- K2 beépített tűzjelző berendezés
- K3.1 beépített tűzjelző berendezés + főállású létesítményi tűzoltóság min. 1 rajjal
- K3.2 beépített tűzjelző berendezés + létesítményi tűzoltóság min. 1 megerősített rajjal (9 fő)
- K3.3 beépített tűzjelző berendezés + létesítményi tűzoltóság min. 2 rajjal
- K3.4 beépített tűzjelző berendezés + létesítményi tűzoltóság min. 3 rajjal
- K.4 beépített tűzjelző berendezés + beépített oltó berendezés

biztosítási díjjal, vagy fordítva. A létesítményben dolgozók helyismerete miatt az életvédelmi cél – azaz a kiürítés – ettől függetlenül teljesül, F0 azaz R0 követelmény esetén is. Tűzvédelmi osztály-követelmény a szerkezetekre nincs.

Biztonsági kategória	Építmény szintszáma				
	földszintes		kétszintes		
	F 0 R(EI) 0	F 30 R(EI) 30	F 30 R(EI) 30	F 60 R(EI) 60	F 90 R(EI) 90
K1	1 800 <sup>1)</sup>	3 000	800 <sup>2)3)</sup>	1 600 <sup>2)</sup>	2 400
K2	2 700 <sup>1)</sup>	4 500	1 200 <sup>2)3)</sup>	2 400 <sup>2)</sup>	3 600
K 3.1	3 200 <sup>1)</sup>	5 400	1 400 <sup>2)3)</sup>	2 900 <sup>2)</sup>	4 300
K 3.2	3 600 <sup>1)</sup>	6 000	1 600 <sup>2)</sup>	3 200 <sup>2)</sup>	4 800
K 3.3	4 200 <sup>1)</sup>	7 000	1 800 <sup>2)</sup>	3 600 <sup>2)</sup>	5 500
K 3.4	4 500 <sup>1)</sup>	7 500	2 000 <sup>2)</sup>	4 000 <sup>2)</sup>	6 000
K 4	10 000	10 000	8 500	8 500	8 500

<sup>1)</sup> Építményszélesség ≤ 40m, hő- és füstelvezetés felülete ≥ 5%

<sup>2)</sup> Hő- és füstelvezetés felülete ≥ 5%

<sup>3)</sup> „Kis magasságú építmények” esetén az MBO alapján max. 1600 m<sup>2</sup>

### 1. táblázat. Német ipari épületek szerkezeteinek követelményei, részlet a MINDBAURL (2000) alapján

A tetőtűz-terjedésnél a MINDBAURL [2000] a tűzszakaszok ill. „tűzoltási egységek” közti tűzterjedést korlátozza 2500 m<sup>2</sup> alapterület fölötti - „nagyfelületű” - lapostetőkön. Ez a DIN 18234-1 [2003] szabvány szerinti vizsgálatot teljesítő tetőfödémekkel, beton vagy pórusbeton tetőfödém-tartószerkezettel vagy nem éghető (A1/A2) tetőhéjazattal teljesíthető. Az irányelv előírja az áttörések konstruktív tűzvédelmét is [DIN 18234-3, 2003]. Kizárólag nem éghető anyagok tárolása esetén a követelmények 3000 m<sup>2</sup> fölötti alapterület esetén teljesítendőek.

A beavatkozási oldal: Németországban a tűzoltóság előírt – és teljesített – vonulási ideje a tüzesetekhez 8-15 perc, melyet a nagyon sűrű önkéntes tűzoltó-laktanya hálózattal tudják biztosítani. Az önkéntes tűzoltók az első beavatkozók, a létszámuk állandó szinten tartását jelentős adókedvezmények segítik.

### JAVASLATOK AZ OTSZ 5.0 SZERKEZETI KÖVETELMÉNYEIHEZ

A 2013. július 1-i OTSZ 5.0 a tárolási, ipari és szolgáltatási tűzszakaszokra egyaránt min.  $T_H = 30$  perc tűzállósági határértéket ír elő, ami különösen ipari és tárolási épületeknél

Mértékadó kockázati osztály	NAK	AK	KK	MK
Földszinti és emeleti teherhordó felületszerkezetek: teherhordó és merevítő falak, emeletközi és tetőfödémek, lépcsők	D REI15	C REI 30 (P+F+max 2 EM), egyéb esetben A2 REI 45	A2 REI 45 (P+F+max 2 EM), egyéb esetben A1 REI 90	A1 REI 60 (P+F+max 2 EM), egyéb esetben A1 REI 120
Földszinti és emeleti teherhordó rúdszerkezetek: pillérek, gerendák, merevítések	D R15	C R 30 (P+F+max 2 EM), egyéb esetben A2 R 45	A2 R 45 (P+F+max 2 EM), egyéb esetben A1 R 90	A1 R 60 (P+F+max 2 EM), egyéb esetben A1 R 120

## 2. táblázat. Tárolási, ipari, mezőgazdasági alaprendeltetés állékonyság-követelményeinek javasolt módosítása

– ahol a benntartózkodók helyismerettel rendelkeznek – kissé túlzottnak tűnik.

A tárolási és ipari tűzszakaszok követelményeit a szolgáltatási-kereskedelmi tűzszakaszoktól külön táblázatban javasoltuk meghatározni (2. táblázat), és ajánlottuk NAK esetén a  $T_H=15$  perc tűzállósági határérték-követelmény bevezetést.

Megfontolásra javasolható továbbá a tervezett OTSZ 5.0-ban, hogy beépített oltó berendezések megléte esetén a szerkezetek előírt tűzállósági határértéke 15-30 perccel csökkenthető legyen közepes illetve magas kockázatú létesítmények ill. egységek esetén.

A külföldi előírásokban és a mérnök társadalomban is felmerült  $T_H=0$  hazai bevezetése a szerző véleménye szerint jelenleg korai lenne. Ennek bevezetése ugyanis jelentős minőségi szűrőt tehetne súlytalanná a gyakorlatban: a CPR-elvű Nemzeti Műszaki Értékelési Dokumentumokat. Az egyes anyagok tűzvédelmi osztályát az ETA-k és az ÉMÉ-k egyértelműen tartalmazzák. A jelenlegi gazdasági helyzetben a szűrők csökkentésének hatása az építőipari minőségre nem lenne kívánatos. Ezenkívül nem hagyható figyelmen kívül az a tény sem, hogy a hazai tűzoltóság jelenlegi 25 perces megcélzott vonulási ideje jóval elmarad az említett előírásokat alkalmazó országokban tapasztalhatóktól.

### $T_H=0$ HATÁRÉRTÉK?

A szerző véleménye szerint egy „majd” következő OTSZ-ben egyes földszintes csarnokok esetén felvehető a  $T_H=0$  határérték az alábbiak egyidejű teljesülése esetén:

1. A tűzvédelmi mérnöki szakma és a több biztosító-társaság által is elfogadott, majd a Katasztrófavédelem vezető szervével egyeztetett koncepcióval. Egy kb. 4-5 év múlva hatályba lépő újabb OTSZ esetén ennek az előkészítő munkáit és vitáit a biztosítókkal a következő évben meg kell kezdeni.
2. A hazai tűzoltóaktanya-hálózat sűrítése.

Az OTSZ 5.0 [2013] tetőtűzterjedés elleni védelem szakaszába javasoljuk felvenni:

A tetők áttöréseit tűz átterjedése ellen legalább konstruktív eszközökkel védeni kell. Az áttörések 0,50 m-es környezetében csak A1-D tűzvédelmi osztályú szerkezet és hőszigetelés építhető be.

A cikk második része a csarnokok tetőfödémek tűzvédelmi konstruálását és a vonatkozó tűzvédelmi minősítéseket tárgyalja.

## HIVATKOZÁSOK

- APPROVED DOCUMENT B (2013) *Fire Safety*. Vol 2. Buildings other than dwellinghouses. Edition 2006 with amendments 2013.
- BEN-ZUR R. (2011) *Massive fire destroys Ikea store in Netanya*. Ynetnews. Beszámoló. <http://www.ynetnews.com/articles/0,7340,L-4024107,00.html>
- DELWEL J. (2012) *Enorme brand verwoest pand Wolter Koops in Zeewolde*. Beszámoló. [http://www.delwelfotografie.nl/index/?page\\_id=1160](http://www.delwelfotografie.nl/index/?page_id=1160)
- DIN 18234-1 (2003) *Baulicher Brandschutz grossflächiger Dächer - Brandbeanspruchung von unten – Teil 1: Begriffe, Anforderungen und Prüfungen; Geschlossene Dachflächen*
- DIN 18234-1 (2003) *Baulicher Brandschutz grossflächiger Dächer - Brandbeanspruchung von unten – Teil 3: Begriffe, Anforderungen und Prüfungen; Durchdringungen, Anschlüsse und Abschlüsse von Dachflächen*
- GREENSTREET (2010) *Update for response time loss relationships for the fire service emergency cover toolkit*. Research report 3/2010. Greenstreet Bernan Ltd. London
- MINDBAURL (2000) *Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau*. Fachkommission Bauaufsicht der ARGEBAU
- OTSZ 5.0 (2013) *Országos Tűzvédelmi Szabályzat*. Július 1-i tervezet
- PORFIRIEV B.N. (1994) *The causes and aftermarth of the major fire in 1993 at the Kamski Car Plant in Russia*. Preliminary paper 208. University of Delaware
- POZSARNIJE M. (2013) *Pozsar na KamAZe 14 aprelya 1993 goda: fakti i kommentari*. Beszámoló. <http://fire-truck.ru/encyclopedia/pozhar-na-kamaze-14-aprelya-1993-goda-faktyi-i-kommentarii.html>

### Kulcsár Béla

Szent István Egyetem, Ybl Miklós Építéstudományi Kar, Tűz-és Katasztrófavédelmi Intézet, Budapest

# ADR információforrások értékelése III.

## – Veszélyhelyzeti Beavatkozási Kártyák

*A hazai veszélyesanyag-balesetek hatékony kezelésének elengedhetetlen feltétele, hogy az elsődleges beavatkozók megfelelő időben rendelkezzenek az elhárításhoz szükséges, a beavatkozás előrehaladtával arányos veszélyesanyag-információval. A balesetek során felhasználható rövid információ források közül az Emergency Response Intervention Cards – ERIC értékelésére vállalkozott szerzőnk.*

### ÖSSZEÁLLÍTÓ: EURÓPAI VEGYIPARI TANÁCS

A Veszélyhelyzeti Beavatkozási Kártyák kidolgozásának oka a WP 15 Bizottság<sup>1</sup> számára először 1991-ben benyújtott javaslat<sup>2</sup>, amely az európai közúti fuvarozási és szállítmányozási lobby nyomására jelentősen szűkítette volna a gépjárművezetők részére kiadott Írásbeli Utasítás tartalmát. Ennek nyomán a veszélyhelyzetben beavatkozó tűzoltói állomány által is használt egyik rövid információs forrás szűnt volna meg. Számos ország tűzoltóságait felkészületlenül érte volna az említett információ forrás elvesztése, ezért 1993-ban az Európai Vegyipari Tanács elkezdett kidolgozni egy olyan – az elsődleges beavatkozókat támogató – segédletet, amely haváriahelyzet esetén meghatározza a végrehajtandó feladatok sorát. A projektet hét ország, elsősorban létesítményi tűzoltó szakemberei készítették.

### 2181 ANYAG – 238 BEAVATKOZÁSI KÁRTYA

A kézikönyv tartalmi egységeit vizsgálva, a bevezetőjében tájékoztatást ad az útmutató létrejöttének körülményeiről és a formai sajátosságairól. Felsorolja a veszély esetén értesítendő fontosabb európai telefonszámokat, a bárcákat, az ismertebb Kemler számokat, melyek itt a HIN (Hazard Identification Number) jelölés alatt találhatóak. Ezután következik az anyagok UN szám szerinti, majd alfabetikus felsorolása.

#### ADR OSZTÁLY ÉS BÁRCA

Érdemes kiemelni, hogy a könnyebb felismerése és beazonosítása érdekében minden egyes anyag anyaglapszámán feltüntetésre kerülnek az ADR osztály és a bárcás jelölések is.

A 2181 anyagot felsorakoztató kézikönyv az ADR osztályok szerint, tagoltabban van felbontva, mint azt a 66 regisztrált felsorakoztató VAX, vagy – mint azt majd a későbbiekben

1 Az ADR- szabályzat korszerűsítésével foglalkozó tagországi kormánydelegáltak munkacsoportja  
2 A javaslat végül 2009-től vált az ADR – szabályzat részévé, ahogy arra az előzőekben utalás történt



Mit, mivel, hogyan, milyen sorrendben?

be mutatott – a 62 útmutatószámot használó ERG. Itt az egyes osztályokhoz tartozó beavatkozási kártyák (összesen 238) különböző beavatkozás számok alatt futnak, így például a 2-es ADR osztályba tartozó gázokhoz 35 beavatkozási kártya tartozik. A beavatkozási kártya egy számozott kódot tartalmaz.

#### KLÓR KÁRTYA

Az UN 1017-es klór esetén ez a szám: 2-34. A kettes jelöli a gázok osztályát, a 34 pedig a beavatkozási kódot.

### UN SZÁM, HIN SZÁM

A gázokhoz 175 anyag, árucsoport UN száma van hozzárendelve, amelyek elhárítási intézkedéseit 35 beavatkozási blokkban foglalták össze.<sup>3</sup> Abban az esetben, ha egy anyag ugyanazon néven és UN szám alatt különböző HIN számmal szerepel, és ezen szám ismert akkor a HIN számhoz tartozó módon kell eljárni. Amennyiben a HIN számot nem ismerjük, úgy a legrosszabb eshetőségre felkészülve a ”\*”-al jelölt beavatkozási kártyaszámot válasszuk.

UN	HIN	ERIC beavatkozási kártyaszám	Anyag neve	Bárca
1307	30	3-05	Xilolok	3
1307	33	3-11*	Xilolok	3

Ennek alapján feltételezhető, hogy az ERIC pontosabb útmutatóval szolgál az adott anyag jelenlétében történő beavatkozáshoz, mint az 1082 anyaghoz, vegyülethez 66 regisztrált hozzárendelő VAX.

### PÉLDA – KLÓR BALESET

A vizsgált klórra vonatkoztatva az alábbi információkat találjuk.

UN	HIN	ERIC beavatkozási kártyaszám	Anyag neve	Bárca
1017	268	2-34	Klór	2.3 + 8

3 The European Chemical Industry Council (CEPIC): *Emergency Response Intervention Cards*. Brussels, 2003. p. 7. (felosztása alapján)

A 2-34-es ERIC beavatkozási kártyán találjuk meg a tényleges beavatkozáshoz szükséges információkat. A klór nagyon mérgező, cseppfolyósított gázok csoportjába tartozik.

A beavatkozást segítő blokkok pedig a következők:

- Az anyag jellemzői (*Characteristics*)
- Veszélyek (*Hazards*)
- Személyi védelem (*Personal protection*)
- Beavatkozási tevékenység (*Intervention actions*):
  1. általános (*General*)
  2. szétszóródás, kiömlés esetén (*Spillage*)
  3. tűz esetén, mely kiterjed a szállítmányra (*Fire – Involving the substance*)
- Elsősegélynyújtás (*First aid*)
- Intézkedések az anyag összegyűjtéséhez (*Essential Precaution for product recovery*)
- Beavatkozás utáni óvintézkedések (*Precaution after intervention*):
  - átöltözés (*Undressing*)
  - szerek, felszerelések megtisztítása (*Equipment clean up*)

*Teendők klórbalesetnél*

Az ERIC alapján egy klórt szállító tartányos jármű balesete esetén az elsődleges beavatkozók számára figyelembe veendő tényezők és teendők:<sup>4</sup>

4 Uo. Az útmutató 2-34-es beavatkozási kártyaszám alapján. (oldalszám nincs feltüntetve) A felsorolás nem teljes, csak a kategóriákból egy-egy beavatkozást illesztettem be

- Belélegezve, vagy bőrön át felszívódva nagyon mérgező hatású.
- Fémeket megtámadhatja, melynek hatására hidrogén gáz fejlődik, ami a levegővel robbanóképes elegyet alkothat.
- Gáztömör vegyvédelmi ruha alkalmazása kötelező.
- Megközelítése szélirányból történjen, és a szükséges védőfelszerelések használatával.
- Állítsuk meg a szivárgást, ha lehetséges.
- Ha van rá mód, használjunk szórt vízsugarat a gáz lecsapatására.
- Fogjuk fel a mentesítésnél keletkezett anyagot.

*A felsorolás persze nem teljes, de ennek alapján is érzékelhető – csakúgy, mint a VAX esetében – az algoritmizálatlan felsorolás. A nevesített beavatkozási módszerek szegényesek, és nagy vonalakban körülírtak ahhoz, hogy általa hatékony segítséget kapjanak az elsődleges beavatkozók.*

**Dr. Lázár Gábor** egyetemi docens

Nemzeti Közsolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet  
Internetes adatbázis: [http://www.ericards.net/psp/ericards.psp\\_search?p\\_lang=8](http://www.ericards.net/psp/ericards.psp_search?p_lang=8)



## **Tűzvédelem**

- Tűzvédelmi dokumentációk készítése engedélyezési eljáráshoz.
- Tűzvédelmi szabályzatok, tűzriadó tervek, tűzveszélyességi osztályba sorolások elkészítése.
- Kockázat elbírálás, - elemzés végzése.
- Szakvélemény készítése, szakértői tevékenység.
- Elektromos – és villámvédelmi rendszerek felülvizsgálata.
- Tűzoltó készülékek, berendezések, tűzoltó vízforrások ellenőrzése, javítása, karbantartása.
- Tűzvédelmi eszközök forgalmazása.
- Tűzjelző rendszerek tervezésének, telepítésének, karbantartásának megszervezése.
- Folyamatos tűzvédelmi szaktevékenység végzése.

## **Munkavédelem**

- Munkavédelmi szabályzatok, dokumentációk készítése, ezek elkészítésében való közreműködés.
- Időszakos biztonságtechnikai felülvizsgálatok végzése.
- Munkabiztonsági szaktevékenység végzése
  - veszélyes gépek, berendezések üzembehelyezése,
  - súlyos, csonkolásos, halálos munkabalesetek kivizsgálása
  - egyéni védőeszközök, védőfelszerelések megállapítása.
- Munkavédelmi minősítésre kötelezett gépek, berendezések minősítő vizsgálatának elvégzése.
- Munkavédelmi jellegű oktatások, vizsgáztatások.
- Folyamatos munkavédelmi tevékenység végzése.
- Munkavédelmi kockázatértékelés

## **Tanfolyamszervezés, oktatás**

- A tűz- és munkavédelem területén kötelezően előírt oktatás, szakvizsgáztatás, továbbképzés végzése.
- Egyéb képesítést adó tanfolyamok:
  - emelő- és földmunkagép kezelői tanfolyam,
  - motorfűrész kezelői tanfolyam,
  - fakitermelői tanfolyam,
  - fuvarozással kapcsolatos tanfolyamok.
- A szaktevékenységekhez, az oktatásokhoz, vizsgáztatásokhoz szükséges formanyomtatványok, szakjegyzetek forgalmazása.
- Egyedi szakanyagok elkészítése.



# **Konifo Kft.**

1142 Budapest, Erzsébet királyné útja 67.  
Telefon/fax: 221-3877, Telefon: 460-0929  
E-mail: [konifo@t-online.hu](mailto:konifo@t-online.hu) [www.konifo.hu](http://www.konifo.hu)

FODOR ZOLTÁN, LAKATOS MÓNICA,  
BIHARI ZITA, NÉMETH ÁKOS

## Az időjárási kockázatokat befolyásoló tényezők

*Húsvéti hóvihár, felhőszakadás, árvízveszély, pusztító viharok – mindez együtt jellemző az utóbbi években. Milyen kockázatokat rejt az időjárás hazánkban? Erre keresték a válaszokat a Nemzeti Katasztrófa Kockázat értékelése során. Rovatunkban a hazai időjárási kockázatokat mutatjuk be.*

### ÉGHAJLATI TÉNYEZŐK

Közismert, hogy hazánk éghajlata nagyon változékony. Ennek egyik fő oka, hogy éghajlatunkra az óceáni, a kontinentális, illetve a mediterrán éghajlat egyaránt hatással van. Az országon belül az időjárásban ezért jelentős különbségek fordulhatnak elő.

Éghajlatunk másik fő meghatározója a domborzat. Felszínének több mint a fele 200 m tengerszint feletti magasságnál alacsonyabb síkság, illetve alacsony terület, a 400 m feletti területek aránya pedig kevesebb, mint 2 százalék, itt elsősorban a Kárpátok hatását kell kiemelni.

Hazánk a tengerektől való távolság tekintetében is közepes helyet foglal el az Atlanti-óceán és az eurázsiai kontinens belseje között. A nyári félévben a hozzánk érkező légtömegek 60-70%-ban a tengeri eredetűek, télen inkább a szárazföldi származásúak vannak hangsúlyban.

### HŐMÉRSÉKLETI VISZONYOK

Az évi középhőmérséklet 10 és 11 °C között alakul. A legalacsonyabb értékek a Bakony és az Alpokalja egyes vidékein, illetve az Északi-középhegységben jelennek meg, itt általában a

#### AMIKOR FELÜL MELEGEBB

Bár a domborzat hatása a hőmérsékletre nyilvánvaló, télen gyakran fordul elő inverzió, amikor a hőmérséklet a magassággal nem csökken, hanem növekszik. A hideg légpárna is megváltoztathatja a hőmérséklet függőleges alakulását: előfordulhat, hogy a magasabban fekvő területek melegebbek, mivel kimagaslanak a Kárpát-medence alján fekvő légtömegeből.



**Erdő- és vegetáció tüzek**



**Villámárvíz**



**Havazás**

középhőmérséklet a 8° C-ot sem éri el. 11° C-nál magasabb értékek csupán elszórtan, a délies-délnyugati lejtőkön fordulnak elő.

Az 1971-2000-es időszak átlagában január első hetei a leghidegebbek az év során. A januári középhőmérséklet, és általában a tél középhőmérséklete évről évre változóan alakul. A nyári időjárása kiegyenlítettebb, a nyári hónapok hőmérsékletének évről évre való változékonysága általában kisebb, mint a téli hónapoké. Az év legmelegebb időszaka július vége és augusztus eleje.

Magyarországon a napi hóingás évi változása igen jellegzetes, legkisebb (4-6 °C) a legrövidebb nappalú és legborultabb decemberben, míg a hosszú nappalú és csekélyebb felhőzetű nyári hónapokban ennek több mint a kétszeresét (11-13 °C) tapasztalhatjuk.

### CSAPADÉKVISZONYOK

Az évi átlagos csapadék 500-750 mm, de ebben is jelentős eltérések vannak. Az éves csapadékösszeg területi eloszlásában kettős hatás tükröződik, egyrészt a domborzat, másrészt a Földközi-tenger hatása érvényesül, de befolyásoló tényező az Atlanti-óceán is. A legcsapadékosabb az ország délnyugati

része, valamint a magasabban fekvő területek, ahol néhány kis foltban a jellemző csapadékösszeg a 800 mm-t is meghaladja. A legkevesebb csapadékot sokéves átlagban az alacsony fekvésű Tisza-völgy kapja, értéke nem éri el az 500 mm-t. Az évi csapadékösszeg DNy-ról ÉK felé csökken.

Mindez azonban évről évre nagyon változó!

A legtöbb csapadék a május-július közötti időszakban hullik, a legkevesebb pedig január és március között. Az őszi folyamán az erősebb ciklonaktivitás miatt az ország jelentős részén kialakul egy másodlagos csapadékmaximum is – ez a Dunántúl déli felén különösen jellemző.

## SZÉL

Magyarország területén az uralkodó szél az északnyugati, míg a délies szeleknek másodmaximuma van. Az általános cirkuláció északnyugati irányú fő áramlása a Dunántúl keleti felén és a Duna-Tisza közén érvényesül legjobban, míg a Tiszántúlon északkeleti az uralkodó szélirány. Nálunk azonban a leggyakoribb szélirány relatív gyakorisága általában csak 15-35% között ingadozik. Az esetek 65-85%-ában tehát nem az uralkodó irányból fúj a szél.

Az átlagos szélesség alapján hazánkat a mérsékleten széles vidékek közé sorolhatjuk, a szélesség évi átlagai

### SZELES, VIHAROS NAPOK

- Szeles napok száma: átlagban évente 122 nap (amikor a szél erősebb lökésének sebessége eléri vagy meghaladja a 10 m/s-t),
- Viharos napok száma: 35 nap (amikor a széllökés 15 m/s-nál is nagyobb).

Magyarországon 2-4 m/s között változnak, de lokálisan ettől jelentősen eltérő értékek is megfigyelhetők. A szélességnek jellegzetes évi menete van, legszelesebb időszakunk a tavasz első fele, míg a legkisebb szélességek általában őszi elején tapasztalhatók.

## NAPSUGÁRZÁS, NAPFÉNYTARTAM ÉS FELHŐZET

Magyarországon a legtöbb besugárzás a Tiszántúl déli területein tapasztalható, Szeged környékén ez az érték eléri a 4800-4900 MJ/m<sup>2</sup>-t is. Emellett a globálisugárzás nagy területeken meghaladja a 4500 MJ/m<sup>2</sup>-t. Legkevesebb besugárzásban az Északi-középhegység térsége részesül, itt helyenként 4300 MJ/m<sup>2</sup> alatti összegek is előfordulnak.

Júliusban kapjuk a legtöbb besugárzást, decemberben a legkevesebbet.

A legtöbb, 2000 óra fölötti évi napsütés a déli, délkeleti országrészen jellemző, míg a legkevesebb napos területek az ország északi, északkeleti részében, valamint az Alpoknál vannak 1800 óránál is kevesebb évi napfényösszeggel.

Télen, a magasabb hegyvidékeinken másfélszer annyi a napfényes órák száma, mint az alföldi területeken, nyáron ellenben a hegységek borultabb, csapadékosabb időjárása miatt mintegy 10 százalékkal kevesebb a napsütéses órák száma az alacsonyabb fekvésű sík területekhez viszonyítva.

Ezek az átlagok, a kérdés, hogy mit mutatnak a szélsőséges értékek.

**Fodor Zoltán, Lakatos Mónika,  
Bihari Zita, Németh Ákos** meteorológusok  
Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

**MAGASNYOMÁSÚ VÍZKÖDDEL OLTÓ**

**Danfoss SEMCO FIRE PROTECTION**

**TUZOR**

**SPRINKLEREK**

**GÁZZAL OLTÓK**

**HABBAL OLTÓK**

**Tervező és Fővállalkozó Kft.**  
H-Budapest, 1131 Szent László út 109/A.  
Tel./fax: 36-(1)-320-9888, 350-2329;  
www.tuzor.hu; tuzor@tuzor.hu

# Kockázatelemzés

## – A rendkívüli időjárási kockázat értékelése

Az éghajlat jellemzéséhez hosszú évek adatsoraira van szükség. Így a szakemberek a Meteorológiai Világszervezet ajánlása szerinti 30 éves periódust (1981-2010) vették figyelembe. A szélsőesség és a maximális szélhőkés esetében azonban az 2001-2010-es időszakra szorítottak, mivel az Országos Meteorológiai Szolgálat állomáshálózatában, az 1990-es években a szélmérő műszerek automatizálására került sor, ezek a műszerek pedig – az elődjeik órás felbontása helyett – már 10 perces adatok szolgáltatására képesek.

### METEOROLÓGIAI INTERPOLÁCIÓS RENDSZER

Az adatok feldolgozásával térképeken ábrázoltuk az adatsorokat. Ezekből kiindulva először meghatároztuk az értékeket egy Magyarországot lefedő, 0,1°-os rácshálózatra a MISH interpolációs módszerrel, majd a községi helyekre a Spline-módszerrel interpoláltunk.

Az interpolációs rendszer a (MISH) éghajlati információk felhasználásával készült. A meteorológia területén általában a GIS (Geographical Information Systems) térinformatikai rendszerekbe beépített interpolációs módszereket alkalmaznak. Azonban ezek a matematikai szempontból korrek, geostatistikai interpolációs módszerek nem képesek a hosszú adatsorokban meglévő éghajlati információ felhasználására, következésképpen meteorológiai szempontból nem tekinthető optimálisnak. Ezért az OMSZ-nál kifejlesztették a MISH rendszert (Meteorological Interpolation based on Surface Homogenized Data Basis), meteorológiai elemek földfelszíni értékeinek interpolációjára (Szentimrey és Bihari).

A rendszer tulajdonképpen két részre bontható, nevezetesen modellező és interpolációs részre. Az interpolációs rendszer a modellező rendszer eredményei alapján működik. A modellező programrendszer a hosszú homogenizált adatsorok és determinisztikus modellváltozók (pl. topográfia) alapján működik.

Az interpolációs programrendszerben additív (pl. hőmérséklet) vagy multiplikatív (pl. csapadék) modell és interpolációs formula alkalmazható, a meteorológiai elem eloszlásától függően. Napi, havi értékek és sokévi átlagok interpolálhatók.

### SZÉLSŐÉRTÉK-ELEMZÉS STATISZTIKAI MÓDSZEREKKEL

A szélsőséges időjárási események, extrém szituációk bekövetkezési valószínűségének becslésére többféle eljárás készült. Tapasztalat hiányában a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika eszközeivel becsülhetjük meg egy megfigyelési sorozat minimumának, illetve maximumának tulajdonságait. A gyakorlatban egy meteorológiai elem szélsőértékeinek elemzésé-

### MILYEN TÉRKÉPEK KÉSZÜLTEK?

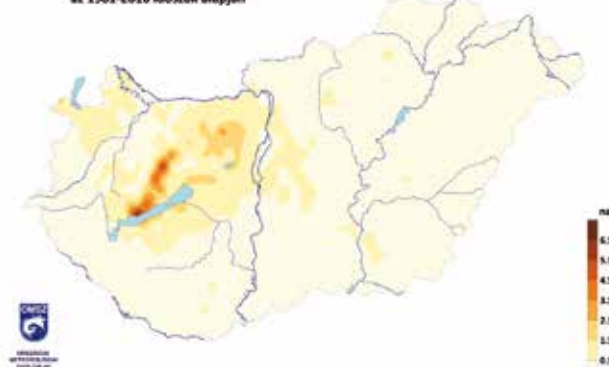
Gyakoriságokat ábrázoló térképek (évi, évszakos esetszám sokévi átlaga):

- A 90, 120 km/h-t meghaladó napi szélmaximumok évszakonként
- Az 50 mm-t meghaladó napi csapadékösszegek
- A -25, ill. -30 °C-nál alacsonyabb napi minimumhőmérsékletek
- A 35, ill. 40 °C-ot meghaladó napi maximumhőmérsékletek
- A 3 napon keresztül 27 °C-ot meghaladó napi maximumhőmérsékletek

50 és 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő küszöbértékeket ábrázoló térképek a következő elemekre vonatkozóan a GEV szélsőérték elemző eljárás segítségével:

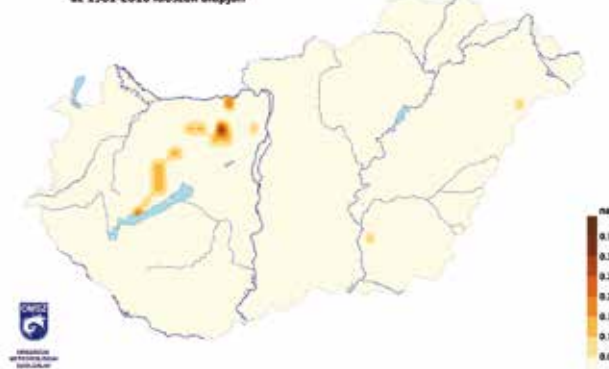
- napi szélmaximum
- napi csapadékösszeg
- napi minimumhőmérséklet
- napi maximumhőmérséklet

A 90 m/s-ot meghaladó napi szélsőesség maximumok éves átlagos előfordulási gyakorisága az 1981-2010 időszak alapján



1. térkép: erősen viharos (90 km/h-t meghaladó) szélhőkés éves átlagos előfordulási gyakorisága

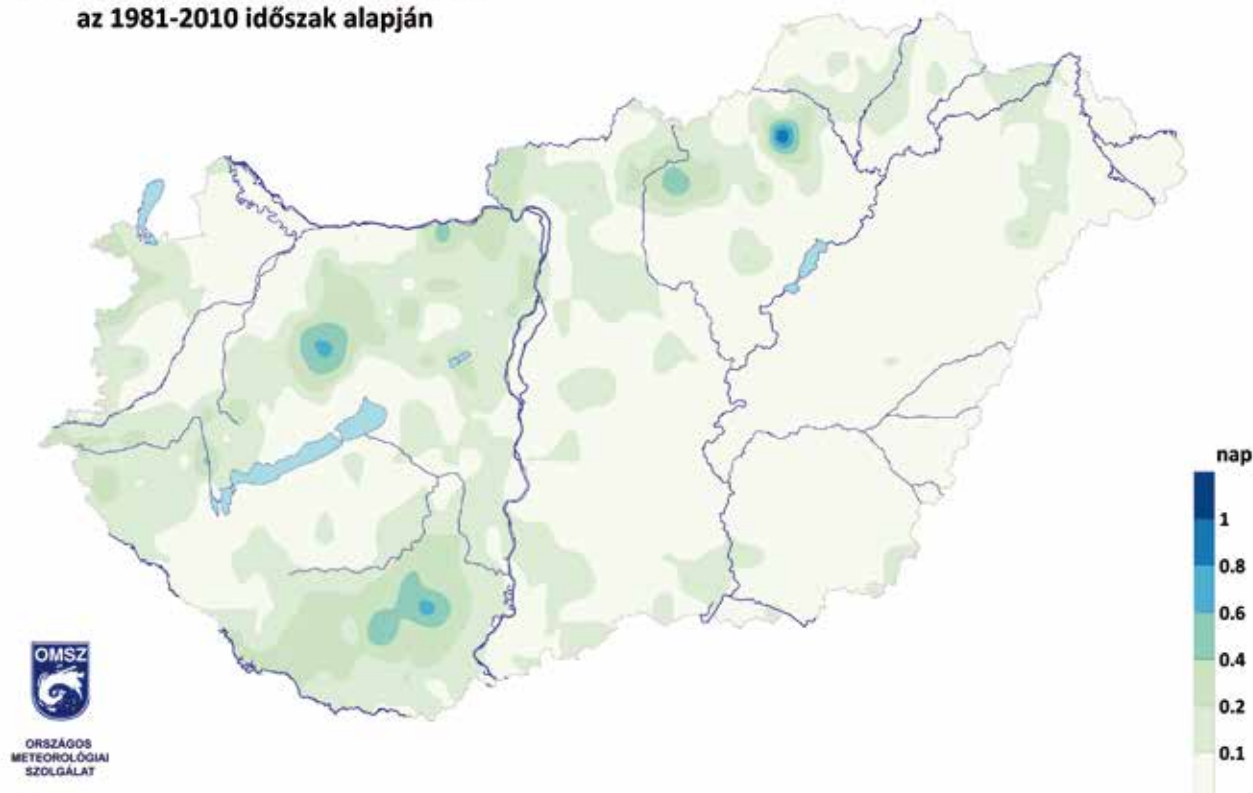
A 120 m/s-ot meghaladó napi szélsőesség maximumok éves átlagos előfordulási gyakorisága az 1981-2010 időszak alapján



2. térkép: orkán erejű (120 km/h-t meghaladó) szélhőkés éves átlagos előfordulási gyakorisága

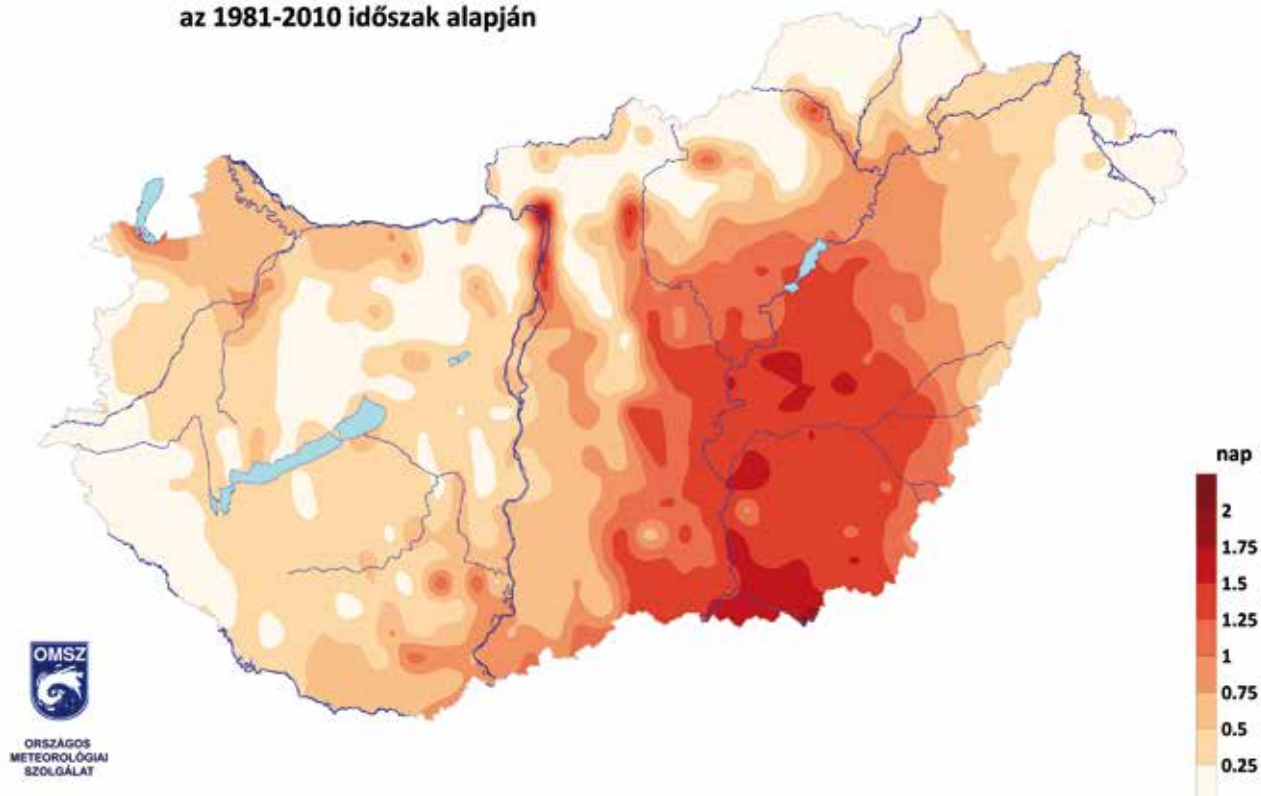
sére az ún. GEV illesztést használjuk. Ez az eljárás egy adott meteorológiai elem extrémumainak tulajdonságait az elem egy évre vonatkoztatott abszolút szélsőértékei alapján számolja. A számítások során meghatározzuk, hogy egy bizonyos időszak alatt egy meteorológiai elem maximuma milyen értéket halad meg. Ez az érték a tervezési érték vagy más néven visszatérési szint, a kiválasztott periódus pedig a visszatérési idő vagy más néven

**Az 50 mm-t meghaladó napi csapadékösszegek  
éves átlagos előfordulási gyakorisága  
az 1981-2010 időszak alapján**



*3. térkép: 50 mm-t meghaladó napi csapadékösszegek éves átlagos előfordulási gyakorisága*

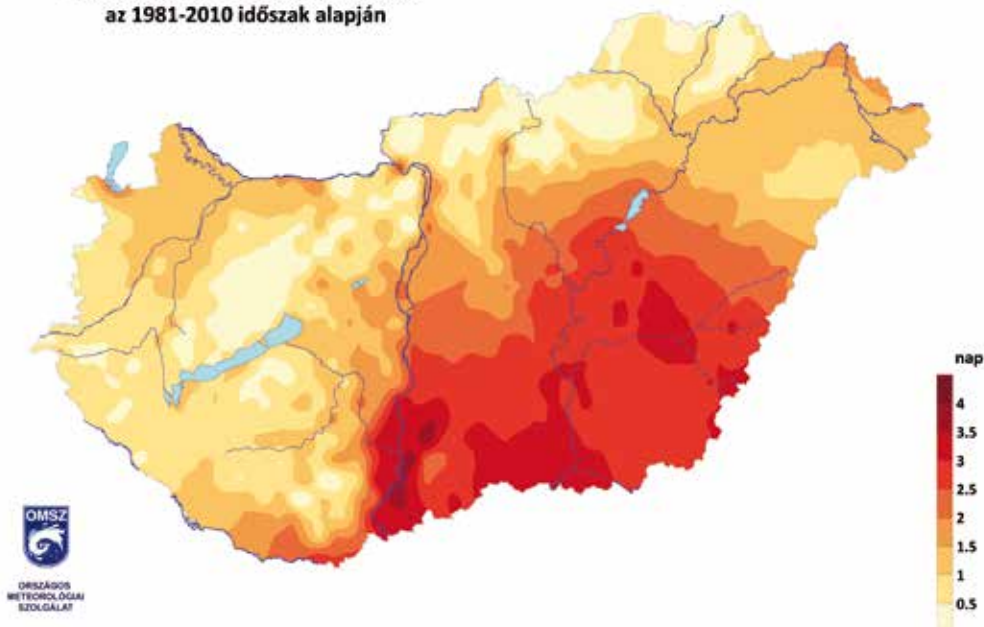
**A 27°C-ot legalább három napon keresztül meghaladó  
napi középhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága  
az 1981-2010 időszak alapján**



*4. térkép: 27 °C-ot legalább három egymást követő napon meghaladó napi középhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága*



**A 35°C-ot meghaladó napi maximumhőmérsékletek  
éves átlagos előfordulási gyakorisága  
az 1981-2010 időszak alapján**



5. térkép: 35 °C-ot meghaladó napi maximumhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága

visszatérési periódus. A visszatérési periódus alatt a tervezési értéket meghaladó érték átlagosan egyszer fordul elő.

## VESZÉLYTÉRKÉPEK – GYAKORISÁG

### Szellőkés gyakoriság térképek

1. térkép: erősen viharos (90 km/h-t meghaladó) szellőkés éves átlagos előfordulási gyakorisága

2. térkép: orkán erejű (120 km/h-t meghaladó) szellőkés éves átlagos előfordulási gyakorisága

Az 1981-2010-es időszak alapján végzett szélsőérték maximumok gyakorisági vizsgálata alapján elmondható, hogy a 90 km/h feletti szellőkés értékek (1. térkép) a Kisalföld, a Dunántúli-középhegység, a Balaton térségében, valamint Somogy megye északi részén, Fejér megye térségében és Pest megye nyugati felén fordulnak elő leginkább. A 120 km/h feletti szellőkés esetében (2. térkép) a legnagyobb gyakoriság a Dunántúli-középhegység területén fordul elő.

### Csapadék gyakoriság térkép

3. térkép: 50 mm-t meghaladó napi csapadékösszegek éves átlagos előfordulási gyakorisága

A rendkívül nagy csapadékok (> 50 mm / 24 óra) éves átlagos előfordulási gyakoriságát vizsgálva (3. térkép) az tapasztalható, hogy a legnagyobb gyakoriság értékek elsősorban a hegysegekben fordulnak elő (Északi-középhegység, Dunántúli-középhegység, Mecsek, Alpokalja).

### Hőmérséklet gyakoriság térképek

4. térkép: 27 °C-ot legalább három egymást követő napon meghaladó napi középhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága

5. térkép: 35 °C-ot meghaladó napi maximumhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága

6. térkép: 40 °C-ot meghaladó napi maximumhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága

A 35 °C-ot meghaladó maximumhőmérsékletek leggyakrabban az Alföld, azon belül is a Duna-Tisza köze és a Tiszántúl déli részén fordulnak elő, míg 40 °C-ot meghaladó értékek főként a Duna menti síkság, illetve a Kiskunság térségében (5. és 6. térképek).

Amennyiben a tartós hőhullám, legalább három napig 27 °C-ot meghaladó napi középhőmérsékletek, éves előfordulási gyakoriságát elemezzük, akkor a Duna-Tisza köze keleti részén, Nagykunság, illetve Maros-Körös köze térségében kapjuk a legnagyobb gyakoriságot (4. térkép).

7. térkép: -25 °C-nál alacsonyabb napi minimumhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága

8. térkép: -30 °C-nál alacsonyabb napi minimumhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága

A -25 °C-nál hidegebb hőmérsékletek leggyakoribb előfordulási helye az Alföld, valamint Északi-középhegység keleti része (7. térkép).

## VESZÉLYTÉRKÉPEK – VISSZATÉRÉSI KÜSZÖBÉRTÉKEK

A visszatérési gyakoriságok mellett érdemes megvizsgálni, hogy egy 100 éves visszatérési periódusnak megfelelően átlagosan egyszer milyen érték fordulhat elő a statisztikai számítások alapján egy adott pontban, egy adott térségben.

9. térkép: 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő maximális szellőkés

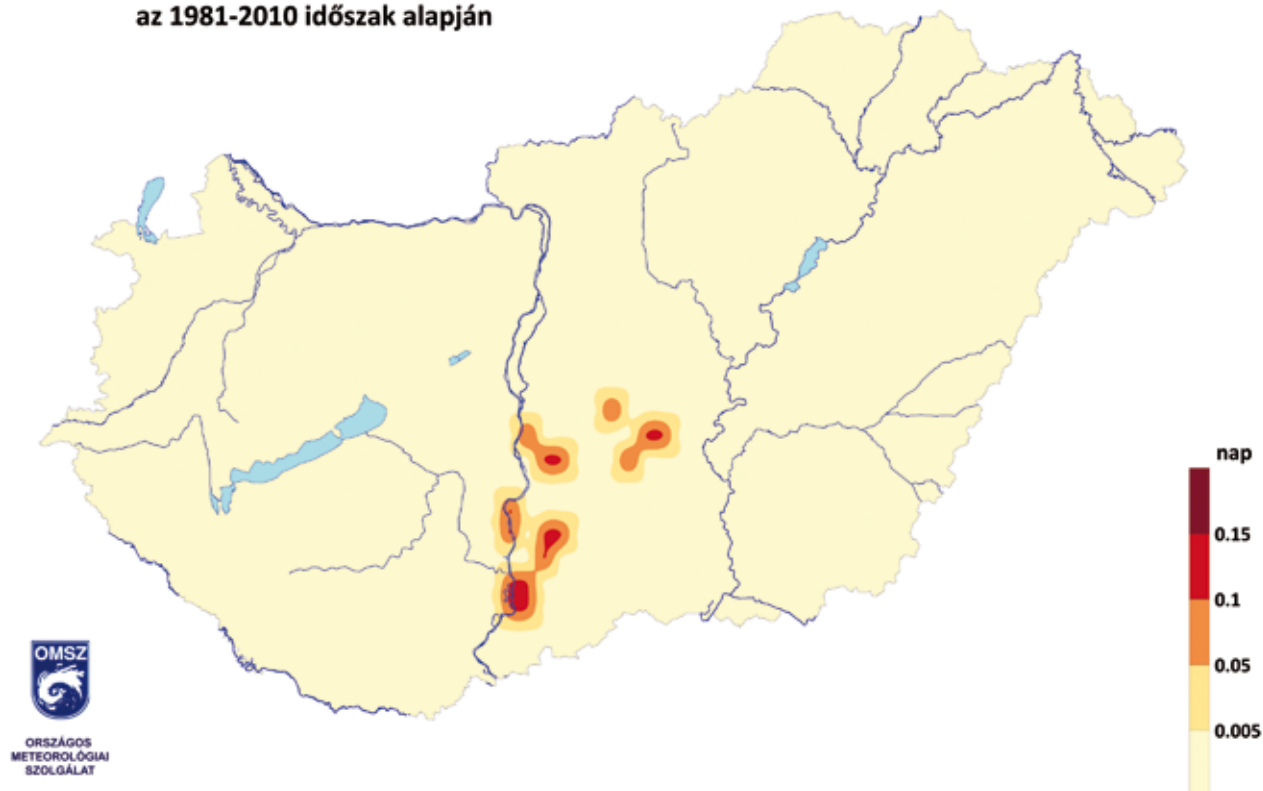
10. térkép: 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő napi csapadékösszeg

11. térkép: 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő napi maximumhőmérséklet

12. térkép: 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő napi minimumhőmérséklet

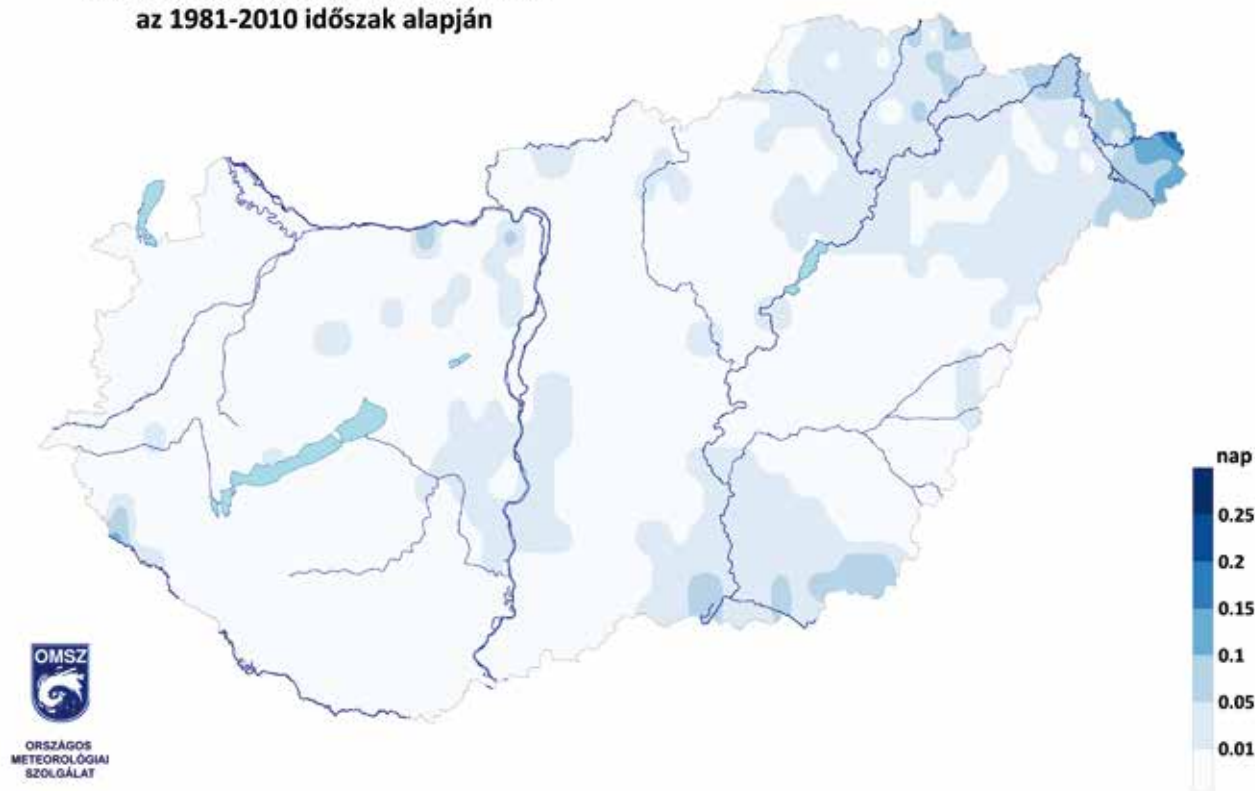
A 9. térképen jól látható, hogy erősen viharos szellőkésre szinte az ország bármely részén számítani lehet átlagosan egyszer 100 évente. Főként a nyári félévben néha kedvező időjárási

**A 40°C-ot meghaladó napi maximumhőmérsékletek  
éves átlagos előfordulási gyakorisága  
az 1981-2010 időszak alapján**



6. térkép: 40 °C-ot meghaladó napi maximumhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága

**A -25°C-nál alacsonyabb napi minimumhőmérsékletek  
éves átlagos előfordulási gyakorisága  
az 1981-2010 időszak alapján**



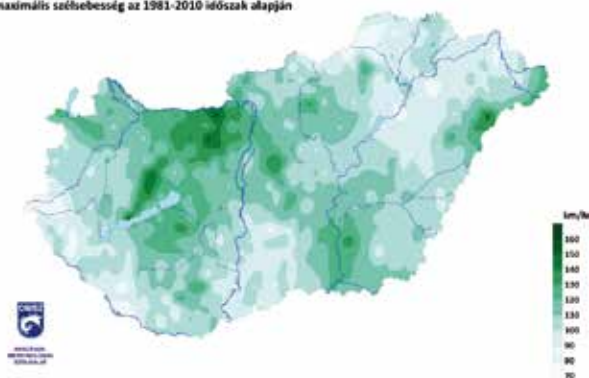
7. térkép: -25 °C-nál alacsonyabb napi minimumhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága

A -30°C-nál alacsonyabb napi minimumhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága az 1981-2010 időszak alapján



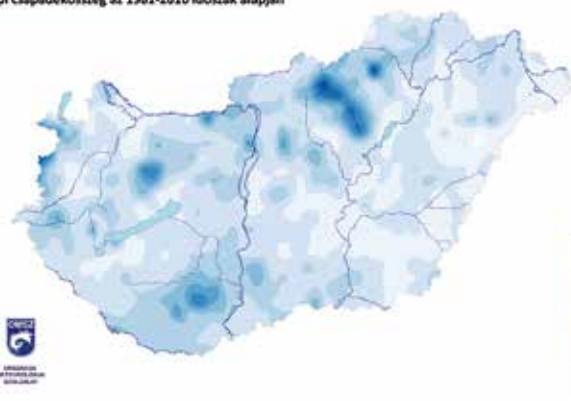
8. térkép: -30 °C-nál alacsonyabb napi minimumhőmérsékletek éves átlagos előfordulási gyakorisága

A 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő maximális szélesség az 1981-2010 időszak alapján



9. térkép: 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő maximális széllökés

A 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő napi csapadékösszeg az 1981-2010 időszak alapján



10. térkép: 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő napi csapadékösszeg

feltételek teremthetnek igen heves zivatarok kialakulásához, amelyekhez lokálisan, néha alig pár km-es sugarú környezetre korlátozódva 90, vagy akár 120 km/h feletti lökések, igen speciális esetekben akár tornádó is előfordulhat.

50 mm körüli, vagy azt meghaladó napi csapadékösszeg átlagosan egyszer az ország szinte bármely pontján előfordulhat egy 100 éves időszak alatt, azonban 100 mm-t meghaladó összegek leginkább hegyvidéki, dombvidéki területeinken jellemzők (10. térkép). Ugyanakkor főként a nyári félév konvektív eseményei során kis területre korlátozódva, akár síkvidéki területen is rendkívüli mennyiségű csapadék hullhat pár óra alatt.

100 évente átlagosan egyszer 39-40 °C-ot meghaladó

## IDŐJÁRÁSI REKORDOK

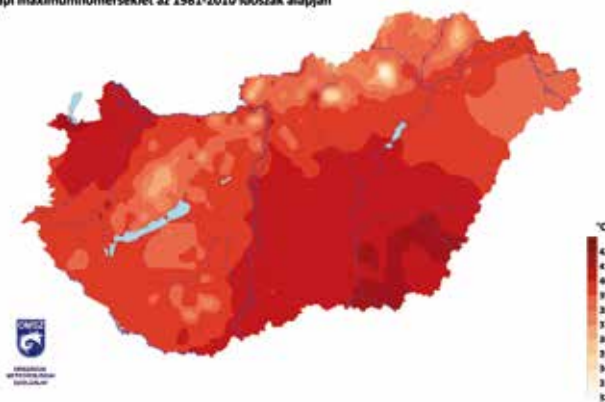
1953. június 8-án Dad településen a becsült napi lehullott csapadékmennyiség 260 mm volt.

1988. augusztusában Hevesen egy óra alatt 120 mm-nyi csapadék zúdult le.

1940. február 16-án Miskolc-Görömbölytapolcán -35 °C-ot, 1942. januárjában -33 °C-ot volt Kecskeméten. 1929. februárjában Siófokon -30,2 °C-ot, 1987. januárjában pedig Pakson -30,3 °C-ot mutattak a hőmérők.

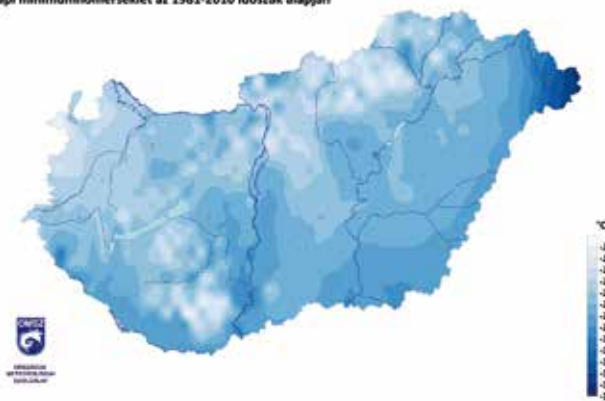
2007. július 20-án az ország több pontján 39-40 °C körüli maximumhőmérsékleteket mértek. A legmelegebbet, 41,9 °C-ot Kiskunhalason mérték ezen a napon.

A 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő napi maximumhőmérséklet az 1981-2010 időszak alapján



11. térkép: 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő napi maximumhőmérséklet

A 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő napi minimumhőmérséklet az 1981-2010 időszak alapján



12. térkép: 100 éves visszatérési periódusnak megfelelő napi minimumhőmérséklet

maximumhőmérséklet nyáron az ország nagyobb területén előfordulhat (11. térkép). A Kárpát-medence éghajlatához hozzátartozik a forró nyári hőmérsékletek mellett a téli rendkívül hideg, zord hőmérsékleti érték is. Átlagosan egyszer 100 év alatt az ország nagy részén előfordulhat -25 °C körüli, vagy az alatti hőmérséklet (12. térkép), főként az Alföldön, illetve a Dunántúl délnyugati negyedén.

**Fodor Zoltán, Lakatos Mónika,  
Bihari Zita, Németh Ákos** meteorológusok  
Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

# 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  
Hauzmann A. u. 9-11.

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



Specialista a védelemben

- Tűzoltó készülékek
- Tűzcsapok és szerelvényei
- Munkavédelmi ruházat
- Munkavédelmi eszközök
- Tűzvédelmi eszközök ellenőrzése, karbantartása
- Dokumentációk és szabályzatok
- Környezetvédelem
- Villamossági mérések
- Oktatások



St.Florian Zrt. 1143 Budapest, Hungária krt 65. Tel.: +36 1 273-0075 www.stflorian.hu email: info@stflorian.hu



www.stflorian.hu

# A rendkívüli időjárás emberekre és környezetre gyakorolt hatása

*Melyek a rendkívüli időjárás emberekre és a környezetre gyakorolt legfőbb hatásai? Erre a látszólag kézenfekvő kérdésre szedték fontossági szempontból is csokorba a válaszokat a kockázatelemzésben résztvevő szakértők.*

## NAGY MENNYISÉGŰ CSAPADÉK

*Ha 24 óra alatt több, mint 50 mm-nyi csapadék hullik, akkor annak lehetséges hatásai:*

- kisebb hegyvidéki patakok kilépnek medrűkből, házakat önthet el, vízmosság alakulhat ki,
- utak víz alá kerülnek, esetleg alámosza azokat, a környező területekről a sár és iszap előnti az utat,
- a felázott talaj miatt fák kifordulhatnak,
- belvíz keletkezik,
- a városokban a csatornahálózat nem bírja a terhelést, közlekedési nehézségek alakulnak ki, a víz ingatlanokat önthet el.

*Közúti közlekedést érintő általános hatások, lehetséges következmények*

Az intenzív eső miatt megnő a balesetveszély! Számolni kell az elektromos forgalomirányítási eszközök tömeges meghibásodásával.

A síkvidéki utakon a vízelvezető rendszer megtelik vízzel, az átereszeknél visszaduzzad és elárasztja az úttestet is. A huzamosabb ideig elárasztott utak teherbírása csökken; a felázott padka leszakadásával, alámosásával kell számolni. A károk elhárítása érdekében az árkok tisztítása, vízáttemelés, szivattyúzás, burkolattisztítás válik szükségessé.

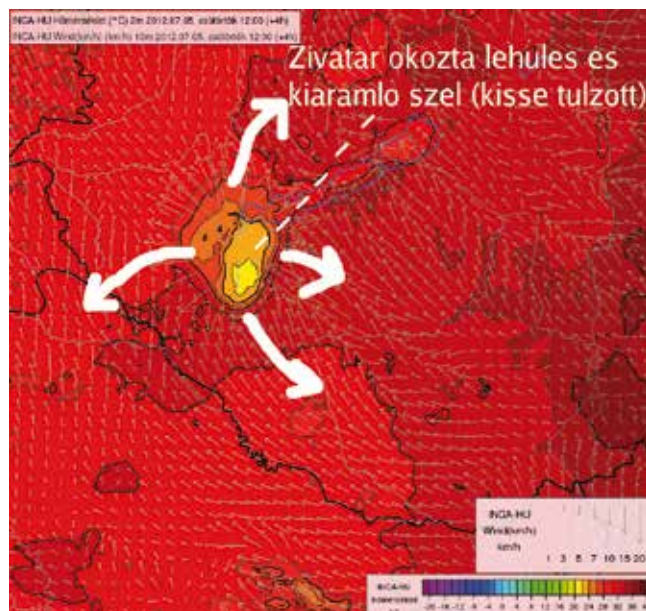
A dombvidéki jellegű mezőgazdasági földek melletti utaknál a csapadék lemossa a termőföldet és feltölti az árkokat, majd az útburkolatot iszappal. Az átereszek eltömődnek. Intenzív esőnél rézsúomlással és burkolat kimosással, padka leszakadásokkal kell számolni. Ezeket a felizaposodott utakon a csúszásveszély miatt sebességkorlátozással, vagy útlezárással, terelő utak kijelölésével kell számolni.

A hegyvidéki jellegű, erdős területen haladó utaknál a csapadék földet és hordalékanyagot mos az útra, a vízelvezető rendszerek eltömődnek, a nagy mennyiségű víz sodrása rongálja a partoldalakat, a támfalakat és a fák gyökérzetét alámosza, rombolja az út burkolatát, leszakadásokat okoz. Az utakra fák dőlnek, a közúti jelzőoszlopok, nagyméretű táblák sérülhetnek, az utakban repedések, leszakadások következnek be, műtárgyak (hidak, partfalak) rombolódnak (elsodrás).

Itt rendszerint hosszabb időtávú helyreállítási és úttisztítási munkával kell számolni. Ezek költségkihatásai magasabbak.

*Elektromos átviteli hálózatra és elosztó hálózatra gyakorolt hatások*

A nagy eső közvetlenül nem okoz meghibásodást az elosztóhálózatban, de az egyéb okból keletkezett hibák elhárítását akadályozhatja. Az átviteli hálózati berendezésekre (távvezetékek, alállomások) sincs közvetlen károsító hatással.



**Vihar előrejelzés a Kékszalag vitorlásversenyen 2012-ben (INCA projekt)**

## ERŐSEN VIHAROS, ILLETVE ORKÁN EREJŰ SZÉLLÖKÉS

*Ha a széllökések sebessége meghaladja a 90, illetve a 120 km/h-s értéket, annak számos következménye lehet:*

- fák az útra, vasútra dőlnek, a közlekedés ellehetetlenül,
- felsővezetékek és elektromos vezetékek elszakadnak, az áramellátás megbénul,
- homokvihar, hófúvás alakul ki, amely egészségügyi hatásokkal, közlekedési nehézségekkel, települések elzáródásával, a légiközlekedés megbénulásával jár,
- háztetők és ingóságok sérülésével kell számolni.

*Közúti közlekedést érintő általános hatások, lehetséges következmények:*

- a különböző erősségű széllökések, illetve oldalszél miatt vezetési nehézségekkel, a látási viszonyok romlásával (porfelhők, eső) továbbá az utakra hulló tárgyak okozta veszélyekkel, forgalmi akadályokkal, fokozott balesetveszéllyel kell számolni.
- *nyílt terepen lévő utaknál:* A szél fákat csavar ki, illetve ágakat tör le, a szélnyomás hatására a nagyobb méretű közúti jelző- és reklámtáblák megromolhatnak, leszakadnak, útra borulnak. Különösen veszélyesek az oldalirányú széllökések a szélárnyékos helyek elhagyásakor, illetve más járművek melletti elhaladásakor.
- *lakott területen belül:* A fák kidőlése mellett a befüggesztett jelzőlámpák, felsővezetékek leszakadnak, és a tetőkről lehulló tárgyak teremthetnek veszélyhelyzetet.

*Elektromos átviteli hálózatra és elosztó hálózatra gyakorolt hatások*

A 120 km/h feletti szél okozhat közép feszültségű oszloptörést, annál alacsonyabb szélsébség közvetve okozhat meghibásodást (fakidőlés, ágletörés) az elosztó hálózatban.

Az átviteli hálózati berendezésekben (távvezetékek, alállomások) a 90-120 km/h közötti széllökés nem okozhat károkat. A 120 km/h feletti széllökés során azonban előfordulhat távvezeték oszlopsérülés.

## EXTRÉM HIDEG

Ha a hőmérséklet  $-25$ , vagy  $-30$  °C alá süllyed, több párhuzamos hatással kell számolni.

Ilyenek:

- sínek törése, a közlekedés megbénulása,
- elektromos vezetékek sérülése, az áramellátás akadózása,
- vízvezetékek sérülése, ellátási problémák,
- a gázfelhasználás ugrásszerű növekedése, ellátási problémák,
- fagyási sérülések, kihűlések, az orvosi ellátási igények növekedése,
- járművek üzemképtelensége, közlekedési és ellátási problémák,
- a napi halálozás és a balesetek számának emelkedése várható.

Közúti közlekedést érintő általános hatások, lehetséges következmények

Általában a járművek gyakoribb meghibásodására, az utasok kihűlésére kell számítani, amit növel a gépjárművek felkészületlensége (üzemanyag problémák, fagyálló és szélvédő mosó, téli gumi, rossz akkumulátorok). Mindezek lassuló forgalommal, késésekkel, járatkimaradásokkal, a közlekedési szolgáltatások színvonalának csökkenésével párosulnak.

Elektromos átviteli hálózatra és elosztó hálózatra gyakorolt hatások

Önmagában nincs hatása, az erős zúzmaraképződés jelenthet túlzott mechanikai terhelést az elosztóhálózatban.  $-25$  °C alatti hőmérséklet esetében SF6 gáz oltóközegű alállomási megszakítóknál működési zavar léphet fel.

## EXTRÉM MELEG / HÓHULLÁM

Ha a hőmérséklet meghaladja a  $40$  °C-ot, illetve a napi középhőmérséklet legalább három napig  $27$  °C felett alakul (III. fokozatú hőségriasztás).

Általános hatások

Az emberi szervezet általában nehezen viseli a meleget (vérnyomás, szív és érrendszeri megbetegedések). Közel négyszeresére nő a folyadékbevitel szükségessége. A meleg hatására csökken az emberek figyelme, romlik a közérzetük, fáradékonyabbak. Gondoskodni kell az emberek folyadékpótlásáról, a gyakoribb pihenő idők biztosításáról, a nehezebb fizikai munkák átcsoportosításáról, a melegtől meghibásodásra hajlamos infrastruktúra elemek hűtéséről.

Elektromos átviteli hálózatra és elosztó hálózatra gyakorolt hatások

Önmagában nincs hatása a vezetékekre. Esetleg transzformátor meghibásodást (túlmelegedés) okozhat az elosztó hálózatban.

### KOCKÁZATNAK KITETT LAKOSSÁGCSONTOK

- 75 évnél idősebbek,
- bizonyos krónikus betegségben szenvedők,
- ágyhoz kötöttek,
- önmaguk ellátására képtelenek,
- bizonyos gyógyszereket szedők,
- csecsemők és 5 év alatti kisgyermek.

### MIT OKOZHAT A HŐSÉG?

- Többlethalálozás, többlet mentőhívás, a kórházi kapacitás kimerülése,
- légkondicionálók csúcsra járatása, az energiafelhasználás megnövekedése és ezzel ellátási problémák kialakulása,
- ipari berendezések nem megfelelő hűtése, termelésleállás,
- megnövekedett vízfelhasználás, ellátási problémák,
- sínek görbülése és aszfaltolvadás, közlekedési nehézségek,
- aszály, a növényzet pusztulása.

## NAGY MENNYISÉGŰ HÓ

Ha 24 óra alatt több mint 20, vagy 30 cm hó hull egy adott területre, akkor számolnunk kell:

- közlekedés megbénulásával, ami ellátási nehézségeket okoz (élelmiszerek),
- elzárt települések miatt az orvosi ellátás ellehetetlenülésével,
- olvadás után belvizek, áradások kialakulásával, közlekedési problémákkal.

Mindez jelentős közlekedési nehézségeket okoz. Bár az utazási igények csökkennek, de a hidegben több jármű hibásodik meg. Az utakról a hó eltakarítása meghatározott prioritási sorrend szerint történik, ezért helyenként nem észlelhető a gyors változás. Esetenként rendelkezésre álló erőforrások nem képesek az utakat az előírt rendszer szerint folyamatosan takarítani. A téli jegesedés, zúzmarásodás, felfagyás évente mintegy 80-100 ezer különböző méretű kátyút okoz. Ezek javítási költsége évente 15-20 milliárd forint.

### HÓ – SZOLGÁLTATÁSI OSZTÁLYOK

Az országos közutakat a közúthálózatban betöltött szerepük (napi forgalom nagyságuk) alapján hét szolgáltatási osztályba sorolják. A hó eltakarítás szempontjából ezen utakat három csoportba sorolják.

- Az *első csoportot az Őrjáratos utak* képezik, amelyeken a hóeltakarítást az út teljes hosszán és szélességében a síkosságtól függően szükség szerint, de minimum naponta elvégzik.
- A *második csoportba* azok az utak kerültek, amelyeken a síkosságmentesítés nem teljes hosszban és szélességében, hanem az út veszélyes részeire (ívek, emelkedő szakaszok, buszmegállók közötti csomópontok, gyalogátkelőhelyek) terjed ki. Ezek a *Rayonos utak*.
- A *harmadik csoportot a Fehér utak* képezik, amelybe az előzőkbe nem tartozó utak lettek besorolva. Ezek az utakon a közútkezelő a síkosságmentesítéséről nem gondoskodik.

Elektromos átviteli hálózatra és elosztó hálózatra gyakorolt hatások

A hibaelhárítást nehezítheti, illetve a tapadó hó a zúzmarához hasonlóan mechanikai túlterhelődést okozhat az elosztó hálózatban. A nagy mennyiségű tapadó hó és zúzmar a távvezeték sodronyokban mechanikai sérülést okozhat az átviteli hálózatban.

Forrás:

Nemzeti Katasztrófa Kockázat Értékelés 2011

# Az időjárás hatása az elektromos elosztóhálózatra

*Az időjárás hatásainak erősen kitett elektromos hálózatoktól függ szinte a teljes gazdaság és a lakosság mindennapjai. Ennek megfelelően kiesése ma már egyre nagyobb problémákat okoz. Milyen hatásokkal kell számolnunk?*

## VEZETÉKES HÁLÓZATOK

A felhasználók villamos energia ellátását biztosító elosztó hálózat három jól elkülöníthető hálózati szintre osztható:

- a 132 kV névleges feszültségű nagyfeszültségű hálózatra,
- a 11 kV, 22 kV, 35 kV névleges feszültségű közepfeszültségű hálózatokra,
- 0,4 kV névleges feszültségű kisfeszültségű hálózatra.

A nagyfeszültségű hálózat gyakorlatilag teljesen szabadvezetékes kialakítású, rácsos acéloszlopokkal épített 1 és 2 rendszerű vezetékhálózat.

A közepfeszültségű hálózatok közül a 11 kV-os hálózat Budapest és néhány város belterületén található kábelhálózat. A 35 kV-os feszültségű hálózatok ma már csak kis jelentőségű, lokális hálózatok, amelyek kevés fogyasztót látnak el. A fogyasztók ellátása szempontjából a 22 kV-os hálózat a legjelentősebb. Ennek túlnyomó része szabadvezetékes hálózat.

A kisfeszültségű hálózatok jellemzően a települések belterületén találhatók, túlnyomó részben szabadvezeték hálózatok. Összefüggő kábelhálózatok csak a városok, jelentősebb települések központjában találhatók.

### SÉRÜLÉSI OKOK

A szabadvezeték hálózatok méretezési előírásai alapján csak a rendkívüli időjárási események okozhatnak közvetlenül sérülést, meghibásodást a vezetékekben. Ilyenek

- a 120 km/óra feletti sebességű szél, széllökés,
- a rendkívüli mértékű zúzmaraképződés.

A legtöbb meghibásodást és ezzel ellátás kiesést a vezetékekre dőlő fák, letört ágak okozzák.

## NAGY MENNYISÉGŰ CSAPADÉK

A csapadék önmagában nem jelent veszélyt a hálózatra nézve, meghibásodást nem okoz. A csapadék hatására átázott talaj azonban nehezítheti a más okból keletkezett hibák elhárítását. A felázott talajon a hibahely megközelítése gépjárművekkel, különösen a nehézgépjárművekkel – oszlopszállító, daru – nehezzé, esetleg lehetetlenné válik. Ez az egyébként szokásosan néhány órás hibaelhárítási időt a többszörösére növelheti. A felázott talaj egy viharos széllel együtt ezen túl a közepfeszültségű oszlopok veszélyes mértékű megdőlését, esetleg kidőlését is okozhatja. Ez a régebbi építésű, 30-40 éves 120 kV-os távvezetékek esetében is kockázatot



**Hetekig tartó helyreállítás 2013 tavaszán**

jelenthet. 2010-ben a nagy mennyiségű csapadék hatására kialakult belvízi helyzet az Alföldön több helyen okozott ilyen problémákat. )

## ERŐSEN VIHAROS, ILLETVE ORKÁN EREJŰ SZÉL

A távvezetékek, méretezésük alapján, kb. 120 km/óra szélsebességig a szél torlónyomásából eredő terhelést elviselik. Nagyobb szélsébség azonban már okozhat – elsősorban a közepfeszültségű hálózaton – oszlopkidőlést, oszloptörést. Ilyen nagy szélsébség azonban elég ritka, de kisebb szélsébség is sok hibát eredményezhet a hálózaton, ha zúzmarával vagy tapadó hóval párosul. Ebben az esetben a vezetékekre rakódó csapadék megnöveli a vezető keresztmetszetét és ezzel a szél torlónyomását, ami már kisebb szélsébségnél is vezetékszakadást, oszloptörést eredményezhet.

### ELLÁTÁSI PROBLÉMÁK VAS ÉS ZALA MEGYÉBEN

2009 januárjában Vas és Zala megyében ellátási problémákat okozott, hogy a korábbi jelentős mennyiségű csapadék hatására a talaj felázott. Hirtelen lehűlés és magas páratartalom miatt először zúzmarákként rakódott a vezetékekre, majd egy enyhüléssel együtt érkező tapadó hó is ráakodott a vezetéksodronyokra, helyenként akár 10 cm-re is megnövelve az egyébként 2-3 cm-es átmérőjét.

Ez önmagában is mechanikai túlterhelést jelentett a vezetékekre, aminek hatására a sodronyok megnyúltak, veszélyesen megközelelték a földfelszínt. A sok vezetékszakadást és oszloptörést ez a megnövekedett mechanikai terhelés, a – közepes erősségű – szél valamint az erdőben a hó súlyától letört ágak és kidőlő fák okozták. A felázott talaj sok helyen lehetetlenné tette a nehéz gépjárművekkel való közlekedést, a törött oszlopok pótlására szolgáló oszlopok hibahelyre történő szállítását.

A viharos szél önmagában nem okoz meghibásodást, ilyenkor mégis jelentősen megnövekszik az üzemzavarok száma. Ezt szinte minden esetben a dőlési távolságon belüli fák okozzák, a letört ágak, kidőlt fák szakítják el a sodronyokat, okoznak oszloptörést. A vezetékek biztonsági övezete (középfeszültség esetén a szélső sodronytól számítva 1,5 m) csak arra elegendő, hogy a növényzet természetes növekedés mellett ne közelítse meg átívelési távolságra a vezetőt, illetve gyenge szélben ne érjen a növényzet a vezetőhöz. Már közepes szélsőségek esetén is sok esetben eléri a vezetőt, ami csak múló hibát okoz. Az egyébként beteg fák esetében azonban már ilyenkor is előfordulhat ágletörés, esetleg fakidőlés, ami már tartós hibát okozhat.

Az átviteli hálózati távvezetékek esetében az oszlopok tervezésénél a mértékadó szélterhelés 120 km/h. A távvezeték sodronyokra, szigetelőkre az orkán erejű szél a kis felületi érintkezés okán nem okoz veszélyt. Távvezeték oszlopok esetében a tervezési értéket jelentősen meghaladó széllelőések jelenthetnek veszélyt (140 km/h vagy e felett), ilyen már okozott az átviteli hálózat távvezetékein oszlopdőlést.

### EXTREM HŐMÉRSÉKLET

Önmagában sem az extrém hideg, sem az extrém meleg nem okoz meghibásodást. A nagy hidegben megfeszülő vezető mechanikai terhelése azonban olyan mértékben megnövekedhet, hogy egy olyan plusz terhelés is a vezeték szakadását vagy az oszlop törését okozhatja, ami normál körülmények között még nem okozna semmilyen problémát. Az extrém meleg esetében

ilyen hatás nincs, az inkább a transzformátorok túlmelegedését okozhatja, ami meghibásodáshoz vezethet.

### NAGY MENNYISÉGŰ HÓ

A nagy mennyiségű hó elsősorban a közlekedés akadályozásával okozhat nehézséget a hibaelhárításban. A havazás csak akkor jelent veszélyt a hálózatra, ha az tapadó hó formájában jelentkezik és jegesedéssel, zúzmarásodással párosul. A sodronyokra így megtapadt pótteher súlya olyan mértékű lehet, hogy az a sodronyok mechanikai sérülését, szakadását okozhatja.

#### VILLÁMCsapás

A villámcsapás okozhat meghibásodást a hálózatokon. Közvetlen villámcsapás kis valószínűséggel okozhat vezetékszakadást, szigetelőtörést. Leggyakrabban a közép/kisfeszültségű transzformátorok meghibásodása okoz problémát, de ezekből is legfeljebb évente néhányszor 10 eset fordul elő országosan.

Ezek a kockázatok az eddigi tapasztalataink és bekövetkezett ilyen jellegű üzemzavari események alapján csak szűk, helyi lokális problémát jelentettek az átviteli hálózat esetében, a rendszer biztonságos működésében, az ellátás biztonság fenntartásában nem okoztak gondot.

Forrás: Nemzeti Katasztrófa Kockázat Értékelés 2011

**HESZTIA®**

A LEGERŐSEBB LÁNC IS CSAK OLYAN ERŐS, MINT A LEGGYENGÉBB LÁNCSEM...

**ERŐS LÁNCZEMEK A KOMPLETT VÉDELEMHEZ.**

HESZTIA Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Kft.  
1037 Budapest, Csillaghegyi út 13.  
Telefon: 1/454-1400; 1/454-1700  
web: www.hesztia.hu  
e-mail: hesztia@hesztia.hu



# Időjárási jelenségek és katasztrófakockázat

Az időjárási kockázatokat is a bekövetkezésiük gyakorisága és a potenciális károk figyelembevételével csoportosították. Melyek ezek a mutatók és milyen korlátaink vannak a kockázatok értékelése során?

## KOCKÁZATI MÁTRIX

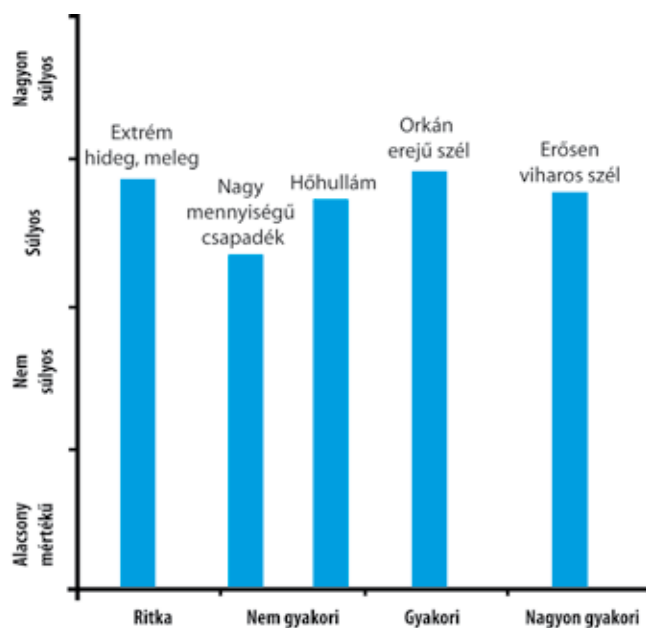
A vizsgált időjárási jelenség visszatérési gyakorisága és a potenciális károk megítélése alapján készül a kockázati mátrix, több lehetőséget figyelembe véve.

Hatás	Bekövetkezési gyakoriság			
	Ritka	Nem gyakori	Gyakori	Nagyon gyakori
Nagyon súlyos	közepes	közepes	magas	magas
Súlyos	alacsony	közepes	közepes	magas
Nem súlyos	alacsony	alacsony	közepes	közepes
Alacsony mértékű	alacsony	alacsony	alacsony	alacsony

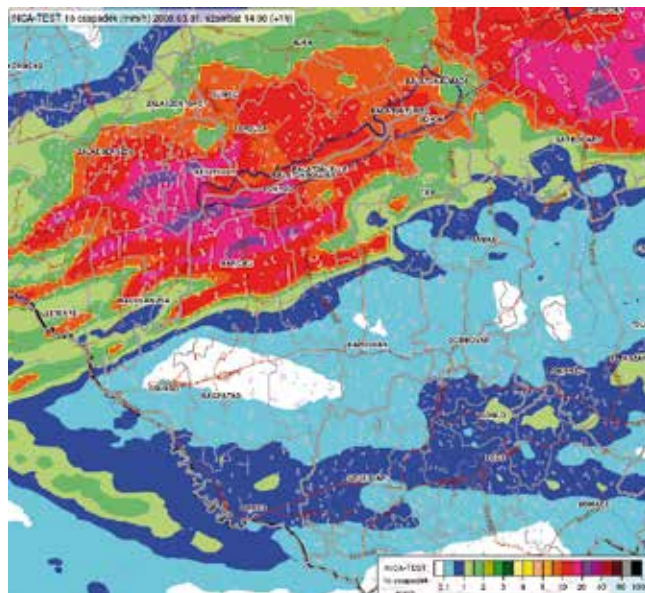
1. táblázat: Az egyes katasztrófavédelmi osztályok meghatározása a BM OKF által megadott szempontrendszer alapján

A bekövetkezési gyakoriság besorolási elve

- a) ritka: az elkövetkező néhány évben (10 év) nem valószínű, hogy bekövetkezik;
- b) nem gyakori: bekövetkezhet, de nem valószínű, hogy néhány (5) éven belül;



1. ábra: Kockázati diagram: Az időjárási jelenségek emberekre és környezetre való hatásának kockázata



Csapadék előrejelzés (INCA projekt)

- c) gyakori: valószínű, hogy bekövetkezik, néhány (1) éven belül;
  - d) nagyon gyakori: nagyon valószínű, hogy bekövetkezik, egy éven belül minimum egy alkalommal vagy többször.
- A veszélyeztető hatások szintje
- a) nagyon súlyos: halálos áldozatokkal járó vagy visszafordíthatatlan környezeti károkat előidéző, illetve súlyos anyagi következményeket okozó esemény;
  - b) súlyos: súlyos sérüléseket okozó vagy visszafordítható környezeti károkat előidéző, illetve anyagi károkkal is járó esemény;
  - c) nem súlyos: enyhébb sérüléseket okozó, a környezetben kárt nem előidéző, illetve nem jelentős anyagi károkkal járó esemény;
  - d) alacsony mértékű: nem jár orvosi segítséget igénylő sérüléssel, illetve nincs anyagi következménye.

## BIZONYTALANSÁGOK A KOCKÁZATÉRTÉKELÉSBEN

Egyes időjárási jelenségek több előfordulási gyakoriság szerinti kategóriába is besorolhatók. Mind a hóhullám, erősen viharos szél, orkán erejű szél esetében két kategóriába is sorolható az adott jelenség, attól függően, hogy az ország mely részén vizsgáljuk az időjárási esemény előfordulását. Legnagyobb változékonyság ilyen szempontból a nagy mennyiségű csapadéokra igaz, amely a ritka kategóriától a gyakori kategóriáig besorolható, attól függően, hogy hegyvidéki területen, vagy éppen az Alföld valamely területén kívánjuk vizsgálni. Mind az extrém meleg (a 40 °C feletti maximumhőmérséklet), mind az extrém hideg esetében az előfordulás gyakorisága szerint a ritka kategóriába sorolható. Ugyanakkor, ha azt vizsgáljuk, hogy a tartós (legalább 3 napig) 27 °C-ot meghaladó napi középhőmérsékletű hóhullámok milyen gyakorisággal fordulnak elő, azt tapasztaljuk, hogy az Alföldön a gyakori kategóriába sorolódna, míg a Dunántúl egyes területein a nem gyakori kategóriába esne. A hatásoknál is van egy kategóriás bizonytalanság, ugyanis mindegyik vizsgált jelenség potenciálisan súlyos sérülést, illetve halált

Időjárási jelenség	Veszélytényező
Szél	Heves zivatar
	Szélleőkés
	Hófúvás
Csapadék	Tartós, nagy mennyiségű eső
	Felhőszakadás
	Ónos eső
	Havazás
	Tartós, sűrű köd
Hőmérséklet	Rendkívüli hideg
	Hőhullám
	Talaj menti fagy

eredményezhet közvetlenül vagy közvetetten, valamint a környezetet is károsítja, továbbá anyagi kárral járnak.

## EGYÜTTES HATÁSOK

A vizsgálatot több időjárási jelenségre is érdemes lenne kiterjeszteni, így a havazásra vonatkozóan előfordulási gyakoriságot vizsgálni, az ónos eső és zúzmara lerakódás esetében is kockázatelemzést elvégezni. Ugyanakkor ezen időjárási jelenségek vizsgálatát nehezíti a speciális jellegük, a körülményesebb megfigyelési lehetőségük, térben jelentős változékonyságuk. Elemzésünkben egyetlen időjárási jelenséget és az általa kiváltott hatásokat vizsgáltunk. Ugyanakkor a tapasztalatok azt mutatják, hogy több időjárási jelenség együttes megjelenése, vagy közvetlen egymás utáni bekövetkezése még komolyabb hatásokat eredményezhet, abból kifolyólag, hogy a hatások szuperonálódhatnak.

Ilyen szempontból például egy olyan téli rendkívüli időjárási helyzet, amikor egy jelentős havazást (lehulló hó mennyisége meghaladja a 20-30 cm-t), erősen viharos, illetve orkán erejű szélleőkés követ (vagy a havazással együtt jelentkezik), majd a két eseményt követően extrém hideg minimumhőmérsékletek jelentkeznek, feltételezhetően katasztrófa helyzetet eredményezhet azáltal, hogy a súlyos, nagyon súlyos hatások szuperonálódhatnak.

**Fodor Zoltán** meteorológus  
Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest



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

A Katasztrófavédelem  
országos szervizszolgáltatója.

## LÉGZÉSVÉDELMI SZERVIZ A HELYSZÍNEEN!

2013 végére a BM HEROS Zrt. légzésvédelmi szerviz hálózata országos szintű lefedettséggel szolgálja ki a katasztrófavédelem légzésvédelmi eszköztárát.

A HEROS a gyártók előírásainál szigorúbb, zárttechnológiai rendszerben a katasztrófavédelmi feladatok végzéséhez igazodva biztosítja a légzésvédelmi eszközök előírásoknak megfelelő, biztonságos használatát.

A HEROS a központi telephelyén és további 26 fiók-szervizben, 24 órás szolgáltatással 50 fő képzett műszerésszel és 3 db gépjárművel biztosítja a katasztrófavédelem légzésvédelmi eszközeinek és azok tartozékainak üzemeltetését.



**HEROS 24 h**  
Szervizszolgálat

06-1-260-0389 | 06-30-758-2161  
legzesvedelem@bmheros.hu  
bmheros.katasztrofavedelem.hu

BADONSKZI CSABA, SZIKRA CSABA, SZILÁGYI CSABA

## Tűzvédelmi mérnöki módszerek – kockázat megközelítésű tervezés

*A tűzvédelemben mindig is egy esetleges tüzeset valamely kockázatát mérlegeltük. Az épületeket a történelem során igyekeztünk úgy megtervezni, hogy tűz esetén a lehető legkisebb károsodások keletkezzenek életben és értékben egyaránt. Az „esetleges”, a „lehető legkisebb” kifejezések a határozatlanságra utalnak. A mögöttük meghúzódó tartalom nem csak az évek során, de nemzetenként is változott és változik napjainkban is. Mit jelent a kockázat megközelítésű tervezés?*

### ÚJ, HÁRMAS KÖVETELMÉNYRENDSZER

Közismert, hogy az alakuló új OTSZ a kockázatokat veszi figyelembe. Ennek megfelelően a tűzvédelmi követelményeket a jövőben életvédelmi, közösségi értékvédelmi és beruházói értékvédelmi célok teljesülése érdekében kell megvalósítani.

*Az életvédelmi célokhoz tartozik különösen*

- a veszélyeztetett személyek menekülésének, mentésének biztosítása,
- a menekülés és a mentés során az életfeltételek biztosítása,
- a tűzoltói beavatkozás résztvevőinek védelme és
- a tűzoltói beavatkozás feltételeinek biztosítása.

*A közösségi értékvédelmi célokhoz tartozik különösen*

- a lakásállomány védelme,
- a létfontosságú rendszerek egyes elemeinek védelme,
- a társadalom alapvető ellátását biztosító intézmények védelme,
- a kulturális örökség megóvása, védelme és
- a környezet (talaj, növényzet, levegő, víz) megóvása, védelme, a visszafordíthatatlan károsodás, illetve az aránytalanul nagy ráfordítással megszüntethető károsodás elkerülése.

*A beruházói értékvédelmi célokhoz tartozik különösen*

- a működés, üzemelés folyamatosságának fenntartása,
- a raktárkészlet, állatállomány védelme,
- az eszközök, berendezések védelme, működőképességük fenntartása,

- a piacvesztés elkerülése és
- a beruházói, biztosítási, üzemeltetési költségek optimalizálása.

Az értékvédelmi célok teljesülése érdekében tett beruházói intézkedések viszont nem befolyásolhatják kedvezőtlenül az életvédelmi és a közösségi értékvédelmi célok teljesülését.

### VESZÉLYEZTETETTSÉG ÉS VÉDELEM ÖSSZEANGOLÁSA

Az OTSZ 5.0 alapvető elve a veszélyeztetettség és a védelem összehangolása, az alul- és a túlbiztosítás elkerülése, a technika és a tudomány jelen állásának figyelembe vételével. Az alulbiztosítás az épületek használóiban hamis biztonságérzetet eredményez, a túlbiztosítás során a védelemre fordított pénzüsszeg egy részét nem a megfelelő célra használják fel, így az másol hiányzik.

### AZ ÉPÜLETET A KOCKÁZATRA KELL TERVEZNI?

Az épületeket olyan biztonsági szintre kell tervezni, amelyet a társadalom követelményként támaszt. A társadalmi követelmények megtestesítője a jogszabályi és szabványi követelményrendszer. A nemzetenként eltérő követelményrendszer éppen annak mutatója, hogy a tűzvédelemhez kapcsolódó minimálisan elvárt biztonság is eltérő lehet. Például: másként fogalmazzuk meg a tűzszakaszolás mértékét és annak jelentőségét Angliában, Németországban és hazánkban.

Az épületeknek minimálisan ki kell elégíteni az elvárt biztonsági színvonalat. Amennyiben az adott ország követelményeiben megfogalmazott biztonsági színvonalat nem éri el, nem épülhet meg. Ugyanakkor öröndetes, ha a minimális szintet túlhaladóan magasabb színvonalú biztonsággal valósul meg az épület. Ez csak első látásra tűnhet utópisztikusnak. A valóságban a nagyobb nyugati cégek saját tűzvédelmi szabályozással rendelkeznek, amelyek több helyen is meghaladják a magyar követelményeket. Ezek legtöbbször a cégeknek az életvédelmet követően azért van szüksége, hogy tüzeseten a termelés a lehető legkisebb időre álljon meg, s ezáltal ne okozzon a tűz további járulékos károkat. A további szempont lehet, hogy az oltási folyamat lehető legkisebb mértékben okozzon károkat. (Víztakarékos oltás, a vízkárok építészeti módszerekkel való csökkentése.) Mivel ezek a szempontok alapvetően nem a társadalom, hanem egy gazdasági szereplő érdekeit védik, ezért nem kell megjeleníteniük egy nemzeti követelményrendszerben.

### A MÉRNÖKI MÓDSZEREK – KÖZELÍTÉS A VALÓS KOCKÁZATHOZ?

A mérnöki módszerek a valós kockázatokhoz való közelítésről szólnak. A kockázat tekintetében is beszélhetünk az előíró és teljesítményelvű, vagy másképpen mérnöki módszerekről.

Az előíró módszerekben lévő kockázati mérlegelés le van egyszerűsítve. Egy közép magas épület a magassága és rendeltetése vagy a benne tartózkodó személyek száma alapján kerül kockázati besorolásba, amíg egy mérnöki módszerekkel megtervezett épület esetében az épület konkretizálása elméleti síkon nagyon részletekbe menő is lehet. Az előíró módszerekkel az épület tűzvédelmi tervezése így gyorsabbá és változás

tűrőbbé válik, ugyanis a mérnöki módszerek egyik hátránya, hogy jóval érzékenyebbek a változtatásokra, így egy mérnöki módszerrel tervezett épület megváltozása esetén könnyedén annak teljes tűzvédelmi újra tervezése válik szükségessé.

	Előíró módszer	Mérnöki módszer
<b>Mérlegelés</b>	Egyszerűsített Általános épülettípusra szabott	Részletes Épületre szabott
<b>Tervezés</b>	Gyorsabb Általános tapasztalatokon alapul	Lassabb Mérnöki számításokon alapul
<b>Változáskövetés</b>	Változástűrő	Érzékeny a változásokra

## Kockázatok figyelembe vétele

### KOCKÁZATOK AZ OTSZ-BEN

Mindezek után nézzük meg, hogy a tervezett OTSZ milyen kockázati szempontok kezelésével foglalkozik? Illetve mi húzódik meg egy-egy csoportosítás mögött?

#### KOCKÁZATOK

Az OTSZ-ben kezelt kockázati szempontok:

1. a magasság,
2. a létszám,
3. a menekülési képesség,
4. a tárolt anyagok tűzvédelmi szempontú tulajdonságai, és
5. a rendeltetések.

Az épületek **magassága** révén való besorolással figyelembe vesszük, hogy a menekülés bonyolultabban és lassabban valószínűsíthető, hogy a tűzoltó eszközök és az oltóvíz feljuttatása is körülményesebb, valamint a tűz helyének megközelítési nehézségei miatt a körülhatárolás is később fog bekövetkezni.

A **létszám** figyelembe vételével számításba vesszük, hogy a menekülés tovább fog tartani, ezáltal a személyek hosszabb ideig lesznek kitéve a tűz és a füst káros hatásainak, hogy a tűzoltóknak több ember menekítésével kell számolniuk és, hogy a beavatkozáskor a nagyobb létszám akár zavarhatja is a beavatkozási munkát.

A **menekülési képesség** mérlegelésekor figyelembe vesszük, hogy ennek alacsony értékei jelentősen növelhetik a menekülési és a menekítési időt is.

A **tárolt anyagok tulajdonságai**, vagy a **tárolás módja** egy kialakuló tűz esetén prognosztizálja, hogy az épületszerkezeteknek, a tűzvédelmi bevonatoknak és burkolatoknak, a tűzvédelmi berendezéseknek vajon mekkora intenzitású, elhelyezkedésű és mértékű füsttel és tűzzel kell megbirkóznuk.

A **rendeltetések** kockázati áttekintése összefogó jellegű, elvonatkoztat az épület egyéb kialakításától, és a rendeltetés szempontjából határozza a meg a kockázatot. A rendeltetések itt felsorolt fajtái önmagukban meghatározzák a keletkező kockázatot, akár az adott gyártás technológia, akár az adott tárolási méret vagy mód által.

Kockázati osztály	Kockázati egység
A kockázati osztály az épület meghatározott részének besorolása a tűz következtében fellépő veszélyek, károsító hatások, a veszélyeztetettség figyelembe vételével. A kockázati osztály alapvetően a kockázati egységre vonatkozik.	A kockázati egység az épület olyan, tűzszakaszhatárral (tűzgátló módon) körülhatárolt része, amelyen belül a kockázatot meghatározó körülmények azonos mértékű veszélyeztetettséget idéznek elő, emiatt az elvárt biztonsági szint azonos mértékű a kockázati egység teljes területén.

### RÉSZ ÉS EGÉSZ SZEREPE A VÉDELEMBEN

Egyes műszaki megoldások az épület egészére és ezáltal valamennyi kockázati egységre kihatnak, emiatt ezekkel szemben olyan tűzvédelmi követelményeket kell támasztani, amelyek

- az épület teljes területén egységesek és
- a követelmény konkrét mértékét a leggyengébb láncszem elve alapján a legszigorúbb kockázati osztályú kockázati egység kockázati osztálya határozza meg.

Ilyen műszaki megoldások például az épület teherhordó szerkezetei. A teherhordó falra nem lehet az egyik szinten magasabb, a másik szinten alacsonyabb tűzvédelmi teljesítményt követelményként előírni, ha a két szint eltérő kockázati osztályú kockázati egységbe tartozik.

Más műszaki megoldásokat csak a kockázati egységen belül alkalmaznak, így ebben az esetben elegendő a kockázati egység kockázati osztályának figyelembe vétele. Ez lehet például a kockázati egységen belüli közlekedőn elhelyezett burkolatok tűzvédelmi osztálya.

#### TÚSZAKASZ-HATÁR

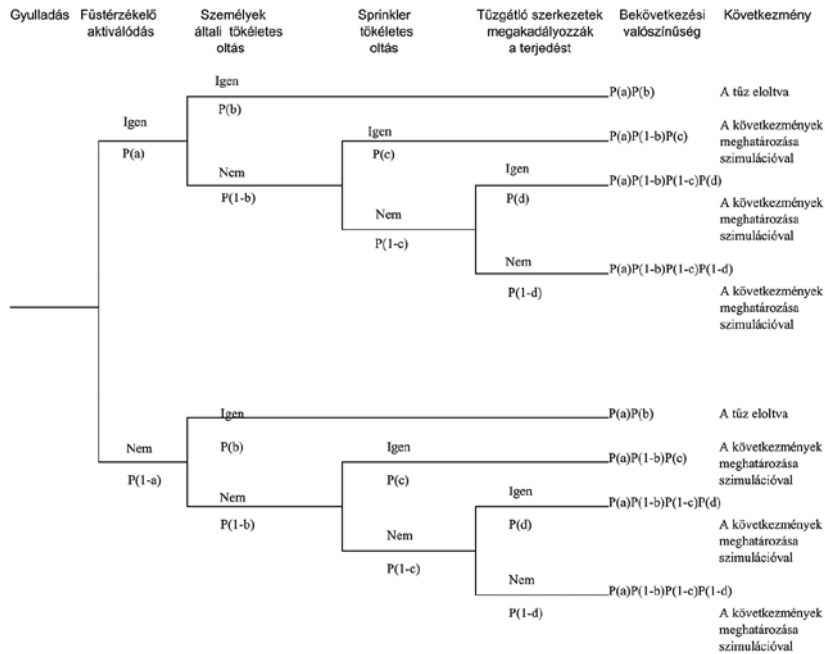
A kockázati egységek között tűszakasz-határt kell létesíteni, így kialakításukkal az épületet felszabdaljuk a különböző kockázatot jelentő részekre és a szomszédos részek között a tűzterjedést meggátoljuk.

### MI BEFOLYÁSOLJA A KOCKÁZATI OSZTÁLYT?

A kockázati osztályt a következő körülmények befolyásolják:

- lakó és közösségi rendeltetés esetén a kockázati egység legfelső és legalsó építményszintjének szintmagassága, legnagyobb befogadóképességű helyiségeinek befogadóképessége, épületen belüli elhelyezkedése és a rendeltetés szerűen használó személyek jellemző menekülési képessége,
- tárolási rendeltetés esetén a tárolt anyagok tűzveszélyességi jellemzői, mennyisége, járműtárolásnál a járművek jellemzői.

A jogszabálytervezet egyes ipari és mezőgazdasági rendeltetés esetén, valamint a speciális építmények esetén konkrétan megadja a kockázati osztályt. A jogszabálytervezet által fel nem sorolt rendeltetések esetén tervezői feladat a kockázati osztály meghatározása.



### Példa egy hiba fa esemény valószínűség meghatározására

Forrás: SFPE Handbook Fire Protection Engineering 4 ed 2008. NFPA ISBN-10:0-87765-821-8 Chapter 16. Figure 3-16.3.

## TERVEZŐI FELADAT – KOCKÁZATI OSZTÁLY MEGHATÁROZÁSA

A tervezőnek a következők figyelembe vételével kell meghatározni a kockázati osztályt:

1. a kockázati egység alapterülete,
2. a kockázati egység befogadóképessége,
3. a kockázati egység elhelyezkedése a kijárat szinthez képest,
4. a kockázati egység legnagyobb befogadóképességű helyiségének befogadóképessége,
5. a kockázati egységet rendeltetésszerűen igénybe vevő, használó személyek menekülési képessége, helyismerete, ébersége,
6. a személyek mentésének eszközigénye, a mentést segítő szükséges és rendelkezésre álló létszáma,
7. az előállított, felhasznált, keletkező, tárolt anyagok mennyisége, tűzveszélyességi jellemzői és osztálya, olthatósága,
8. az előállítás, használat, tárolás tűzveszélyességet befolyásoló körülményei,
9. a tárolt, kiállított, bemutatott, a rendeltetéshez tartozó tevékenységgel érintett anyagok, tárgyak közösségi értékvédelmi szempontból, továbbá pótolhatóságuk,
10. meglévő építmény esetén az építmény adottságai és
11. létfontosságú rendszerelem esetén annak jellemzői.

## KOCKÁZATOK – MÉRNÖKI MÓDSZEREKKEL

Kérdés mindezek után, hogy a *mérnöki módszerekkel ehhez képest milyen kockázatok kezelhetőek és miképpen?* A mérnöki módszerek ugyanis másképpen közelítik meg a kockázatokat.

Alapvetően kétféle kockázat kezelési módot használnak. A determinisztikus és a kockázat alapút.

Kockázat alapú	Determinisztikus
A kockázat alapú esetében valamely szcenárió következménye az által kerül súlyozásra, hogy a hozzá vezető esemény sorozat egyes elemeinek bekövetkezési valószínűsége alapján magának a szcenáriónak a bekövetkezési valószínűsége mekkora. Ha a bekövetkezési valószínűség egy adott küszöb érték (az adott nemzet által elfogadható gyakoriság) alatt marad, akkor nem igényel a tűzvédelmi koncepciómódosítást, amennyiben túllépi, akkor az addig kell módosítani a koncepciót, amíg a valószínűség a küszöbérték alá csökken, vagy megszűnik.	A determinisztikus megközelítés egy események konkrét bekövetkezési valószínűségének küszöb érték túllépését vizsgálja. Ha mondjuk a sprinklerrendszer meghibásodási valószínűsége túllépi az adott határértéket, akkor a meghibásodás hatására bekövetkező esemény mérlegelése dönti el, hogy a tűzvédelmi terv igényel-e módosítást. Például, ha a sprinklerrendszer meghibásodása az épület szerkezetek sérüléseit követően az épület idő előtti összeomlásához vezet, akkor a tűzvédelmi terv olyan beavatkozást igényel, amellyel az összedőlést más tűzvédelmi beavatkozás majd megakadályozza.

A fenti ábrán látható eseményfa egy módja annak, miként lehet meghatározni egyes nem kívánt esemény sorozatoknak a bekövetkezését, amennyiben ismerjük az egyes események bekövetkezési valószínűségeit. Az események veszélyességének értékelése a hatóság és a mérnök feladata, hogy azok ne jelentsenek veszélyt a társadalomra. A kockázatoknak a mérnöki módszerekkel való megközelítése tulajdonképpen azok számszerűsítése, majd ha az események jellege veszélyes és a valószínűségük átlépi a meghatározott küszöböt, akkor kerül sor olyan tűzvédelmi intézkedések meghozatalára, amelyek ezen kockázatokat csökkentik.

## IRODALOM

SFPE Handbook Fire Protection Engineering 4 ed 2008. NFPA ISBN-10:0-87765-821-8

**Badonszki Csaba** t. alez., főosztályvezető-helyettes, BM OKF  
**Szikra Csaba** tudományos munkatárs,  
 BME Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék  
**Szilágyi Csaba** fejlesztési igazgató,  
 Optomm Mérnöki Iroda Kft.

PROF. DR. BLESZITY JÁNOS, DR. JOÓ BÁLINT

## NKE – Katasztrófavédelmi egyetemi képzés született

*A Nemzeti Közszerződési Egyetemen (NKE) alakuló felsőfokú katasztrófavédelmi képzés szakmai gazdája a Katasztrófavédelmi Intézet (KVI) elmúlt évi tevékenységéről és a jövőbeni képzésre vonatkozó elvárások megvalósításáról adnak tájékoztatást szerzőink.*

### AZ INDULÁS

Amikor – 2010 őszén – a kormány határozatba foglalta az NKE létrehozására vonatkozó elgondolásait, az országban három helyen folyt katasztrófavédelemmel foglalkozó felsőfokú képzés.

#### FELSŐFOKÚ KÉPZÉSEK

- A gödöllői Szent István Egyetem Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Karán posztgraduális tűzoltó, illetőleg katasztrófavédelmi – másoddiplomás – szakmérnöki;
- A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen (ZMNE) a védelmi igazgatás keretében BA és MA szinten különféle szakirányokon;
- A Rendőrtiszti Főiskolán (RTF) a rendészeti igazgatási szakon katasztrófavédelmi szakirányon, illetőleg tűzvédelmi specifikáción (mindkettő BA szinten).

Mindhárom helyen az intézmény jellege határozta meg a katasztrófavédelmi és tűzoltó képzés irányultságát (műszaki, védelmi, rendészeti). Az NKE létrehozásakor a közszolgálatosság volt a fő cél, ezért a mérnöki képzés átvétele már a kezdeti szakaszban lekerült a napirendről. Miután a katasztrófavédelmet a kormány a közigazgatási területek felosztásánál a rendészeti igazgatás körébe sorolta és irányítását a belügyminiszter hatáskörébe utalta, indokolt volt, hogy a szakmai képzés is a belügyminiszter felügyelete alá tartozzon. Ezzel a profiltisztítással a Hadtudományi és Honvédtisztviselői Kar közreműködése a katasztrófavédelmi képzésben a minimálisra korlátozódott.

Az RTF-en már 2010 őszén megkezdődtek az NKE létrehozásával kapcsolatos – a rendészeti képzésre vonatkozó



A tanévzáró elnöksége



Végzős katasztrófavédelmi hallgatók

– előkészületi munkák. Ezek közül a profilok meghatározása volt az elsődleges. Az eredmény három szakirány, és a jelenlegi (kifutó képzésben résztvevő) több mint ezer fős hallgatói létszám. Az oktatási és kutatási feladatok ellátása önálló intézet létrehozását indokolta, amit alátámasztott a szükséges kb. 25 fős oktatói és szakmai személyzet igénye is.

A szervezeti kérdések mellett kiemelkedő fontosságú volt a szak és a három szakirány akkreditációjával kapcsolatos szaktárgyak képzési dokumentációjának összeállítása.

A szervezés alatt is zavartalanul folyt a több mint 1200 hallgató oktatása, illetőleg az érintett karok katasztrófavédelmi oktatási igényeinek teljesítése.

### AZ EGYETEM FELE – A 2012/2013-AS TANÉV

Az oktatást végző Katasztrófavédelmi Intézet karoktól független jogállású, az oktatási rektorhelyettes alárendeltségében működik. A végzett hallgatók egyetemi oklevelet, illetve diplomát kapnak, attól függően, hogy a BA vagy az MA képzést fejezték be eredményesen.

Jelenleg a jogelőd szervezeteken folyó képzés zajlik. Az igazi egyetemi képzés majd csak a 2013/2014-es tanévtől kezdődhet. Ennek okai:

- Egyetemi kar, szak (szakirány) akkreditálását a Magyar Akkreditációs Bizottságtól (MAB) csak létrehozott egyetem kérheti. Az akkreditációhoz szükséges dokumentumok már 2011-ben elkészültek, azonban a MAB-hoz történő benyújtásukra az NKE Szenátusának jóváhagyását követően kerülhetett sor. A MAB számára



**Az egyetem végzősei**

hosszabb időt igényelő döntés 2012 novemberében született meg, és ennek következtében a 2012/2013-as tanévben már nem indulhatott egyetemi képzés.

- A katasztrófavédelem szakember igényei miatt ezért a 2012/2013-as évfolyamot még a korábbi főiskolai képzést, illetőleg a ZMNE-n egy más akkreditációval működő egyetemi képzéssel folytattuk a tanévet. Így nem maradt ki beiskolázás nélkül egy tanév se.

#### **HALLGATÓK ÉS SZAKIRÁNYOK**

A KVI hallgatói létszáma a 2012/2013-as tanév kezdetekor összesen 1024 fő volt. Közülük a védelmi igazgatást 361-en, a katasztrófavédelmi szakirányt 364-en, a különféle tűzvédelmi, tűzoltó szakirányt, illetve tűzvédelmi specifikációt 268-an hallgatták.

A hallgatók közül 102-en tanultak MA szakon, a többiek a BA szintű képzésben vettek részt. A nappali tagozatos hallgatók összlétszáma 242 volt.

A tanulmányai befejezéséhez 403-an jutottak el, közülük 362-en tettek eredményesen záróvizsgát, azonban oklevelet csak a tanulmányaikat befejező hallgatók kevesebb, mint fele (180 fő) kapott, mert a többiek nem rendelkeztek az előírt nyelvvizsgával.

#### **AZ OKTATÁSI TEVÉKENYSÉG JELLEMZŐI**

- A hallgatók képzése során fokozott figyelmet fordítottunk arra, hogy valamennyi szakmai tantárgy anyagába az új jogszabályok és belső rendelkezések (szabályozók) maradéktalanul helyet kapjanak. Ezzel biztosítottuk a napra kész ismeretek elsajátítását, a szorgalmi időszakban, illetőleg a nyári gyakorlatok során is.
- A hallgató felsőfokú alapképzéséhez szükséges általános, illetőleg jogi alapozó ismeretek oktatása a korábbi rendszer szerint, az illetékes Karokon (RTK, HHK) történt.
- A szak, illetőleg a szakirányok nappali tagozatos hallgatóinak képzésében a BM OKF és a területi szervek jogos felvetésére az egyes szaktárgyak oktatásában növeltük a gyakorlati felkészítés arányát. A hallgatók a helyszíneken tanulmányozták a katasztrófavédelmi kirendeltségek munkáját, gyakorlatokon vettek részt, veszélyes üzemeket, és veszélyes anyagot szállító járművek ellenőrzését tanulmányozták. Megismertek több társszerv (rendőrség, mentőszolgálat, különböző közművek, meteorológiai

szolgálat) alap- és biztonsági tevékenységével. Többször hajtottak végre a pszichikai felkészítő pályán gyakorlatokat és megismerték a különleges mentőszolgálatok munkáját.

Az oktatók – tekintettel a sok új szabályozásra és gyakorlati ismeretre – fokozták és szigorították a szorgalmi időszakban a különféle évközi számonkéréseket. Ez ösztönözte a folyamatos tanulást és hozzájárult a jó vizsgaeredményekhez.

#### **FELKÉSZÜLÉS AZ EGYETEMI OKTATÁSRA**

Miután az egyetemi rendszer az oktatókkal kapcsolatban is magasabb szintű követelményeket állított, ezért át kellett tekinteni a tananyagokat és frissítésüknél az egyetemi követelményeknek megfelelő változtatásokat kellett már a tanév elején megkezdeni.

Alapvető célkitűzések voltak:

1. Olyan oktatók keresése, akik az Ftv., illetőleg a MAB által meghatározott követelményekkel már rendelkeznek vagy ezeket az előírt időn belül megszerzik.
2. Tekintettel arra, hogy a fokozatos oktatói létszám a következő tanévtől végzendő képzési tevékenységet még jelentős túlerheléssel sem tudná elvégezni, (óra-ütközések, vidéki helyszínek) ezért a kifutó képzések befejezéséig (2015) a jelenleg oktatott tárgyak egy részét azok is taníthatják, akik nem felelnek meg a MAB által előírt követelményeknek és életkoruknál fogva azt már nem tudják teljesíteni, azonban szakmai és több évtizedes oktatási tapasztalattal rendelkeznek.
3. Az új oktatók gyorsan beilleszkedtek, szakmai ismereteik, gyakorlati tapasztalataik és a munkájuk mellett végzett rendszeres oktatási tevékenységük révén a hallgatókkal megtalálták a megfelelő kapcsolatot.
4. Az oktatói kar munkáját, a beilleszkedést és a tanári kollektíva kialakítását nagy mértékben segítette, hogy a tanítás csak a kimenő szakokon (szakirányokon) folyt, így megkezdheték a felkészülést az új tanévben induló képzésekre.

#### **VÁLTOZÁSOK AZ OKTATÓI KARBAN**

Az egyetem létesítését követően végrehajtott változások eredményeként az oktatói kar jelentősen és a követelményeknek megfelelően átalakult.

- Az oktatói kar Ftv., illetőleg MAB szerinti megfelelősége 70%-os, ami az Egyetem szervezetében egyedülálló. Ezen belül az előírt tudományos fokozattal döntő többségük rendelkezik, illetőleg annak megszerzése érdekében doktori iskolán tanul.
- Az oktatók eddigi tevékenységük során rendszeresen tartottak képzéseket, továbbképzéseket, gyakran vizsgáztattak, diplomamunkák, doktori értekezések, konzulensei, illetőleg bírálói voltak. Ebből adódik, hogy szakmai felkészültségük mellett kellő színvonalú oktatási gyakorlattal is rendelkeznek.
- Az oktatók életkor szerinti összetétele nem a legkedvezőbb. Többen már nyugállományúak, illetve ahhoz közel állnak, ugyanakkor a KVI rendelkezik néhány tehetséges, a szakmai és a tudományos követelményeknek megfelelő fiatal oktatóval, nekik azonban még hiányzik a gyakorlati tapasztalatuk. Viszonylag kevés az olyan

középkorú oktató, akire tudása, tapasztalata és életkora révén hosszabb távon is biztosan lehet számítani az KVI tevékenységénél.

## A KATASZTRÓFAVÉDELMI KÉPZÉS FEJLESZTÉSE

### Fizikai felkészítés

Az általános alapozó képzés előkészítését és új elveinek kialakítását befolyásolta az a korábbi tapasztalat, hogy a rendvédelmi felsőoktatásba beiskolázott fiatalok erőnléte, fizikai terhelhetősége és fegyelmzettisége sok kívánni valót hagyott maga után. Viták után a 2013/2014-es tanévre vonatkozóan olyan döntés született, hogy az alapképzés idejét jelentősen nem növelik, azonban a fizikai és az alaki képzés intenzitása a képzés teljes időtartama alatt jelentősen erősödni fog. Ez kiegészül azzal, hogy a fizikai képzés az adott szakterület gyakorlati felkészítésénél kap a korábbinál nagyobb hangsúlyt.

### Általános és jogi alapozó képzések

Komoly vitát váltott ki, hogy az Ftv. által szigorúan kötött óraszámokból az új képzési rendszerben mennyit fordítsunk az általános alapozó felkészítésre. Anélkül, hogy a társadalomtudományi szerepüket bárki vitatná, a szociológia, a pszichológia vagy az etika a rendelkezésre álló órakeretben viszonylag szűk ismeretanyagot ad a hallgatók számára.

Hasonló a helyzet a jogi alapozó képzéseket illetően is. A négy féléves büntetőjog vagy a terjedelménél fogva ismeret alig adó polgárjog megkérdőjelezhető a katasztrófavédelem oktatásánál.

A tantárgyszerkezet átalakításánál jelentős eredmények tartjuk, hogy ezen tantárgyak tanóráinak csökkentésével a szakmai képzés időtartamának kereteit növelni tudtuk.

### A szakmai tárgyak és oktatásuk

A három szakirány közös és önálló szakanyagainak kijelölése (együtt-tartás – szétválasztás) két szempontból jelentett komoly vitát az oktatók körében. Az egyik, hogy miként biztosítható a szakirányváltás esetén az átjárhatóság feltételrendszere, a másik, hogy az egyetemi szintű továbbtanulásnál a jelenlegi egységes MA képzés szakmai tárgyaiba miként kapcsolódhatnak be zökkenőmentesen a hallgatók.

Hasonló gondot jelenthet a katasztrófavédelem szervezetén belüli szakterületváltás (még nagyobb a rendvédelmi vagy a közigazgatási pályamódosítás) is, mert a nem művelt szakirány speciális ismereti köre mind elméletben, mind gyakorlatban nehezíteni fogja az új területre történő beilleszkedést.

### A KATASZTRÓFAVÉDELMI OKTATÁSA MÁS SZAKOKON

A tantervek kialakításánál az egyik legfontosabb eredménynek tartjuk, hogy sikerült elérni a katasztrófavédelem és a védelmi igazgatás általános oktatását az egyetemen. A képzési idő alatt ezeket az ismereteket az NKE minden hallgatójának el kell sajátítania. Ez azt jelenti, hogy a KVI előadónak az azonos szakmai tartalmat az adott szak (szakirány) szakmai sajátosságaira figyelemmel, annak világába elhelyezve kell bemutatniuk. Ez csak akkor lehet eredményes, ha az adott szakterület oktatóival konzultálva alakítjuk ki az adott témák előadásának leghatékonyabb módját.

Ennek feloldására vetődött fel az a gondolat, hogy az oktatók ne csak a közös órákon, hanem a gyakorlati foglalkozásokon is hívják fel az adott téma esetleges kapcsolódását az érintett más szakterületekre. Ez lesz a legnehezebb feladat, mert ezeket a területeket a szakma jogos elvárásai miatt nem lehet „rutinból” oktatni.

### A gyakorlati képzés helye, szerepe

A jövőben lényegesen nagyobb hangsúlyt kell fektetni a szakmai tantárgyak gyakorlati részének bemutatására. Ennek érdekében indokolt, hogy az I. év befejezését követően a hallgatók egységes tematika alapján, közösen végezzék vagy a KOK vagy a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság keretében a szakmai gyakorlatot és szerezzenek minél több olyan ismeretanyagot, amely a fizikai felkészítést szolgálja. Lehetővé kell tenni, hogy a hallgatók valós gyakorlati helyzetekben, esetlegesen tűzoltás-, műszaki mentés során bővítsék ismereteiket.

A korábbinál sokkal jelentősebb szerepet kell adni a tudományos tevékenységnek. Az oktatói kar tudományos háttéréhez kapcsolódóan a katasztrófavédelmet, tűzvédelmet érintő kutatásokkal, kutatási témákkal foglalkozó intézetekkel kell felvenni a kapcsolatot, amelyek igénylik az egyetem szellemi potenciálját.

Fontos szerepe lesz a jövőben a nemzetközi kitekintésnek is mind az oktatás, mind a kutatás oldalát illetően. A nemzetközi szervezetekben való részvételünket a tudományos tevékenység és az oktatás szempontjából is meg kell vizsgálni, és lehetőséget kell adni arra, hogy az oktatók és a tehetséges, aktív hallgatók közvetlenül is megismerhessék a külföldi társszerveknél folyó oktatás és kutatás irányait, eredményeit.

A képzés folyamatos megújítása és kutatásokban való aktív részvétel természetesen megfelelő anyagi háttérrel kíván. Ennek alapjait jelenthetik azok az EU-s és hazai pályázatok, amelyek a KVI számára a jelenleginél több anyagi forrást adhatnak az oktatási, illetőleg a kutatási tevékenység kiszélesítéséhez. Mindez azt eredményezheti, hogy az együttműködés révén a másutt jelentkező kutatások eredményei gyorsan jutnak el hozzánk és ezzel mind a képzés, mind a kutatás jelentősen fejlődhet.

## FELVÉTELI 2013

A 2013/2014-es tanévre, amely már az új oktatási program szerint indul, a felvételre jelentkezők száma 1500 fő volt. Nappali tagozaton a katasztrófavédelmi műveleti szakirányon 15 fő (min. pontszám 383), az iparbiztonsági szakirányon 12 fő (min. pontszám 326) kezdheti meg tanulmányait. A tűzoltási és mentésirányítási szakirányon a 262-es ponthatár ellenére is csak 4 jelentkező felelt meg a felvételi követelményeknek, mert sokan úgy gondolták, hogy nem csak a hivatásos állományból lehet jelentkezni.

A levelező tagozatra 210 jelentkező felvételére került eddig sor, mely a pótfelvételek után 284 főre bővült.

**Prof. Dr. Bleszity János** egyetemi tanár  
**Dr. Joó Bálint** egyetemi oktató



BARTHA-VAMOS LÁSZLÓ

## Építési termékek – Hangsúly a teljesítményen

*Két éve – 2011. április 4-én – megjelent az Európai Unió Hivatalos Lapjának (Official Journal) L 88. számában az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról szóló 2011. március 9-i 305/2011/EU rendelet. Ennek 2013. július 1-i teljes körű hatályba lépése mind a gazdasági szereplők, mind a hatóságok tevékenységét alapvetően befolyásolja. Az eltelt két hónap alatt több gyakorlati kérdés merült fel. A tanulmány célja, hogy az építési termékek gyártói, forgalmazói, tervezői, kivitelezői, felhasználói, továbbá a tűzvédelmi és piacfelügyeleti hatóságok képviselői, a hatósági és szakhatósági eljárások során, a gyakorlatban is hasznosítható információkat kapjanak.*

### HAZAI JOGSZABÁLYOK – ÖSSZEFÜGGÉSEK

Az építési termékek forgalomba hozatalának, forgalmazásának, beépítésének feltételeire több jogszabályban van követelmény, illetve hivatkozás más jogszabályokban meghatározott előírásokra, ami szükségessé teszi a jogi normák és a köztük lévő összefüggések megismerését.

#### JOGALKOTÁSI ELVEK

A jogalkotási elvek szerint amit egy magasabb szintű jogszabály már tartalmaz, az nem ismételt meg más jogszabályban, arra csak hivatkozni, utalni lehet. Emiatt a Magyarországon közvetlenül alkalmazandó EU rendeletben használt fogalmak és szabályok magyar jogszabályokban való megismétlésére, annak érdekében, hogy a jogalkalmazóknak elegendő legyen egy joganyagot részletesen megismerni, alapvetően nem volt lehetőség.

Az építési termékek forgalomba hozatalával, forgalmazásával, betervezésével, beépítésével összefüggésben legalább a következő jogszabályok ismerete szükséges:

- az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról és a 89/106/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2011.

március 9-i **305/2011/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet** (EU rendelet),

- a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló **1996. évi XXXI. törvény** (Ttv.),
- az épített környezet alakításáról és védelméről szóló **1997. évi LXXVIII. törvény** (Étv.),
- az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól szóló **275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet** (Ép. Kr.),
- az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló **28/2011. (IX.6.) BM rendelet** (OTSZ).

Az EU rendelet 2011. április 4-i megjelenését követően Magyarországon is megkezdődött a felkészülés az új jogszabály bevezetésére a magyar jogszabályok módosítására, és új alkotására. 2013. első félévben sor került a Ttv. módosítására, mely során megtörtént

- az építési termékekre, tűzoltótechnikai termékekre, tűz- vagy robbanásveszélyes készülékekre, gépekre, berendezésekre vonatkozó előírások pontosítása,
- az építményszerkezet fogalmának és
- tűzvédelmi követelményeknek való megfelelés igazolás módszereinek bevezetése.

### TŰZOLTÓTECHNIKAI TERMÉK – ÉPÍTÉSI TERMÉK

Lényeges változás, hogy egyértelműen elhatárolásra kerültek az építési termékek és a tűzoltótechnikai termékek. 2013. július 1-et követően csak azok a termékek tartoznak a tűzoltótechnikai termékek fogalmába, amelyek nem építési termékek (Ttv. 4. § h) pont). Ezzel kikerültek a tűzoltótechnikai termék fogalmából többek között a beépített tűzjelző és tűzoltó berendezések, a föld feletti, föld alatti és fali-tűzcsapok. E termékek forgalomba hozatalához 2013. július 1-et követően nem tűzvédelmi megfelelési tanúsítvány (TMT) vagy BM OKF forgalmazási engedély, hanem teljesítménynyilatkozat szükséges. A teljesítménynyilatkozat tartalmát az EU rendelet 6. cikke és III. melléklete, továbbá az Ép. kr. 5. §-a és 1. melléklete határozza meg. A 2013. július 1. előtt kiadott TMT-k és forgalmazási engedélyek lejáratukig, de legkésőbb 2015. július 1-ig érvényesek (Ttv. 48. § (2) bekezdés).

Gyakorlati példával illusztrálva a jogi előírásokat nézzünk meg két terméket – egy tűzjelző központot és egy sprinklerszivattyút –, melyek mindegyikét tűzoltótechnikai terméként kezeltünk 2013. július 1-et megelőzően.

### TŰZJELZŐ KÖZPONT

A tűzjelző központra van honosított harmonizált szabvány, az MSZ EN 54-2:2009 (Tűzjelző berendezések. 2. rész: Tűzjelző központ). A forgalmazásához, beépítéséhez 2013. július 1. előtt alapvetően Tűzvédelmi Megfelelési Tanúsítványt (TMT) kértek és fogadtak el a tűzvédelmi hatóságok, illetve TMT-ként elfogadható volt az Európai Unió (EU) területén Bejegyzett Testület (Notified Body) által kiadott megfelelési tanúsítvány, ami igazolta, hogy a tűzjelző központ az EN 54-2 szabványnak megfelel. A szabványok ZA melléklete – amennyiben van – meghatározza, hogy a termék

mely uniós irányelv vagy rendelet hatálya alá tartozik, és a megfelelőségét – teljesítmény állandóságát – milyen módon kell igazolni. A tűzjelző központ esetén a szabvány ZA melléklete az építési termékekre vonatkozó tagállami törvényi, rendeleti és közigazgatási rendelkezések közelítéséről szóló 1988. december 21-i 89/106/EGK tanácsi irányelvre (röviden: CDP (Construction Products Directive)) hivatkozik. A megfelelőség igazolásának módozataként a CPD III. melléklet 2. pont szerinti (1)-es rendszert határozza meg, vagyis egy elismert tanúsító szerv által kiadott megfelelőségi tanúsítványt különböző feltételek alapján. 2013. július 1-et követően a tűzjelző központ, mint építési termék forgalomba hozatalához az EU rendelet és az Ép. Kr. 1. melléklet 10. fejezet 1. pont szerinti teljesítménynyilatkozatot kell kiállítani, ami az EU rendelet V. melléklet 1.2 pont szerinti (1)-es rendszeren és az abban foglalt követelményeken alapul.

## SPRINKLERSZIVATTYÚ

A sprinklerszivattyúkra nincs honosított harmonizált szabvány, bizonyos követelmények megtalálhatók szabványokban – például az MSZ EN 12845:2004+A2:2009 (Beépített tűzoltó berendezések. Sprinklerberendezések. Tervezés, kivitelezés és karbantartás) szabvány 10. pontja: Szivattyúk, de a termékre vonatkozó szabvány (prEN 12259-12 (Beépített tűzoltó rendszerek. Sprinkler- és vízköndrendszerek részegységei. 12. rész: Sprinklerszivattyúk) még kidolgozás alatt van. 2013. július 1. előtt a sprinklerszivattyúra, mint tűzoltótechnikai termékre, vizsgálatok alapján a BM OKF adott ki forgalomba hozatali engedélyt. A 2013. július 1-et követően forgalomba hozott sprinklerszivattyúk, mint építési termékek teljesítménynyilatkozat alapján hozhatók forgalomba. Harmonizált szabvány hiányában a teljesítménynyilatkozatnak európai műszaki értékelésen – volt Európai Műszaki Engedély (ETA) –, vagy nemzeti műszaki értékelésen (volt Építőipari Műszaki Engedély (ÉME) – kell alapulnia, az EU rendelet és az Ép. Kr. alapján. Ezen felül a szivattyúknak mint gépeknek meg kell felelniük a gépekről és a 95/16/EK irányelv módosításáról (átdolgozás) szóló 2006. május 17-i 2006/42/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek (gépek irányelv) is, vagyis gyártói EK-megfelelőségi nyilatkozatot kell a szivattyúhoz mellékelni a gépek irányelv különösen annak 5., 7. és 12. cikk (1)-(2) bekezdése szerint. Az EU szabályai lehetővé teszik, hogy egy terméket, amelyet egy EU tagállamban az ott hatályos előírások szerint forgalomba hoztak, szabadon forgalmazható legyen más EU tagállamban is. Ezt a lehetőséget a Ttv. 13. § (5) bekezdése és az Ép. kr. 10. § is biztosítja azzal a kikötéssel, hogy a forgalomba hozatal helye szerinti EU tagállam előírásainak a magyar előírásokkal egyenértékű védelmet kell biztosítaniuk. A védelem egyenértékűségét a BM OKF, mint tűzvédelmi hatóság vizsgálhatja.

## ÉPÍTMÉNYSZERKEZETEK

Alapvetően nem új előírás, hogy az építményszerkezetek tűzvédelmi követelményeknek (tűzvédelmi osztály, tűzállósági határérték) való megfelelőségét igazolni kell, már 2013. július 1-et megelőzően is volt rá előírás az éppen hatályos OTSZ-ben. Az viszont újdonság, hogy a tűzvédelemmel összefüggésben, a Ttv. keretei között

- az „építményszerkezet” mint fogalom definiálása megtörtént (Ttv. 4. § u) pont), és
- a tűzvédelmi követelményeknek való megfelelőség igazolás módszerei kibővültek (Ttv. 13. § (4) bekezdés).

Az OTSZ már eddig is tartalmazta a tűzvédelmi követelmények vizsgáló laboratórium általi, vagy EuroCode méretezés alapján történő igazolását. Ezen módszerek mellett lehetőség van az építményszerkezet tűzvédelmi követelményeknek való megfelelőségét igazolni

- szakértői intézet vagy akkreditált vizsgáló laboratórium igazolásán alapuló építési napló bejegyzéssel,
- a jogszabályi előírásoknak való megfelelőséget igazoló építési napló bejegyzéssel, amennyiben az adott építményszerkezet (összetétel, rétegrend, stb.) tűzvédelmi teljesítményét jogszabály meghatározza, vagy
- jogszabályban meghatározott esetekben tűzvédelmi szakértő nyilatkozatával.

Ez utóbbi lehetőség – a tűzvédelmi szakértői nyilatkozat – célja, hogy bizonyos alacsony kockázatú építményeknél, vagy meglévő építményszerkezetek módosítása esetén, illetve bontott, természetes vagy egyedi építési termékek felhasználásával létrehozott építményszerkezeteknél, amikor a laborvizsgálat vagy az EuroCode méretezés nem kivitelezhető, a tűzvédelmi követelményeknek való megfelelőség igazolása szabályozott keretek között legyen megoldható.

### RENDELET A SZAKÉRTŐI NYILATKOZATRÓL

A tűzvédelmi szakértői nyilatkozat kiadását szabályozó BM rendelet kidolgozása folyamatban van, előreláthatólag a tűzvédelmi tervezőkre is ki fog terjedni a nyilatkozatadási lehetőség az építményszerkezetek tűzvédelmi követelményeknek való megfelelőségéről. 2013. augusztus végén, szeptember elején arról folytak egyeztetések, hogy mely építményszerkezetek esetén, milyen építményeknél (szintszám, alapterület, magasság, tűz- vagy robbanásveszély), és milyen módszerekkel (számítás, vizsgálat, szimuláció) történhet a tűzvédelmi követelményeknek való megfelelőség igazolása a tűzvédelmi szakértő/tervező által.

## ÉPÍTÉSI TERMÉKEK – ÉPÍTMÉNYSZERKEZETEK

Az építési termékek forgalmazásának, beépítésének szabályait az új jogszabályok rendezik, az építményszerkezetek tűzvédelmi követelményeknek való megfelelőség igazolását egyértelműen szabályozzák. Felmerülhet a kérdés, hogy a hatóságok hogyan fogják kezelni, milyen iratokat fognak kérni azokra az építési termékekre, építményszerkezetekre, esetleg rendszerekre, amelyek a két fogalom határterületén helyezkednek el, mi különbözteti meg az építményszerkezetet az építési terméktől. A válasz alapvetően a fogalmak magyarázatában található.

Az építményszerkezetekre vonatkozó tűzvédelmi követelményeket alapvetően az OTSZ határozza meg (16. melléklet táblázatai), viszont a táblázatokban szereplő „Szerkezet megnevezése” cím nem minden esetben építményszerkezetre utal. Az építési termék fogalma alapján vizsgálni kell, hogy a „szerkezet” ténylegesen építményszerkezet-e és nem építési termék. Például a tűzgátló nyílászárók, tűzgátló tömítések, tűzgátló csappantyúk alapvetően építési termékek.

## FOGALMUNK VAN

1. Az építési terméknek vagy készletnek egy gyártója van, egy tranzakció keretében történik a vevő részére történő átadása, az építményekbe vagy azok részeibe állandó jelleggel kerül beépítésre, és teljesítménye befolyásolja az építmény teljesítményét.
2. Építményszerkezetnek – a Ttv. szerint – jelenleg csak azokat az építményt alkotó elemeket tekintjük, amellyel szemben tűzvédelmi követelmény van és építési termékekből áll.
3. Fontos, hogy az *építményszerkezetet* ne keverjük össze a *készlettel*, ami olyan építési termék, melyet egyetlen gyártó, legalább két külön elemből álló együttesként hoz forgalomba, és **azokat össze kell szerelni** ahhoz, hogy az építménybe be lehessen építeni.

Gyakorlati példán keresztül vizsgáljuk meg egy téglá, az abból épített fal, továbbá egy homlokzati hőszigetelő rendszer forgalmazásának, beépítésének 2013. július 1-et követő feltételeit a tűzvédelmi szempontokat figyelembe véve.

## TÉGLA MINT ÉPÍTÉSI TERMÉK

A téglára, mint építési termékre van honosított harmonizált szabvány – MSZ EN 771-1:2011 (Falazóelemek követelményei. 1. rész: Égetett agyag falazóelemek) –, melynek ZA melléklete alapján a megfelelőség (teljesítmény) igazolás módozataként a 2+ rendszert állapítja meg, ami az EU rendelet V. melléklete alapján a gyártó által kiadott teljesítménynyilatkozat. Ez a szabvány, EU rendelet és az Ép. kr. alapján kiadott gyártói teljesítménynyilatkozat nem tartalmaz a tűzállósági határértékre vonatkozó adatot. A téglából készült falszerkezetre viszont van ilyen előírás – például B REI 45 –, amit igazolni kell. A falszerkezet viszont nem építési termék, hanem építményszerkezet, melyet többféle építési termék alkot. A falszerkezet tűzvédelmi követelményeknek való megfelelőségét a Ttv. 13. § (4) bekezdés szerint lehet igazolni.

## HOMLOKZATI HŐSZIGETELŐ RENDSZEREK

A homlokzati hőszigetelő rendszereket, a falszerkezethez hasonlóan, többféle építési termékből hozzák létre (hőszigetelő lap, ragasztó, vakolat, stb.), külön-külön az építési termékeknek rendelkezniük kell teljesítménynyilatkozattal, ami a forgalmazás alapfeltétele. Az OTSZ 332. § (3) bekezdése a szintszámok függvényében meghatározza az épületek homlokzati tűzterjedési határértékét, melyet az építési termékek teljesítménynyilatkozatai nem tartalmaznak. A homlokzati hőszigetelő rendszer, nem tipikus építményszerkezet, azonban a Ttv. építményszerkezet fogalma szerint annak tekintendő. A tűzvédelmi követelményeknek (OTSZ 332. § (3) bekezdés) való megfelelőségét a Ttv. 13. (4) bekezdése szerint kell igazolni, ami jelenleg az a) (Magyarországon vagy az Európai Unióban akkreditált vizsgáló laboratórium által elvégzett vizsgálati jelentés vagy az ez alapján kiadott nyilatkozat) vagy a c) (szakértői intézet vagy akkreditált vizsgáló laboratórium igazolásán alapuló építésnapló-bejegyzés) bekezdés szerinti lehetőség.

Függetlenül attól, hogy építményszerkezetről, vagy építési termékről beszélünk a vele szemben támasztott tűzvédelmi

követelményeket igazoltan teljesíteni kell, ezen igazolás módját határozza meg a fogalmak szerinti besorolás.

## HATÓSÁGI ELJÁRÁSOK

A BM OKF és a katasztrófavédelmi kirendeltségek ellenőrizhetik a forgalomba hozott, beépített építési termékek tűzvédelmi, biztonságossági követelményeknek való megfelelőségét. Ez az ellenőrzés elsősorban a termékekre vonatkozó iratok vizsgálatára, értékelésére terjed ki. A megfelelőség (teljesítmény) igazolásának módját a forgalomba hozatal időpontja határozza meg. 2013. július 1. előtt megfelelőségi tanúsítvány és/vagy szállítói megfelelőségi nyilatkozat, 2013. július 1. után teljesítménynyilatkozat szükséges a forgalmazáshoz. Az iratokat a gyártónak kell biztosítani a termék mellé, melyet a további forgalmazás során a viszonteladóknak a megrendelők, vevők rendelkezésére kell bocsátani.

Az építményszerkezetek tűzvédelmi követelményeknek való megfelelőségét a BM OKF-nek vagy a katasztrófavédelmi kirendeltségeknek piacfelügyeleti eljárás keretében nincs hatásköre vizsgálni. Használatbavétel során a tűzvédelmi szakhatóságként eljáró tűzvédelmi hatóság köteles vizsgálni az építményszerkezet tűzvédelmi követelményeknek való megfelelőségének igazolását. Amennyiben ilyen, a jogszabályokban meghatározott igazolás az építményszerkezetre vonatkozóan nem kerül benyújtásra, a tűzvédelmi szakhatóság a használatbavételhez nem járul hozzá.

Az építési termékek beépítésének, az építményszerkezetek létrehozásának ellenőrzése alapvetően nem a tűzvédelmi hatóság feladata. A jelenleg hatályos, az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet (továbbiakban: Kr.) 22. § (1) bekezdése alapján az építésügyi hatóság engedélyéhez vagy az építésfelügyeleti hatóság tudomásulvételi eljárásához kötött építési tevékenység az 1. mellékletben meghatározott tartalmú kivitelezési dokumentáció alapján végezhető. Az 1. melléklet 5.1.3.4. pontja szerint a tűzvédelmi dokumentáció tartalmazza az alkalmazott épületszerkezetek tűzvédelmi paramétereire vonatkozó megoldásokat. Emellett a Kr. 22. § (2) bekezdése szerint a kivitelezési dokumentáció meghatározza az építmény részévé váló összes anyag, szerkezet, termék, berendezés helyzetét, méretét, minőségét, mérettűrését. Az építkezés során, a kivitelezési dokumentáció tartalmának ellenőrzésére a területileg illetékes építésügyi és építésfelügyeleti hatóság rendelkezik hatáskörrel.

*Tanulmányom nem terjed ki az egyedi építési termékek teljesítményének igazolására.*

**Barta-Vámos László** tű. százados  
BM OKF Országos Tűzoltósági Főfelügyelőség,  
Tűzvédelmi Főosztály



# Szakmai nap 2013

A vészvilágítás szakértőjétől – szakértőknek

## Kiknek szól az ASM Szakmai Nap?

- Biztonságtechnikai tervezőknek, telepítőknek, viszonteladóknak
- Villanszerelőknek, villamosmérnököknek
- Villamos tervezőknek

## Mik lesznek a Szakmai Nap fókuszpontjai?

- Vonali füstérzékelők jelentősége, alkalmazásának területei
- PROTEC tűzjelző termékcsalád széleskörű bemutatása
- Tervezési segédlet és az ASM vészvilágító rendszerének ismertetése
- Gyakorlati, telepítési tanácsok, működési bemutatók

**A szakmai nap tervezett időpontja: 2013. október 31.**

A részletekért figyelje honlapunkat! [www.asm-security.hu](http://www.asm-security.hu)  
További információ: 56/410-740, [sebokagi@asm-security.hu](mailto:sebokagi@asm-security.hu)  
A változás jogát fenntartjuk!

Elérhetőségeink: ASM Security Kft. 5002 Szolnok, hrsz. 21804 || Tel: +36-56/510-740 E-mail cím: [info@asm-security.hu](mailto:info@asm-security.hu)



# shindaiwa

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

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



A 17 éve fennálló cég a közületek, közintézmények legnagyobb beszállítója.

**Hondakisgép 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)



# ROBOTEX

Kiadói Üzletág Kft.

**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

Fax: 236-0481

E-mail: [info@robotex.hu](mailto:info@robotex.hu)

Webáruház: [www.robotex.hu](http://www.robotex.hu)



DR. KOMJÁTHY LÁSZLÓ

## Műemlékek tűzvédelme – Tűzoltásra hangolva?

*A műemléképületek tüzeinek megelőzése, oltása speciális szakértelmet, beavatkozást igényel. Miben más, mire kell elsősorban törekedni, melyek a hazai szabályozás jellegzetességei? Szerzőnk a szlovákiai Fireco 2013 konferencián elhangzott előadásából írt cikkét adjuk közre.*

### SPECIÁLIS KÖVETELMÉNYEK

Magyarországon a tűzvédelmi hatóságnak a használati szabályok betartásának ellenőrzésével a tűz keletkezésének, terjedésének lehetőségét és feltételeit kell vizsgálni, valamint gondoskodni kell a tűzoltás tárgyi feltételeinek megteremtéséről. Ez utóbbi a műemléképületek esetében speciális követelményeket támaszt, amennyiben az ide kidolgozott Tűzoltási és Műszaki Mentési Tervek jelenítik meg a követelményeket. A leggyorsabb és leghatékonyabb tűzoltói bevetés feltételeit kell segítségükkel megteremteni. **Olyan tervek által, amelyek a gyors és célzott működést elősegítik.**

**Például:**

- **a működési területek speciális követelményeinek biztosítását,**
- **az oltóanyag-ellátás, valamint**
- **a tűzoltás, mentés egyéb tárgyi feltételeinek megteremtését,**
- **a füst, a hó és a vízkár elleni védelem előzetes megtervezését.**

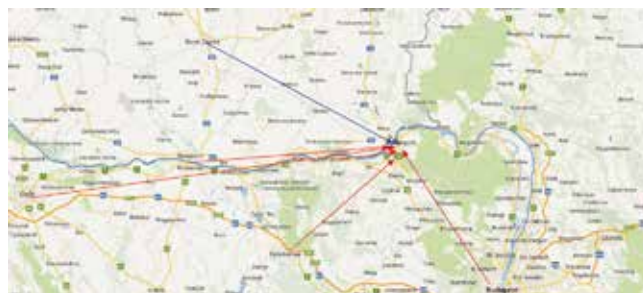
Mindez a tűzmelegelőzési és tűzoltási szakterület, valamint az érdekelt intézmények szakembereinek együttműködését igényli.

### SZABÁLYOZÁS – TŰZOLTÁSRA HANGOLVA

A kulturális érték egyszeri és megismételhetetlen alkotás, megsemmisülése jóvátehetetlen károkat okoz, megrongálódása pedig hosszú és költséges restaurációs munkát eredményez. Ezért az ilyen típusú tüzek megelőzése, oltása speciális szakértelmet, beavatkozást igényel. A jelenleg hatályos jogszabályok azonban alapvetően a tűzoltási tevékenységre



**Utómunkálatok az esztergomi Bazilika timpanon padlasterében** (az esztergomi tűzoltóság archív felvétele)



**A határmenti együttműködéssel javulhat a mentő tűzvédelem**



**A tüzeset helyét a nyíl mutatja**

összpontosítanak. A 39/2011. (XI.15.) BM rendeletben<sup>1</sup>, amely a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól szól, nem esik szó műemlékek, műemlék épületek tűzoltásáról. Az anyagi javak mentésénél is csak annyi olvasható, hogy emberélet és testi épség nem veszélyeztethető és csak életmentés befejezése után végezhető. Valamint egy bekezdés rendelkezik arról, hogy a tűzvédelmi szempontból kiemelt fontosságú létesítményekre Tűzoltási és Műszaki Mentési Tervet kell készíteni a területért felelős hivatásos tűzoltóságnak<sup>2</sup>. A BM rendelethez kapcsolódó

<sup>1</sup> 39/2011. (XI.15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól.

<sup>2</sup> 39/2011. (XI.15.) BM rendelet 55.(1)

Tűzoltástaktikai Szakutasítás<sup>3</sup> 15. fejezete sem tesz említést műemlék épületek tűzoltásáról. A Műszaki Mentési Műveleti Szakutasítás<sup>4</sup> II. fejezete is csak utalásokat tartalmaz.

Például

- a jelzés alapján történt-e károsodás az épületben,
- a felderítés terjedjen ki a kár mértékére, az épület rendeltetésére,
- beavatkozás során pedig utolsó szempont az anyagi javak mentése.

## MENTÉS – ELSŐDLEGES PRIORITÁS

Az eddig leírtak alapján nyilvánvaló, hogy általában a tűzoltási tevékenység a fő cél. A műemlékek és műemlék épületek esetében viszont a tűzoltóság tevékenysége hangsúlyozottan mentési tevékenység (tárgymentés) kellene, hogy legyen.

### A BEAVATKOZÁS ELŐTTI MEGFONTOLÁSOK

A felderítés után a beavatkozás megkezdésekor a fő szempont, hogy

- az épület hol helyezkedik el,
- milyen egyedi sajátosságai vannak,
- milyen a belső terek nagysága,
- mekkora a tűzterhelés,
- az épületen belüli tűzszakaszok nagysága,
- a hő- és füst terjedésének milyen lehetőségei vannak.

### A BEAVATKOZÁS FŐ SZEMPONTJAI

Az oltásban, mentésben résztvevő erők beavatkozásakor fő szempontok:

- oltóvízellátás,
- beépített tűzvédelmi berendezések,
- mentési, menekülési útvonalak,
- szellőztetés, füsteltávolítás lehetőségei,
- az oltandó tárgy környezete,
- az épület helyzete a környezetben,
- a tűzoltóság berendezései, eszközei,
- a tűzoltóság(ok) vonulási ideje.

Egyes értékek már füsthatásra is jóvátehetetlenül károsodhatnak, mások ezzel szemben képesek különösebb károsodás nélkül a közvetlen tűzhatást is elviselni. Az erős hő- és füstképződés a mentési és oltási munkákat is lényegesen befolyásolja, hiszen késlelteti a tűzoltást, több erőt és eszközt szükséges a helyszínre rendelni a beavatkozáshoz, alapvetően megváltoztathatja a beavatkozással kapcsolatos taktikai elképzeléseket. Fontos szempont az is, hogy a rendelkezésünkre álló erőkkel az adott tárgyat el tudjuk-e mozdítani, szállítani a veszélyeztetett helyről, valamint, hogy milyen az adott tárgynak a tűzzel, füsttel szembeni ellenálló képessége. Mert az adott tárgy füsthatásra, hőhatásra tönkremehet, ha csak enyhe tűzhatást, füsthatást képes elviselni.

A beavatkozás előkészítése során általános szabály nem állítható fel a tárgyak mentése során, azonban nem hagyhatjuk figyelmen kívül a tárgyak terjedelmét, méreteit, súlyát, számát, a tárgyak helyét a veszélyeztetett épületben. Fő követelmény, hogy az adott tárgy a mentési útvonalakon rövid idő alatt, kis létszámmal, veszélytelen helyre elszállítható legyen.

## TERVEZÉSI SZEMPONTOK

A kulturális értékek veszélyeztetése esetén a beavatkozás általában jelentős létszámgénnel jár, erre a riasztási fokozat tervezésénél ügyelni kell. Nem hagyható figyelmen kívül a riasztott egységek eltérő vonulási idejéből következő folyamatos kiérkezés sem. A helyi szakemberek tanácsait a helyzet megítélésében, felderítésében, illetve a helyi dolgozókat a mozdítható tárgyak mentésében tervezni szükséges. Ehhez már az előkészítés fázisában szükség van a helyismerettel rendelkezők riasztási lehetőségeinek és módjainak tisztázására. A restaurátorok bevonása a tervezés időszakában azért lehet fontos, mivel a tűz hatását az adott értéktárgyra csak ők tudják szakszerűen meghatározni. Ebből következően rögzíthető a műemlékekkel kapcsolatos védelmi taktika, ami egyben az erőszükségletet is döntő módon befolyásolja. A tűzoltás lehetőségeiről való tájékoztatásuk is hasznos lehet. A sikeres tűzoltás érdekében a tervezéskor keresni kell a hagyományostól eltérő megoldásokat is. Ennek érdekében előzetesen számba kell venni mindazokat az eszközöket, amelyek egy lehetséges esetben szükségessé válnak, s azokat a szervezeteket, amelyek ezekkel az eszközökkel rendelkeznek és szükség esetén rövid időn belül képesek azokat biztosítani<sup>5</sup>.

## ÉRTEKÉK VÉDELME

A beavatkozás szempontjából mozgatható és a helyhez kötött értékek védelméről beszélhetünk. A fő cél, hogy a keletkezett tűz oltása – a kulturális értékek jelentősége miatt – minél kevesebb kár okozásával történjen. Ezért lehetőség szerint a beavatkozást „D” porlasztott sugárral és azok szakaszos működtetésével végezzék. Tetőtéri tűz esetén a kupolák, tornyok oltásakor a lefolyó víz elvezetéséről gondoskodni kell, például kivezető nyílások alkalmazásával. Boltozattal borított helyiségeknel az is előfordulhat, hogy a boltozatnál összegyűlt víz statikailag veszélyezteti a boltozatot és az az oltóvíz súlya alatt beszakadhat.

Mozgatható műtárgyknál tűz esetén kézenfekvő megoldás a mentés. A kérdés ebben az esetben úgy vetődik fel, hogy mi élvezzen elsőbbséget – a tűzoltás vagy a tárgymentés. A különféle tűzmodellek értékelése azt mutatja, hogy a tűz rendkívül gyorsan szétterjedhet, ha rövid időn belül nem történik hatékony beavatkozás. Ennek következtében a mentés, mint első intézkedés általában nem alkalmazható. A kiemelkedően értékes, kultúrtörténeti jelentőségű tárgyaknál ugyanakkor helyi védelem mellett ez lehet a követendő eljárás. Ebben az esetben a tűz akadálytalan terjedése miatt jelentős anyagi kárral kell számolni. Az alapeset tehát a mozgatható kulturális értékekkel rendelkező épületekben is a tűzoltás, vagy ha szükséges, a tűzoltással egyidejű tárgymentés.

## TŰZ AZ ESZTERGOMI BAZILIKÁBAN

Az esztergomi Bazilika a város jelképe. Húsz éve, hogy a templom főbejáratának padlásterében felcsaptak a lán-

3 42/2012. BM OKF Főigazgatói Intézkedés

4 124/2011. BM OKF Főigazgatói Intézkedés

5 Heizler György: A tűzvédelem műemlékvédelmi szempontjai 2003. <http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan104.pdf>

gok<sup>6</sup>. A tüzet a járókelők vették észre, amikor már a tető is égett. A több mint 100 éves fa tetőszerkezet miatt számítani lehetett a tűz gyors továbbterjedésére. Ezért a tűzjelzéskor IV-es kiemelt riasztási fokozatot rendeltek el, ami ebben az esetben azt jelentette, hogy 8 gépjárműfecskendő, 4 emelőkosaras gépjármű és még öt különleges gépjármű összesen 52 tűzoltóval lett riasztva a tűzesethez. A kiérkezés után a fecskendők a főbejárat körül lettek elhelyezve, mert itt vannak a tűzcsapok is. A bejáratnál balra állt a gépezetes tololétra, amely magasból oltotta a tüzet.

Az várható volt, hogy kiterjedt tetőtűzzel kell a beavatkozóknak megküzdeni. A tűzoltást nehezítette a nagy füst, a lezárt ajtók, a nagy felületű égés, a nagy hő, ami miatt kezdetben szinte megközelíthetetlen volt a tűz fészke. A közel 40 méter magasságban történő oltás is próbára tette a tűzoltókat és az eszközeiket egyaránt. A fecskendők vízigényét a templom körül található tűzcsapok nem bírták kielégíteni. Ezért a Dunából szivattyúzták fel a vizet mintegy 400 méter hosszú alapvezetéken a tűzoltás helyére, ami közel 200 méteres szintkülönbség. Ez komoly terhelést jelentett a szivattyúknak. Közel két óra intenzív égés és tűzoltás után a padlásra vezető felhevült márványlépcső a sok ráfolyó víztől megpattant és leszakadt. Négy tűzoltó ragadt emiatt a padlásra, akiket külön kellett lementeni. Említettem az oltóvizet. Hat, szakaszosan működtetett sugárral oltották a tüzet. A tűzoltás ideje alatt arra kellett törekedni, hogy az oltással ne keletkezzen nagyobb kár, mint amit addig a tűz okozott. Mert ha a mennyezet átázik, freskók pusztultak volna el. Ráadásul a tűz terjedésének irányában volt a szintén felbecsülhetetlen értékű fa vázszerkezetű orgona is.

## HATÁRMENTI EGYÜTTMŰKÖDÉS

Mint ahogy ezt már korábban említettem, a kulturális értékek veszélyeztetése esetén a beavatkozás általában jelentős létszámgénnel jár, erre a riasztási fokozat tervezésénél ügyelni kell, számolva azzal, hogy a riasztott egységek eltérő vonulási idő alatt érkeznek meg a helyszínre. Így volt ez a Bazilika tüzénél is. A 18 tűzoltó gépjármű 6 különböző városból (Esztergom, Nyergesújfalú, Komárom, Tatabánya, Budapest, Győr) érkezett. A felének ötven perc vonulási időre volt szüksége. Ilyen esetekben célszerű lenne a szomszédos ország közelebb lévő tűzoltó egységeitől segítséget kérni. Ennél a tűzesetnél ma már a néhány kilométerre lévő Stúrovo (Párkány) és Nové Zámky (Érsekújvár) tűzoltó egységei a nyitott határok miatt sokkal hamarabb tudnának a káreset helyszínére vonulni, mint a magasabb riasztási fokozatnál vonultatott magyar egységek. Stúrovó tűzoltóegységei például 8 perc alatt a helyszínre érhetnek<sup>7</sup>.

## TÁRGYMENTÉS – MÁSKÉPPEN

Amikor már a tűzoltáshoz megfelelő létszám áll rendelkezésre, haladéktalanul el kell kezdeni a tárgymentést. A tárgymentés a tűzoltók számára nem megszokott napi tevé-

6 Mogyorósi József: Tűz a Bazilikában. Védelem 1994/6.

7 <https://maps.google.com/maps?f=q&hl=hu&geocode=&time=&date=&ttpe=&q=budapest&ic=UTF8&z=11&om=1>

kenység, ezért külön gyakorlást igényel. A tűzoltásvezetőnek a következő feladatokat kell meghatározni:

- a tűz (füst) víz által közvetlenül veszélyeztetett területről való mentés,
- a tűz (füst) víz által közvetetten veszélyeztetett területről való mentés,
- a gyűjteményi, kiállítási területekről történő mentés,
- az értékek elszállítása és elhelyezése.

Az előkészítés során figyelmet kell fordítani a szükséges erőkre és eszközökre (például csomagoló eszközök, sátrak, szállítóeszközök, fóliák). A mentés az adott műtárgyakra nézve mindig tartalmaz bizonyos veszélyt. Az értékeket a fő veszélyektől kell megvédeni. Ezért szükséges vizsgálni a műtárgy előtti rész védelmének lehetőségét. Az értékelések azt mutatják, hogy a tűzkártól és a füstthatástól az értékek sikerrel megóvhatók. Ehhez elsősorban a tűz megelőzési lehetőségek, és az ebből adódó problémák számbavétele nyújthat segítséget. A hőszugárzástól való védelem is lehetséges bizonyos körülmények között, azonban ez speciális megoldásokat igényel (például egyedi tűzvédelmi berendezések). A direkt hőszugárzással szembeni védelem csak építészeti megoldásokkal lehetséges.

## TERVEZÉS, KONZULTÁCIÓ, GYAKORLÁS

Ebben a témakörben, különösen a felbecsülhetetlen értékek miatt, nagy jelentőségű feladat az állomány kiképzése és a tervezett feladatok gyakoroltatása. Itt a megszokottól eltérő szemléletmódra van szükség, mert figyelembe kell venni a kulturális értékekre leselkedő különös veszélyeket – kormozódás, vízkár, stb. – és az elkerülésükhöz szükséges taktikai megoldásokat. Ezek előkészítéséhez mindenképp jó együttműködésre van szükség a védendő gyűjtemény vezetőivel, az építészeti és műemlékvédelmi szakemberekkel és a restaurátorokkal. Meg kell ismerniük a tűzoltóság bevetésének lehetőségeit, s ezt követően kell a lehető legjobb döntéseket meghozni. A tűzoltóságoknak elsősorban különböző gyakorlatok keretében célszerű a tervek tesztelése. Lehetőség szerint a valóságot megközelítő feltételek között kell gyakoroltatni, mivel a terv csak így tesztelhető s az állományban is csak így alakulnak ki azok a megoldások, amelyek a valóságban nélkülözhetetlenek.

Ehhez a munkához nyújthatna segítséget a Nemzetközi Visegrádi Alap, melynek célkitűzései között szerepel a határokon átvívelő kapcsolatok szorgalmazásával a Visegrádi Négyek országai közötti regionális együttműködés<sup>8</sup>. Szorgalmazni kell országaink között az ilyen jellegű tűzesetek tapasztalatainak cseréjét, új tűzoltástechnikai és tűzoltás-taktikai megoldások, fejlesztések eredményének hasznosítását, valamint ezekben a témákban olyan nemzetközi konferenciák szervezését, mint amilyen a Fireco 2013 konferencia is volt májusban Trencín városában.

**Dr. Komjáthy László** egyetemi docens  
Nemzeti Közszerológiai Egyetem  
Katasztrófavédelmi Intézet, Budapest  
E-mail: komjathy.laszlo@uni-nke.hu

8 Fire Engineering Monography. Zvolen, 2002

## Teljes védelem, teljes felszerelés – teljes biztonság tűzoltóságoknak

### Oltástechnikai eszközök és anyagok

- Sugárcsővek,
- Hab-vízágyúk,
- HiPress & HiCaffs habbal oltó készülékek,
- Hydrofix & Hydrotech kézi oltók,
- Johnstads kismotorfecskeendők,
- Mobil nagynyomású vízköddel oltó berendezések,
- Habképző anyagok

### Gyakorlás és megelőző védelem eszközei

- Firefog füstgépek,
- Kidde Fire Trainers tüzsimulációs berendezések



### Védőeszközök és egyéb felszerelések

- Schuberth tűzoltósisakok,
- Sisaklámpák,
- Kézilámpák,
- ESKA védőkesztyűk,
- EWS csizmák,
- Mászóöv,
- Gázérzékelők,
- Palacktöltő kompresszorok
- JUST LEITERN létrák



### Szolgáltatások

- Légzésvédők, kompresszorok és gázérzékelők szervize,
- Füstpróbák elvégzése,
- Szakfelszerelések használatának oktatása

## FeWe Biztonságtechnika Kft. – A tűzoltóságok partnere



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

Székhely és Kelet-magyarországi kirendeltség:  
2111 Szada, Arany J. u. 111.  
Tel: 30/389-9788,  
Fax: 28/407-599 0568,  
Email: ferenc.feicht@fewe.hu

## ROZMARING

TŰZOLTÓKÉSZÜLÉK JAVÍTÓ SZOLGÁLTATÓ KFT.



**KIVÁLÓ MINŐSÉG, MAGYAR TERMÉK**

### Hazai tűzoltókészülék minden tűzosztályra!

Szilárd anyagok, éghető folyadékok és gázok tüzeinek oltására környezetbarát, rozsdamentes tartályú, hosszú élettartamú

- \* Habbal oltók (3, 6, 9 literes)
- \* Porral oltók (4, 6 kg-os)
- \* Vízzel oltók (6 kg-os)
- \* Clear agent (FM 200) gázzal oltók (2, 4 kg-os)
- \* Novec 1230 gázzal oltók (2007. évi újdonság)

Gyártó, forgalmazó:  
Rozmaring Tűzoltókészülék Javító, szolgáltató Kft.  
2094 Nagykovácsi, Kossuth u. 1.  
Tel.: 26/389-753 Fax: 26/555-444





BONDÁR TIBOR

## Acélszerkezetek tűzvédelme – Hőre habosodó tűzgátló bevonatok alkalmazása az Európai Műszaki Engedély (ETA) alapján

*A hatályos OTSZ és az Építési Törvény alapján már nem csak ÉME, hanem az ETA alapján is lehet hőre habosodó tűzgátló bevonatokat alkalmazni Magyarországon. Az ÉME és az ETA alapján készült engedélyk között a fő különbség, hogy ÉME esetén egy tűzállósági időtartamra azonos száraz rétegvastagságban kell alkalmazni a tűzgátló bevonatot minden szelvényre, ami legalább 5 mm falvastagságú. Az ETA esetén több tényező alapján egy táblázatból kell kiválasztani a szükséges rétegvastagságot. Eddigi tapasztalataim alapján ettől tartanak a kivitelezésben részt vevő cégek. A folyamat leírásával szeretném elősegíteni az ETA-val rendelkező tűzgátló bevonatok alkalmazását.*

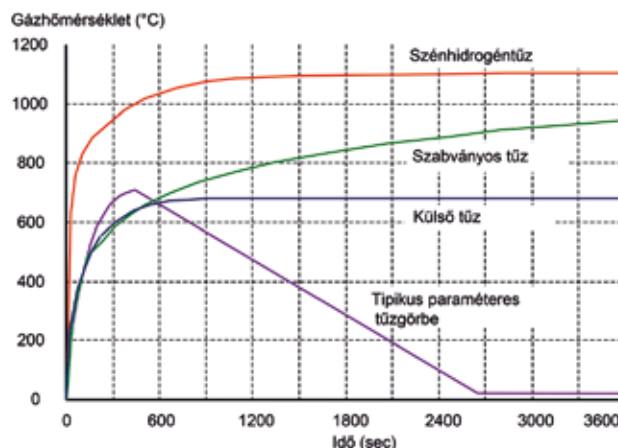
### TŰZGÖRBÉK ÉS AZ ALKALMAZHATÓ ANYAGOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS

A legtöbb építőipari nemzeti szabványban a tűzzel szembeni ellenállást kifejező tűzállósági időtartamok az ISO 834-ben meghatározott, nemzetközileg elfogadott hőmérséklet–idő görbék alapján végzett melegítési vizsgálat során mutatott viselkedésre vonatkoznak. Ezek a görbék, nem jellemzik a valóságban előforduló tüzek egyetlen típusát sem, hanem a léghőmérsékletnek az idő szerint folyamatosan, de egyre csökkenő ütemben növekvő függvényét adják meg.

Ez az a szabványos tervezési görbe, amelynek alapján a szerkezeti elemek kemencében való melegítési vizsgálatát végzik. A tűzállósági idő tehát nem azt az időt jelenti, amelyen keresztül egy szerkezeti elem a konkrét szerkezetben tűz esetén még működőképes, hanem csak egy összehasonlító adat, amely annak a tűznek az erősségére utal, amelyet a szerkezet még túl képes élni.

Ha a tűzállóság szempontjából vizsgált szerkezet külső szerkezet, és ezért várható, hogy a léghőmérséklet bármely időpillanatban alacsonyabb (ami azt jelenti, hogy az építőanyagok hőmérsékletei közelebb lesznek a tűz megfelelő hőmérsékletéhez), akkor a hasonló elven használható „külső tűzgörbe” alkalmazható. (Paraméteres tűzgörbe: a tűzszakasz termikus paramétereit és a tűzhatást egyszerűsített módon veszi tekintetbe.)

Ha a tárolt szénhidrogének következtében a tűz erőteljesebb, akkor a „szénhidrogéntűz-görbét” használhatjuk. E három „névleges” tűzgörbét az 1. ábra mutatja.



1. ábra: A névleges tűzgörbék egy paraméteres tűzhöz viszonyítva

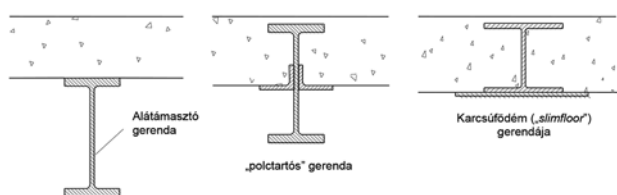
E görbék használata esetén bármely általánosan használt módszert (előíró szabályok, táblázatos adatok vagy számítási módszerek) alkalmazhatjuk a tűzállósági idők meghatározására.

### SZERKEZETI KIALAKÍTÁS, FUNKCIÓ ÉS SZELVÉNY TÍPUS

A legkorszerűbb tervezési előírások egyértelműen elismerik, hogy a szerkezet tűzzel szembeni ellenállása nagymértékben függ attól, hogy mekkora terhek működnek a szerkezetben a tűz idején, és egyúttal azt is figyelembe veszik, hogy tűz idején a várható terhek lényegesen kisebbek, mint amelyekre rendes hőmérsékleten a teherbírási határállapotokat ellenőrizni kell. Ez a felismerés új eszközt ad a tervezők kezébe, amely akár egymagában, akár a tűzzel szembeni védelem más módszerével együttesen alkalmazható. Az igénybevételek csökkentése a rendes hőmérsékletre tartozó ellenállás szempontjából túlméretezett szelvények felvételével valósítható meg, részint az alkalmazott szelvényfeleségek számának csökkentésére irányuló tevékenység részeként is, és ez által növelhetőek a tűzállósági idők, különösen gerendák esetén. Ily módon külön védelem nélküli vagy részleges védelemmel ellátott gerendák alkalmazására nyílik lehetőség.

A terhek (igénybevételek) csökkentésével járó előnyök különösen akkor érvényesülnek, ha a tűznek kitett felület csökkentésével, a gerenda által megtámasztott beton födémlemez hőszigetelő és hőelnyelő képességével párosulnak. A hagyományos feltámaszkodó födém esete (2. ábra) természetesen előnyösebb, mint ha a gerenda teljes területét érné a tűz, hiszen a gerendaszelvény felső övlemezének felső felületét teljes mértékben védi a beton-

lemez; ha a födémlemez a gerenda gerinclemezéhez hegesztett „polctartó” szögacélokra támaszkodik, akkor a gerinclemez felső része és a teljes felső övlemez hideg marad, ami még kedvezőbb helyzetet eredményez.



2. ábra: Acélgerendák természetes tűzvédelme

Még kedvezőbbek az utóbbi időben kifejlesztett „karcsúfödém” („slimfloor”) rendszerek, amelyekben a gerenda szelvénye szokatlanul alacsony, a födémlemez pedig a gerenda alsó övlemezére támaszkodik – ezekben csak a gerenda alsó övlemezének alsó felületét éri a tűz.

Az ETA engedélyekben minden egyes szerkezeti elemről el kell dönteni, hogy oszlopként vagy gerendaként vesszük figyelembe. Ez, ha csak kis mértékben is, de befolyásolja a tűzgátló bevonat szükséges rétegvastagságát.

Szintén befolyásolja a szükséges rétegvastagságot, hogy nyitott vagy zárt szelvényről van szó.

#### RÖVIDÍTÉSEK

- OTSZ** – Országos Tűzvédelmi Szabályzat, 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet  
**ÉME** – Építőipari Műszaki Engedély, az MSZ 14800-1 szerinti vizsgálat alapján  
**ETA** – Európai Műszaki Engedély (European Technical Approval)

## A KRITIKUS HŐMÉRSÉKLET

Egy szerkezeti elem  $\theta_{cr}$  kritikus hőmérséklete alatt azt a hőmérsékletet értjük, amelynél a számítás szerint a szerkezeti elem tönkremenetele adott teher esetén bekövetkezik. Ez a kritikus hőmérséklet az Eurocode 3 szerint valamennyi szerkezeti elemre egységesen, a szerkezeti elem  $\mu_0$  kihasználtsági fokának függvényében határozható meg.

A kritikus hőmérsékletet az 1. képletben leírt egyenlet határozza meg.

#### 1. képlet

Ezt az összefüggést használjuk minden esetben, kivéve a 4. osztályú keresztmetszetek esetét, amelyekre a szabvány egyetlen, kellően biztonságos értéket, 350 °C-ot ír elő.

$$\theta_{cr} = 39,19 \cdot \ln \left[ \frac{1}{0,9674 \mu_0^{3,833}} - 1 \right] + 482 .$$

## 4. KERESZTMETSZETI OSZTÁLY

A 4. keresztmetszeti osztályba azok a keresztmetszetek tartoznak, amelyekben a nyomatóki, illetve nyomási ellenállás meghatározása során a helyi horpadás hatására kifejezetten tekintettel kell lenni.

A  $\mu_0$  kihasználtsági fok alapvetően a tűz esetén érvényes tervezési teher és a tervezési ellenállás aránya, ahol ez utóbbit a rendes (vagy a  $t = 0$  időponthoz tartozó) hőmérsékleten, de a szokásos biztonsági tényezők helyett a tűzzel szembeni tervezés biztonsági tényezőivel kell számítani, a 2. képlet szerint.

#### 2. képlet

$$\mu_0 = \frac{E_{f.t.d}}{R_{f.t.d}} .$$

A 2. képlet egyszerűsített, biztonságos változata a 3. képlet, amely húzott elemekre és olyan, oldalirányban megtámasztott gerendákra alkalmazható, amelyekben nem következhet be kifordulás, ahol az  $\eta$  csökkentő tényező már önmagában is a biztonság javára közelíthet.

#### 3. képlet

$$\mu_0 = \eta_{fi} \left( \frac{\gamma_{M.f.t}}{\gamma_{M1}} \right) ,$$

## A KERESZTMETSZETI TÉNYEZŐ

A tűzállósági idő az az idő, amely alatt a szabványos hőmérséklet–idő görbének kitett szerkezet eléri a kritikus hőmérsékletét. Bár a kisebb méretű szerkezeti elemek egy csoportjára állnak rendelkezésre részletes kísérleti adatok, nyilvánvalóan szükséges, hogy tetszőleges szerkezeti elemekben meghatározható legyen a hőmérséklet alakulása adott szimulált tűzesetre. A szerkezeti elemre alapvetően kétféle mechanizmussal, sugárzással és konvekcióval érkezik hő. Mivel mindkét mechanizmus esetén a hőátadás sebessége a környezet, illetve a szerkezeti elem hőmérsékletének függvénye, a szerkezeti elem hőmérsékletének idő szerinti változását csak egy meglehetősen bonyolult differenciálegyenlet megoldásával lehet meghatározni. Az Eurocode 3 ezt a problémát úgy kezeli, hogy a hőmérséklet változását kis lépésekben lineárisnak tekinti, ami a kézi számítás szempontjából nem túl kedvező, viszont ideális a táblázatkezelő szoftverrel való automatizáláshoz.

- $A_m / V$  – a „keresztmetszeti tényező”, amelyben:
- $A_m$  – a szerkezeti elem egységnyi hosszára jutó tűznek kitett felülete, [m];
- $V$  – a szerkezeti elem egységnyi hosszára jutó térfogata, [m<sup>2</sup>];

Az  $A_m / V$  keresztmetszeti tényezőben a tűznek kitett terület jelenik meg, azaz az a felület, amely a sugárzásnak és a konvekciónak ténylegesen ki van téve. Az alapelvet a 3. ábra három példája magyarázza.

## A SZÜKSÉGES RÉTEGVASTAGSÁG KIVÁLASZTÁSA TÁBLÁZATBÓL

Minden ETA-val rendelkező hőre habosodó bevonatnál az engedély mellékleteként megtalálhatjuk az úgynevezett „terhelési táblázatokat” (loading table), a 4. ábrán láthatunk egy mintát.

A táblázat  $T_h = 90$  perc-re vonatkozik, nyitott szelvényű oszlopokra. Pl. egy HEA300 szelvény A/V értéke 152, a kritikus hőmérsékletet a statikus tervezőnek kell megadni, pl. 550°C, akkor ezt a szelvényt 1,981 mm száraz rétegvastagságú tűzgátló termékkel kell bevonni az adott engedéllyel rendelkező termékből.

Interchar 404		90 perc tűzállóság									
		ØD, Kritikus tervezési hőmérséklet, °C									
A/V m <sup>-1</sup>	V/A m	350°	400°	450°	470°	500°	550°	600°	650°	700°	750°
Minimális száraz-rétegvastagság - DFT, mm-ben (alapozó és fedő bevonat nélkül)											
68	0,0147	1,843	1,381	1,116	1,050	0,952	0,830	0,729	0,644	0,562	0,496
70	0,0143	1,898	1,422	1,149	1,081	0,980	0,854	0,749	0,661	0,577	0,509
75	0,0133	2,036	1,527	1,232	1,159	1,050	0,914	0,801	0,705	0,613	0,539
80	0,0125	2,175	1,632	1,317	1,239	1,122	0,975	0,853	0,750	0,651	0,571
85	0,0118	2,314	1,738	1,403	1,320	1,195	1,038	0,907	0,796	0,689	0,603
90	0,0111	2,455	1,846	1,490	1,402	1,269	1,102	0,961	0,843	0,729	0,636
95	0,0105		1,955	1,579	1,485	1,344	1,167	1,017	0,891	0,769	0,670
100	0,0100		2,065	1,669	1,570	1,421	1,233	1,075	0,940	0,810	0,705
105	0,0095		2,176	1,760	1,656	1,499	1,301	1,133	0,990	0,853	0,740
110	0,0091		2,288	1,853	1,743	1,579	1,370	1,193	1,042	0,896	0,777
115	0,0087		2,402	1,947	1,832	1,660	1,441	1,254	1,095	0,941	0,815
120	0,0083		2,517	2,043	1,923	1,743	1,513	1,317	1,150	0,987	0,854
125	0,0080			2,140	2,015	1,827	1,587	1,381	1,205	1,034	0,894
130	0,0077			2,239	2,108	1,913	1,662	1,447	1,263	1,083	0,935
135	0,0074			2,339	2,204	2,001	1,739	1,515	1,321	1,133	0,977
140	0,0071			2,441	2,300	2,090	1,818	1,584	1,382	1,184	1,020
145	0,0069				2,399	2,181	1,899	1,655	1,444	1,237	1,065
150	0,0067				2,499	2,274	1,981	1,727	1,507	1,291	1,112
155	0,0065					2,369	2,066	1,802	1,573	1,347	1,159
160	0,0063					2,466	2,152	1,878	1,640	1,404	1,208

4. ábra: Terhelési táblázat (minta, részlet a teljes táblázatból, nem tartalmaz minden értéket)

Szükséges mennyiségek					
Készült: MINTA KFT					
Projekt: Bemutató					
Változat száma: 1					
Készítés dátuma: 2013.10.01					
Készítette: Bondár Tibor					
Termék neve: Interchar 404					
Engedély: EN13381-8					
Kritikus hőmérséklet 550°C					
Tűzgátlás időtartam 90 perc					
Szelvény típusa	A <sub>V</sub>	Szelvénye k száma	Festendő felület (m <sup>2</sup> )	száraz-rétegvastagság (mm)	s mennyiség (lit)
HE (4 oldal, oszlop)					
HE360B	102	2	29,578	1,301	51,309
IPE (4 oldal, oszlop)					
IP450	162	1	9,631	2,241	28,777
IPN (4 oldal, oszlop)					
IPN400	113	1	1,330	1,441	2,555
UPE (4 oldal, oszlop)					
UPE300	171	1	11,640	2,424	37,620
<b>Összesen</b>					
		Összes szelvény	Összes festendő felület		Összes mennyiség
		5	52,179		120,261

5. ábra: Tűzgátlóból szükséges mennyiség számítási végeredmény (ajánlat melléklete)

A valóságban azonban egy adott szerkezetben sok különböző szelvény fordul elő. Ezért a tűzgátló termékek gyártói általában az ajánlat kéréshez kérik a következő kiindulási adatokat:

- a szelvények listáját, hossz méretekkel, db-számmal,
- a kritikus hőmérsékletet (akár szelvénycsoportonként különböző is lehet),
- a szükséges tűzgátlás időtartamát.

Ezen kiinduló adatok alapján készül egy számítás és egy ajánlat, ahol a gyártó-forgalmazó megadja a szelvénytípusonként szükséges száraz-rétegvastagságot, és a projekthez szükséges teljes tűzgátló bevonat mennyiségét (elméleti kiadósággal, veszteségek nélkül), 5. ábra.

A szükséges száraz-rétegvastagságok alapján lehet csoportokat képezni, hogy csökkentsük a különböző rétegvastagságok számát. További optimalizálásra ad lehetőséget a gyártelepen való felhordás, ellentétben az eddigi gyakorlattal, ahol szinte kizárólag a helyszínen, szerelés közben és után vitték fel a tűzgátló bevonatot.

A kiválasztásnál más szempontok is fontosak lehetnek, nem csak a tűzgátló bevonat költsége (kivitelezés időtartama, helyszíni festés tilalma, stb).

## IRODALOMJEGYZÉK

Jármai Károly – Iványi Miklós: *Acélszerkezetek tűzvédelmi tervezése (bevezetés az acélszerkezetekkel kapcsolatos európai szabványokba és alkalmazásukba)*

Franssen, Jean-Marc – Zaharia, Raul: *Design of Steel Structures subjected to Fire (Background and Design Guide to Eurocode 3)*

SSEDTA-EC3 (1997-1999), SSEDTA-EC4 (1999-2001) „Structural Steelwork Eurocodes - Development of a Trans-national Approach” *Acélszerkezeti tervezés az Eurocode szabványok szerint*

**Bondár Tibor**, üzletfejlesztési vezető  
Protective Coatings Magyarország  
Email: Tibor.Bondar@akzonobel.com



# Az életért alkottuk

## 3M™ Novec™ 1230 tűzvédelmi folyadék

Új generációs halon alternatíva beépített tűzvédelmi rendszerekhez:

- megbízható, hosszú távú megoldás
- magasfokú személy- és vagyonvédelem
- kiemelkedő környezetvédelmi profil
- gyors elárasztás
- egyszerű karbantartás
- kis helyigény
- megfelel a nemzetközi szabványoknak
- 3M™ Blue Sky<sup>SM</sup> 20 év garancia



[www.3m.hu/novec](http://www.3m.hu/novec)



**SECURITON**

**ASD 535**

...az aspirációs  
érzékelők  
mindentudója

A svájci Securiton legújabb aspirációs érzékelője a **SecuriRAS ASD 535**:

- ✓ MSZ EN 54-20 (A, B, C) megfelelés
- ✓ közel 3000 m<sup>2</sup> terület védelme
- ✓ minősített szoftverrel méretezhető

Várjuk az érdeklődőket a mérnöki kamaránál akkreditált (3 pont), egynapos képzéseinkre!

**Securiton Kft.** H-1143 Bp. Stefánia út 55.

tel.: +36-1-2518866, fax: +36-1-4220690

[info@securiton.hu](mailto:info@securiton.hu), [www.securiton.hu](http://www.securiton.hu)

## Innovatív, környezet és emberbarát gázzal oltó tűzvédelem



Teljes oltási  
hatékonyság **10**  
másodpercen belül

**SAPPHIRE**  
SUPPRESSION SYSTEMS

- ✗ Szerverterem
- ✗ Műtők,  
CT, MRI szobák
- ✗ Irányítóterem,  
elektromos  
kapcsolóhelyiségek
- ✗ 20 év oltóanyag  
garancia\*

\*környezetvédelmi  
tulajdonságokra korlátozva, regisztrációval

**Megbízható  
védelem tyco**

*Fire Suppression  
& Building Products*

**TBSP HUNGARY KFT.**

1119 Budapest, Etele út 59-61.

Telefon: + 361-481-1383, +36 20566-4644

Fax: + 36 1203-4427

**Czirok Antal**

## A jövő tűzvédelmi kihívásai homlokzaton kívülről érkeznek?

*A megnövekedett energiatakarékossági igényeknek köszönhetően tűzvédelmi szempontból talán a leggyorsabban és a legnagyobb mértékben az épületek külső burka változott meg az elmúlt évtizedekben. Ennek tűzvédelmi következményeivel szembe kell nézni!*

### MEGYÜNK AZ ESEMÉNYEK UTÁN

A szabályozás mindig követő jellegű! Az új megoldások okozta veszélyekre reagál. Az építészetben, különösen az épülethomlokzatokon, az energiatakarékosság (hőszigetelés, árnyékolás, napelemek) és az éghető anyagok elterjedése napjaink egyik legnagyobb kihívása. Ugyanis a korábban alkalmazott nem éghető falszerkezeteket, homlokzatokat, tetőfedéseket, széles körben váltották ki éghető, sok esetben jelentős füstfejlesztő képességű építési termékekkel. Ezzel együtt számos kiegészítő elem is megjelent a homlokzatokon, tetőfelületeken, mint pl. árnyékoló szerkezetek, zöld homlokzati elemek, napkollektorok, napelemek. A zöld építészet megoldásai és az egyéb kiegészítők ugyancsak szabályozásért kiáltanak!

Ami a szabályozást illeti az épületburkolatokon alkalmazható építési termékek egy részére van szabályozás az OTSZ-ben, (pl. homlokzati hőszigetelés, burkolati rendszer, tetőfedés anyaga, alkalmazható tetőtéri hőszigetelés, tetőfödém térelhatároló szerkezete) de pl. az árnyékoló szerkezetekre nincs, ahova pedig nincs követelmény oda akár F kategóriájú építési termék is alkalmazható. Újabb eleme a problémának, hogy a megváltozott építési technológiák sok esetben a használati szabályok megváltoztatását is igényelnék.

### KÜLSŐ TŰZHATÁS

A szaksajtóban és a hírekben egyre többször találkozunk nagy károkat eredményező homlokzati tüzesetekkel. Ezekben két közös momentumot figyelhetünk meg,

1. az éghető homlokzati hőszigetelő rendszer égése,
2. a tűz épületen kívüli keletkezése.

Mindezek ismeretében talán furcsán hangzik, de a homlokzati tűzterjedés vizsgálatok és ez alapján a szabályozás is épületen belül keletkező tűzzel számol. Azt nem vesszük számításba, hogy a tűz épületen kívül is keletkezhet! Ez a vizsgálati és szabályozási gyakorlat ugyancsak a múltban gyökerezik, amikor még alig használtak ezen a területen éghető anyagokat. A homlokzattűz pedig még fogalmilag is alig létezett. Ma ezt újra kell gondolni: hol és hogyan kellene ezt a területet szabályozni, hogy az ilyen tüzesetek veszélye csökkenhessen?

Az épületen kívül keletkező tüzesetek között vezető helyen áll a homlokzatok közelében elhelyezett

- hulladékgyűjtő konténerek, kukák tüzei,
- tűzgyújtási tevékenység,
- éghető anyagok tárolása,
- tűzveszélyes munkavégzési tevékenység,
- kigyulladt motor, gépkocsi.

A külső tüzek éppen úgy veszélyeztethetnek családi házakat, mint többszintes vagy középmagas épületeket.

#### KÉRDÉSEK

Törvényszerű? Megengedhető, hogy az épülethomlokzatok környezetében keletkező tűz kiszámíthatatlan módon veszélyeztesse épületeinket? A tűzvédelmi előírásokon, a használati szabályokon, vagy ezek együttesén kellene változtatni?

Nem kell nagy tűz elég egy kis gondatlanság! Volt olyan ikerház, ahol a terasz kerti bútorán felejtett gyertya okozta tűz tette lakhatatlanná a lakóépületet.



**A teraszon keletkezett**



**Kivitelezők dolgoztak**



**Kiégett**

Külső tüzeknél még a tűzvédelmi célú sávok sem mindig jelentenek védelmet! Az oroszországi Nyizsnyij Novgorodban lévő homlokzattűznél még a nyílászárók környezetében is nem éghető tűzvédelmi sávok voltak, ennek ellenére hét emeleten keresztül okozott tüzet az épület szomszédságában a földszinten gondatlanul végzett kivitelezési munka.

## KIEGÉSZÍTŐK ÉS VESZÉLYEIK

Az épületek árnyékolása érdekében az egyre nagyobb kiülésű *párkányok* is növelik tűzkiterjedés veszélyét! Megfelelő szabályozás hiányában gyors tűzterjedéshez vezethetnek, különösen akkor, ha éghető szerkezetekhez, burkolatokhoz, szigetelésekhez csatlakoznak.

Az épületeken alkalmazható árnyékolók is jelentős tűzvédelmi veszélyt hordozhatnak! Ezek lehetnek: redőnyök, zsaluk, melyek elhelyezkedhetnek az erkélyek, balkonok,



**Szép, színes és éghető árnyékolás**

homlokzati felületek előtt mozgatható kivitelben is, vagy pl. baldachinok, pergolák, üveg lamellák. Mivel tűzvédelmi szempontból előírás nem vonatkozik rájuk, gyakorlatilag bárhol megjelenhetnek, és bármilyen anyagból készülhetnek. Az árnyékoló szerkezetek nem csak a homlokzati tűzterjedés szempontjából lehetnek veszélyesek, de korlátozhatják az oltási, és mentési munkálatokat is.

Mint „zöld” homlokzat kiképzés hazánkban is megjelennek a környezettudatos építészet részeként a növényzettel telepített homlokzatok, tetőfelületek, amelyekre ugyancsak nem tartalmaz az OTSZ előírásokat, viszont különösen a nem megfelelő karbantartás esetén (kiszáradás) hordoznak tűzvédelmi kockázatot.



**Bozóttűz a homlokzaton?**

Ezen kívül kerülhetnek még reklámfelületek, molinók, zászlók, kivetítők, szellőző és klímaberendezések, akusztikai és esztétikai üvegfelületek, stb. a homlokzatokra, amelyekre ugyancsak nincs előírás.

Hasonlóan tűzvédelmi kérdéseket vetnek fel az épületek homlokzatán vagy tetőszerkezetén elhelyezkedő napkollektorok, napelemek.

Az eddigi tapasztalatok szerint sok esetben a használati szabályok szigorítása is megfelelő válasz lehetne erre a kihívásra! Azon homlokzati elemek esetében, amelyekre a jelenlegi jogszabály tűzvédelmi szempontból nem tartalmaz előírást, megnyugtató válaszokat kellene adni. Ha erre nem nyílik lehetőség, akkor legalább a hatóság jóváhagyásához kötni az egyedi kialakítások beépítését.

### MI VAN A REDŐNY MÖGÖTT?

Nagyon sok árnyékoló szerkezet elektromos működésű! Ezek automatikus nyitásáraól egy tűz esetén indokolt lenne gondoskodni. Ugyancsak megvizsgálandó, hogy az árnyékoló szerkezet mögötti pl. éghető homlokzat burkolat, kompozit rendszer, miként viselkedne egy tűz során.

*Mindezekből jó látható, hogy szükségessé válhat a tűzvédelmi jogszabályaink olyan szemléletű felülvizsgálata, amely figyelembe veszi az energiahatékonyság okán jelentősen változó építési megoldásokat, építési termékeket és gépészeti rendszereket. Célszerűen nem megengedi azok alkalmazását amelyekre nincs szabályozás, hanem ezekre eltéréssel való engedélyezést ír elő.*

**Lestyán Mária**

szakmai kapcsolatokért felelős igazgató  
Rockwool Hungary Kft.

## Több mint hő- és füstelvezetés – A hő- és füstelvezetés, valamint a szellőztetés rendszerei

*Hogyan fejlődött a hő-és füstelvezetés napjainkig? Milyen rendszerek alakultak ki, s azokat jellemzően hova célszerű telepíteni? Milyen előnyöket és hátrányokat kell mérlegelni? Milyen új kihívásokra adnak választ a korszerű rendszerek? Ezekre a kérdésekre válaszol szerzőnk.*

### MIÉRT VAN SZÜKSÉG HŐ-ÉS FÜSTELVEZETÉSRE?

Közismert: a tűz két fő károsító tényezője a hőmérséklet-emelkedés és a füst toxikussága és korrózív hatása. A halálos áldozatok 90%-a a füst következményeitől vesztí életét, mivel bármilyen anyag égésénél rövid idő alatt nagy mennyiségű füstgáz képződik. A fő veszélytényező a szénmonoxid, amely a halálesetek 40%-ánál felelős! Különösen a tűz kezdeti fázisában (svélgázok) keletkezik nagy intenzitással szénmonoxid. Ez a koncentráció függvényében 3 lélegzetvétel után eszméletvesztéshez 10 lélegzetvétel után halálhoz vezet.

A füst ezen kívül csökkenti a láthatóságot, ami alapvetően befolyásolja a látásorientációt és a menekülés során a haladási sebességet.

20 m feletti látótávolságnál jól érezzük magunkat. Ha ez lecsökken 10-15 m-re, már bizonytalanná válunk, sőt 10 m alatti látótávolságnál már könnyen pánik léphet fel.

A látótávolság csökkenésével együtt a haladási sebesség

is csökken. 15 m-es látótávolságnál még 1,2 m/s-al, jó ütemű gyaloglással, 5 m-es látótávolságnál már csak 0,5 m/s –al, botorkálással számolhatunk.

A haladási sebesség és látótávolság kapcsolatából adódik a **tervezési feladat**: a látótávolság a releváns időszakban ne csökkenjen 10 m alá, de tervezzünk inkább 20 méterre!

### MIRE JÓ A HŐ-ÉS FÜSTELVEZETŐ?

Mindezek ismeretében egyértelmű, hogy

- Életvédelem szempontból szükséges a menekülési utak füstmentességének biztosítására
- Vagyonvédelem miatt az épületszerkezetek, berendezések védelmére
- Kárenyhítés okán a füstgázok okozta károk csökkentésére
- És nem utolsó sorban a tűzoltói beavatkozás segítésére

### MI A HŐ-ÉS FÜSTELVEZETŐ?

Az ötvenes, hatvanas években kezdődött a napjainkban is ismert kupola gyártása: Igaz, akkor még alapvetően természetes bevilágítási céllal és szellőztető funkcióval. Ekkor már megjelent az alap mechanikus működtetés mellett a pneumatikus és az elektromos kivitel is. Ezután az ezredforduló első éveiben – az élet és vagyonvédelem e fontos eszközénél – a hő- és füstelvezetésnél is Európai (EN) szabványosított megoldások születtek. Ez köszön vissza a hazai szabályozásban is. 2006. szeptemberétől Magyarországon csakis az OTSZ és az MSZ EN 12101-2 követelményeinek megfelelő hő- és füstelvezetőket szabad beépíteni. **Egy sima ablak motorral felszerelve nem szabványos, így nem is hő-és füstelvezető!** Sőt, itt is rendszerben kell gondolkodni. A legjobb részelemek összehordásával sem jön létre hő- és füstelvezető rendszer! Nem elég a részelemeknek megfelelőnek lenniük, azok együttműködését, összhangját is biztosítani kell(ene).



### RENDSZER KELL – MESE A RENDSZERRŐL

Ez a helytelen hazai gyakorlat a klasszikus mese ütemét követi.



**Ez szállítja és beépíti a ventilátort**

**Ez az ablakot és az ajtót...**

De nem tudja, hogy ezt motorral mozgatni is fogják. Így a vasalat nem megfelelő a plusz 0,5 – 2,5 kg-os terheléshez, a szárny és a tokozat kialakítása a motor tartós rögzítéséhez.

**Ez szállítja és felszereli a motorokat...**

Amivel a nyílászárnyakat automatizálják.

**Ez a vezérlőközpontot...**

**Ez kiépíti az elektromos hálózatot...**

**És az iciri-piciri végül rendszerré varázsolja és beüzemeli úgy, hogy az tűzjelző által vezérelt legyen?**





## MIKOR, MILYEN MEGOLDÁS CÉLSZERŰ? ALL IN ONE

A hármas alapfunkció: *felülvilágítás, szellőztetés, füstelvezetés* már korábban is adott volt. Bár a funkciók fontossága időről időre változhat, *a füstelvezetés nem veszítheti el prioritását.* Mivel a felülvilágítás ab ovo adott, nézzük, milyen lehetőségek adódnak a füstelvezetés és a szellőztetés kombinálására a különböző működési módok variációival. Először, pusztán logikailag, majd a gyakorlatban is, és mindig szem előtt tartva, hogy ezek közül melyik felel meg a hatályos előírásoknak.

## LEHETSÉGES FÜSTELVEZETÉSI MEGOLDÁSOK

Füstelvezetés	Szellőztetés
mechanikus	mechanikus
mechanikus	elektromos
mechanikus	pneumatikus (értelmetlen, mivel ez a pneumatikus csoporthoz vezet)
pneumatikus	mechanikus (nincs)
pneumatikus	elektromos
pneumatikus	pneumatikus
elektromos	elektromos (mással kombinálni értelmetlen, de csak együttesen vizsgált, CE tanúsított termékeknél megfelelő megoldás)

	I/1	I/2
<b>I. Mechanikus</b>	 <b>mechanikus füstelvezetés, mechanikus szellőztetés</b>	 <b>mechanikus füstelvezetés, elektromos szellőztetés</b>
<b>Hő- és füstelvezetés</b>	mechanikus (gázrugós teleszkóp a kupolában + csörlős nyitószervezet a falon)	mechanikus (gázrugós teleszkóp)
<b>Szellőztetés</b>	mechanikus (ugyan az a gázrugó+ csörlős nyitószervezet a falon)	elektromos (motor, 230 V)
<b>Működés</b>	A csörlő vésznyitójával nyitjuk a kupolát füstelvezetéskor, tekerőkar forgatásával nyitjuk / zárjuk szellőztetéskor.	Gázrugó nyit füstelvezetéskor, elektromos motor szellőztetéskor.
<b>Beépíthetőség</b>	bárhol (jellemzően lépcsőház, egy kupola egy csörlő kialakítás miatt)	bárhol (jellemzően logisztikai csarnok)
<b>Előny</b>	- alacsony bekerülési költség - könnyű és gazdaságos üzemeltetés - nyitási magasság csörlővel szabályozható	- alacsony bekerülési költség - könnyű és gazdaságos üzemeltetés - nyitási magasság (30 cm), - csoportosítható (1 kapcsoló – több kupola) - szellőztetés automatizálható szél- és esőérzékelő szondával és központtal
<b>Hátrány</b>	- nem csoportosítható (1 csörlő – 1 kupola), - szellőztetés <b>nem</b> automatizálható, a csörlőt tekerni kell (emberi felügyelet szükséges.)	- A motor húzóerő kitétele óriási ( <b>2000 körül leállt a rendszer beépítése</b> )

(Folytatás a következő számban)

**Nagy Katalin** tűzvédelmi szakmérnök  
Ludor Kft.,  
Hő- és füstelvezetés, szellőztetés, felülvilágítás  
1082 Budapest, Baross utca 98.  
Tel: (20) 3641-985  
E-mail: ludor@ludor.hu



## Gépi parkolók tűzvédelme

*A parkoló helyek szűkössége szülte a gépi parkolást. Milyen követelmények és milyen megoldások ismertek? Mit írt elő a tűzvédelmi hatóság? Melyek a legújabb kutatási eredmények? Hogyan tehető biztonságosabbá a parkológéppel ellátott gépjárműtárolók?*

### JOGSZABÁLYI KÖVETELMÉNYEK ÉS A GYAKORLAT

„A gépjárműtároló helyiséget és a tárolóhelyet úgy kell kialakítani és használni, hogy a gépjárművek – szükség esetén – gyorsan és biztonságosan eltávolíthatók legyenek.” Ez a mondat ismerős annak, aki dolgozott az Országos Tűzvédelmi Szabályzat korábban hatályos szövegváltozataival. Az idézet a 9/2008. (II. 22.) ÖTM rendeletben még szerepelt, majd a 28/2011. (IX. 6.) BM rendelettel kiadott OTSZ megjelenésével eltűnt.

A követelményt a tűzrendésztől szóló 1/1963. (VII. 5.) BM rendelet 143. §-a már tartalmazta, vagyis megelőzte a gépi parkolók, gépesített parkolórendszerek hazai elterjedését. A jogalkalmazók erre a rendelkezésre hivatkozva támasztottak többletkövetelményeket a „hagyományostól eltérő” parkolási technikákkal ellátott gépjárműtárolókkal szemben. Ezt a jogalkotó is mintegy megerősítette, amikor a 9/2008. OTSZ-ben szűkítette az előírást, de csak a teljes mértékben automatizált, gépesített gépjárműtárolókat emelte ki a szabályozással érintett körből.

A szakma vitatta a követelmény gyakorlati megvalósíthatóságát. A gépkocsitulajdonosok ugyanis általában bezárják a leparkolt járművet és magukkal viszik a slusszkulcsot. Ez már önmagában megkérdőjelezi a gyors és biztonságos eltávolítás teljesíthetőségét. Más kérdés, hogy egy garázstűznél a beavatkozó tűzoltók az életmentésre és a tűz oltására koncentrálnak, és ebben nem fér bele a parkoló és nem égő gépkocsik eltávolítása. Vagyis a parkolási módszertől, a parkológép jelenlététől függetlenül a követelmény gyakorlati teljesülése kérdéses volt.

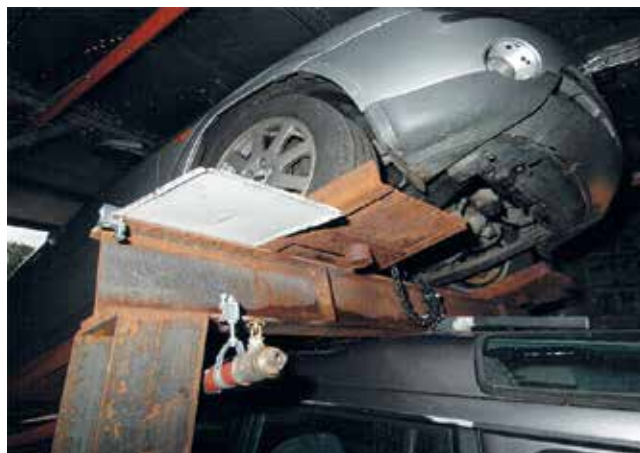
A jogalkalmazói gyakorlat ennek ellenére a követelményrendszerbe nem illő technikai megoldásként értékelte a gépi parkolást, ami szükségessé tette az eltérési engedély beszerzését. A követelményrendszerbe beépített, szakmailag vitatható követelményt külön tűzvédelmi hatósági engedéllyel kellett „helyretenni”.

### MI AZ ELVÁRT BIZTONSÁGI SZINT?

Az eltérési engedélyezés során az elvárt biztonsági szintet teljesítő műszaki megoldásokat lehet jóváhagyni. Kérdés, hogy ebben az esetben mi az elvárt biztonsági szint, mi a rendelkezés mögött rejlő védelmi cél? Az előírás alapvetően értékvédelmi jellegű: az időben eltávolított gépkocsikra nem fog áttérjedni a tűz. A parkológépes gépjárműtároló esetén egymás felett több gépkocsi parkolhat. A függőleges tűzter-



Parkológép



Védőlemez az alsó sprinklerfej felett

jedés az oldalirányú terjedésnél nagyobb valószínűséggel és lényegesen rövidebb idő alatt következik be, emiatt az alul parkoló gépjármű kigyulladás esetén reális következmény a felső gépkocsi károsodása. A felül parkoló gépkocsik pozíciójuk miatt jobban veszélyeztetettek, mint a „szerencsés” alsó jármű.

Tűz esetén a járművek a helyükön fognak maradni, a tűz áttérjedését ennek figyelembe vételével két alapvető módon lehetne meggátolni:

1. hatékony tűzoltó berendezés telepítésével vagy
2. az egymás feletti gépkocsik közötti tűzgtató elválasztással.

A tűzgtató elválasztás kialakítását a parkológép felépítéséből adódóan lényegesen megnehezíti. A gépkocsiba telepített tűzoltó berendezés egyelőre a versenyautóknál fordul elő, így a megfelelő védelmi megoldást a tárolóhelyiségbe telepített beépített tűzoltó berendezés jelenti. További, a követelményrendszert alakító elvárás a tűzoltói beavatkozási feltételek biztosítása.

A 2011-ig terjedő időszakban a parkológépes gépjárműtárolók eltérési engedélyezésénél elsősorban a következő ellensúlyozó intézkedések jelentek meg a fővárosban kiadott határozatokban:

- az előíráshoz viszonyítva megnövelt – másfélszeres – mértékű hő- és füstelvezetés,
- a gépjárműtároló kialakítása önálló tűzszakaszként,
- az előíráshoz viszonyítva nagyobb darabszámú, meghatározott oltásteljesítményű tűzoltó készülék (esetenként megfelelő elérési távolságú) elhelyezése,

- az előíráshoz viszonyítva nagyobb tűzállóságú épületszerkezetek alkalmazása,
- beépített tűzjelző berendezés telepítése.

Az ellensúlyozó intézkedések megválasztásakor tekintettel kellett lenni a beruházások méretére, nagyságára, ugyanis a nagyobb gépjárműtárolók mellett előfordultak a néhány lakásos társasházakhoz tartozó, kisszámú (akár 4-6) gépkocsit befogadó tárolóhelyiségek is. A felsorolt műszaki megoldások a tűz felső gépkocsira terjedésének megakadályozása helyett az épület védelmét, a tűzoltói beavatkozás könnyítését célozták, célozhatták meg.

A nagyobb költségvonzattal járó, beépített tűzoltó berendezés létesítésével a tűzterjedés gátlása inkább megvalósíthatónak tűnik. A tűzoltó berendezések közül elsősorban a vízzel oltó berendezések jönnek szóba. A parkológép kialakítása azonban elgondolkodtatja a tervezőt: hogyan lehet úgy elhelyezni a szórófejeket, hogy a megfelelő reakcióidő és a tűz korlátozása megvalósulhasson?

## ANGOL KUTATÁS

A brit Települési és Önkormányzati Minisztérium (CLG, Communities & Local Government) megbízásából 2006-2009 között vizsgálták a gépkocsitárolón belüli tűzterjedés jellemzőit. A program kiterjedt a tűzeseti statisztikák értékelésére, számítógépes szimuláció készítésére, a parkoló gépkocsik közötti tűzterjedés valós méretű vizsgálatára, a földgázüzemű gépkocsik viselkedésére. A kutatást a BRE Global Ltd. (BRE, Building Research Establishment, Épületkutatási Intézet) független tanúsító, vizsgáló szervezet végezte. A tűzteszt magába foglalta egy parkológépes elrendezés vizsgálatát is, azonban ennél a kísérletnél nem védte sprinklerberendezés a gépkocsikat.

A sprinklervédelem hatékonyságának megállapítására a Brit Sprinklerszövetség (BAFSA, British Automatic Fire Sprinkler Association) megbízta a BRE-t egy kiegészítő tűzteszt lefolytatására, amelyre 2009. szeptember 17-én került sor. A vizsgálati eredmények összevethetősége céljából az elrendezés, a parkoló gépkocsik kiválasztása megfelelt a megelőző vizsgálatnak. (A képekben gazdag vizsgálati jelentés a BAFSA honlapjáról letölthető.)

A kísérlet során az alsó parkolóállásban egy dízel Land Rover Discoveryt, a felső állásban egy benzinüzemű Ford Mondeót helyeztek el. Mindkét gépkocsi üzemanyagtankját 20-20 liter üzemanyaggal töltötték meg. A tűz a Discovery vezetőülésén „keletkezett”. A vezető melletti ablakot kinyitották, a vezetőoldali hátsó ablakot becsukták (az utóbbi – az eredeti vizsgálatától eltérő – körülménnyel a sprinklervédelmet kívánták nagyobb kihívás elé állítani). A gépkocsik többi ablaka csukott állapotban volt.

### A SPRINKLERVÉDELEM JELLEMZŐI

- 68 °C-os, gyors reagálás, a felső gépkocsinál függő, az alsó parkolóállásnál álló fejeket alkalmaztak,
- mindkét gépkocsit 4-4 szórófej védte (az elrendezés a jelentésben megtekinthető),
- az alsó gépkocsit védő fejek felett védőlemezt helyeztek el, a felső sprinklerfejek hűtőhatásának elhárítása céljából.

A sprinklervédelem kialakításánál az EN 12845 szabványt vették alapul (amennyire lehetett, hiszen a szabvány a gépi parkolókkal nem foglalkozik). OH 2 besorolást alkalmaztak, bár az a hagyományos gépkocsitárolókra vonatkozik.

## KÍSÉRLETI MEGFIGYELÉSEK

GYÚJTÁSTÓL ELTELT IDŐ	JELENSÉG
3 p 45 mp	a lángok elérték a Land Rover tetejét
4 p 12 mp	a lángok kicsaptak a Land Rover vezetőülése melletti ablaknyíláson
4 p 46 mp	a Land Rover ablakainak átláthatósága megszűnt, a fekete füst miatt
11 p 9 mp	a lángok megjelennek a Ford Mondeo alváza alatt
13 p 6 mp	a felső sprinklerfejek egyike nyit
14 p 41 mp	kinyit a második sprinklerfej a felső szinten
14 p 55 mp	a Land Rover utasoldali ablaka kitörik, a lángok kilépnek a nyíláson
22 p 47 mp	az alsó sprinklerfejek egyike nyit
1 ó 13 p	a sprinklerszivattyút leállítják (a rendszer az első nyitást követően 1 órán át működött)
1 ó 16 p	a Land Rover hűtőjénél, lámpáinál lángolás tapasztalható
1 ó 23 p	a sprinklerszivattyút újraindítják (a 73. és a 83. perc között nyit az alsó fejek közül a második)
1 ó 33 p	a sprinklert leállítják
1 ó 40 p	a kísérlet befejezése

## KÍSÉRLETI TAPASZTALATOK

A kísérlet során a következőket tapasztalták:

- a felső gépkocsiban mért hőmérsékletek alacsonyabbak voltak, mint a CLG részére végrehajtott tesztek során mért értékek,
- a gyújtástól számított 60 perc elteltével 10 percre kikapcsolták a sprinklerszivattyút, az ezt követő fel-lángolásokat azt mutatják, hogy a tüzet nem oltja el a sprinklerberendezés, de kontroll alatt tartja,
- a sprinklerfejek működésbe lépése csökkenti a látótávolságot,



**A sprinkler nélküli kísérlet,  
10 perc 10 másodperc elteltével**



**A sprinklerrel védett gépi parkoló, a kísérlet után**

- a felső gépkocsi alváza károsodott, de a tűz nem terjedt át a felső gépkocsira, a sprinkler a tüzet az alsó gépkocsi karosszériáján belül tartotta.

A kísérlet eredményét a BRE úgy értékelte, hogy *a sprinklerberendezés alkalmas a gépkocsik közötti tűzterjedés kockázatának csökkentésére.*

Létezik tehát műszaki megoldás, amivel a parkológépek alkalmazása biztonságosabbá tehető. Kérdés, hogy mikor indokolt az oltóberendezés alkalmazása. A hatályos OTSZ szerint a következő esetekben kell oltóberendezést telepíteni a gépjárműtárolóba:

- többszintes zárt gépjármű tároló épület vagy épületrész, gépesített gépjármű tároló, ahol szintenként 20-nál több gépjármű tárolható és az egyes szintek elhagyása kizárólag a más szinteken keresztül történhet,
- 13,65 méter felett kialakításra kerülő zárt gépjárműtároló helyiség.

## EGYSÉGES TELEPÍTÉSI SZABÁLYOK?

A gépi parkolási technikák sokfélesége miatt nehéz egységes tervezési, telepítési szabályokat felállítani a sprinklervédelem kialakításáról, de van rá példa. A sprinklerberendezésről szóló EN 12845 szabvány alapján tekinthető irányelv K

## AUTOMATIKUS PARKOLÓRENDSZEREK SPRINKLER VÉDELME

(VdS CEA 4001:2005-09 irányelv: Sprinklerberendezések tervezése és kivitelezése)

Agépi parkolási technikák sokfélesége miatt nehéz egységes tervezési, telepítési szabályokat felállítani a sprinklervédelem kialakításáról, de van rá példa. A sprinklerberendezésről szóló EN 12845 szabvány alapján tekinthető irányelv K mellékletében számos más speciális alkalmazás mellett kitér az automatikus (teljesen gépesített) parkolórendszerekre. Az irányelv fontosabb rendelkezései:

- gyorsreagálású sprinklerfejeket kell alkalmazni,
- a sprinklerfejnél legalább 4 bar, legfeljebb 10 bar nyomást kell biztosítani,
- a fejeket a parkoló gépkocsik közötti térben kell elhelyezni úgy, hogy a gépkocsit tartó tálcák, parkolóállások és a gépjárműtárolóban előforduló, várható gépkocsitípusok mozgása ne okozzon kárt, sérülést,
- a védőfelület 6 parkolóállást foglal magába,
- az alsó és a közbelső szinteken telepítendő sprinkleres esetekben szükségessé válhat hőtorló lemez alkalmazása.

mellékletében számos más speciális alkalmazás mellett kitér az automatikus (teljesen gépesített) parkolórendszerekre.

A felsorolástól eltérő, kisebb kockázatot rejtő esetekben a beruházó döntésétől függ, hogy a gépjárműtárolót ellátják-e oltóberendezéssel. A megalapozott döntéshez megfelelő ismeretekre, a költségek és a biztosított előnyök mérlegelésére van szükség.

## ÚJ OTSZ – ÚJ SZEMLELET

Az OTSZ 5.0 tervezete az eddigi szabályozáshoz képest eltávolodik az „állam mindent véd” szemlélettől és az életvédelmet helyezi előtérbe. Az értékvédelem a jövőben egyre inkább az önként vállalt és „személyre szabott” védelmi megoldásokban fog megtestesülni. Ez az irány nagyobb felelősséget ró a tűzvédelmi tervezésben résztvevőkre: elsősorban ők lesznek azok, akik megfelelő ismeretek birtokában fel tudják majd hívni a beruházó figyelmét a tűzvédelmi szempontokra és javaslatot tehetnek az életvédelmet kiegészítő megoldások „igénybevételére”.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

BRE Global Ltd.: *Sprinkler protected car stacker fire test. 2009.*, [www.bafsa.org.uk/pdfs/publications/00000083.pdf](http://www.bafsa.org.uk/pdfs/publications/00000083.pdf) (2010.04.06.)

Ian Gough: *The Changing Nature of Fire Risks in Car Parks.*, [www.hemmingfire.com/news/get\\_file.php3/id/96/file/](http://www.hemmingfire.com/news/get_file.php3/id/96/file/) (2010.10.14.)

VdS CEA 4001:2005-09

**Wagner Károly** tű. alez., k. főreferens  
BM OKF, Tűzvédelmi Főosztály, Budapest

# Ventor

VENTOR TŰZVÉDELMI KFT. • 2000 Szentendre, Vadkacsa u. 14. • info@ventor.hu • www.ventor.hu • Tel.: 06 26 500 168



biztonság  
megbízhatóság érték védelem  
tökéletesség

## IP ALAPÚ, INTELLIGENS TŰZ- ÉS RIASZTÁSÁTJELZÉS

### AZ ELEKTRONIKUS KORMÁNYZATI GERINCHÁLÓZATON KERESZTŰL

IP alapú tűzátjelzés közvetlenül a tűzoltóság híradóügyeletére az Elektronikus Kormányzati Gerinchálózaton keresztül. Magyarországon elsőként, a tűzoltósági ajánlásoknak megfelelő, biztonságos adatátvitel, 0-24 órás diszpécser ügyelettel kisvállalkozásoktól a multinacionális vállalatokon át a kormányzati intézményekig.

**IntelliAlarm Tűz és Riasztás Átjelző Zrt.**  
Telefon: +36 (1) 700-1-600  
[www.intellialarm.hu](http://www.intellialarm.hu)



SEBŐK IMRE

## Fény a sötétségben – a vészvilágítás pszichológiája

*Szerzőnk korábbi cikkeiben áttekintette az intelligens vészvilágítás mibenlétét, az ilyen rendszerek jelentőségét, és azok helyét a modern tűzvédelemben. Most azonban más „megvilágításba” helyezi a témát.*

### AMIKOR A KAPUK BEZÁRULNAK

Sok szót ejtettünk már (Védelem Katasztrófavédelmi Szemle, 2013/4, 2013/2; 2012/6) a vészvilágító rendszerek, és azon belül az intelligens vészvilágítás szerepéről és fontosságáról, ám eddig a téma egy érdekes aspektusa kimaradt. A kérdés, ami felmerülhet – legyen mégoly triviális is – az, hogy vajon miért van szükség vészvilágításra egyáltalán. Jelen cikkben ezt a hiányosságot igyekszem pótolni, szót ejtve a kiürítés fontosságáról, valamint – persze nem tudományos igényességgel – az irányított kimenekítés lélektanáról.

A pánik mint jelenség az egyik legalapvetőbb emberi érzésből, a félelemből táplálkozik, illetve abból nő ki. A pszichológiában és a vonatkozó határterületeiben szekerderéknyi szakirodalma van, ennek felsorolásától és idézésétől most eltekintek, hiszen nem ez a cikkem célja. Fontos azonban meghatározni, hogy mi maga a pánik: „A pánik az egyének vagy egyének csoportjainak menekülési reakciója a külvilág hirtelennek, meglepetésszerűnek észlelt kedvezőtlen megváltozására, mely egyben a kiút ígéretével is kecsegtet.” (Csige Edit: A stressz, megküzdési stratégiák, pánik és katasztrófa-helyzetek) Maga a pánik szó annyira kifejező, hogy átszivárgott a pszichológiában és a szociológiában egyéb jelenségek leírására is (pl. kapuzárási pánik, vagy tőzsdepánik).

#### INFORMÁCIÓHIÁNY, DEZINFORMÁCIÓ

Számos kísérlet igazolta, hogy stressz hatása alatt, vagyis pánikhelyzetben az alanyok tudata beszűkül, a tettek sokszor irracionálissá válnak, így még egy alapvetően veszélytelen helyzetből is gyorsan rendkívül súlyos katasztrófák alakulhatnak ki. Leszámítva a tömeg mozgásának fizikai aspektusait, a hírhedt West Balkán-tragédiában is hasonló okok vezethettek három ember halálához.

A tömegpániknak hívott jelenség esetén az elsődleges faktor, amit érdemes figyelembe venni, az információ hiánya, valamint a dezinformáció. Mindezek arra vezethetők vissza, hogy az alanyok ismeretlen szituációba kerülnek, és olyan feladatot kell végrehajtaniuk, amelyre nincsen cselekvési rutinjuk, méghozzá stressz megléte mellett. Tipikusan ilyen helyzet lehet egy zárt térben kiütött tűz és az ahhoz kapcsolódó füst; az érzelmi motivációk, a befelé fordulás, az egocentrikus viselkedés miatt az átlagemberek képtelenek lesznek higgadtan gondolkodni és cselekedni. Könnyen belátható, hogy ők nem rendelkeznek a tűzoltók kiképzésével, amire ilyen helyzetben támaszkodhatnak. Ugyanakkor az is világos, hogy nekik is ilyen „rutinra”, vagy a rutint kiváltó eszközökre van szükségük. (Nem véletlenül rögzült az Egyesült Államokban a „stop, drop & roll” kifejezés a civileknek tartott tűzvédelmi oktatásokon: egyszerű, könnyen megjegyezhető instrukciókat ad arra az esetre, ha valakinek lángra kapott a ruhája. Stop – vagyis állj meg, drop – vagyis vedd magad a földre, roll – hemperedj meg többször.) Stresszhelyzetben egyszerű és világos információkra van szükség.

### S LŐN VILÁGOSSÁG

Nyilván könnyű kitalálni, hogyan kapcsolódik ez a fellevezetés a vészvilágításhoz: a tűz esetén automatikusan világító útmutató táblák a fentebb leírt mechanizmust használják ki arra, hogy információval enyhítsenek az információhiányban.

#### 1. Piktogram



#### Szöveg helyett piktogram – EU követelmény

Maga a piktogram egy fontos, szavakkal körülményes(ebb) en átadható üzenetet hordoz: „Kérjük, erre haladjon a jelenleg kialakult veszélyhelyzetben a kijárat felé.” Ráadásul ezt az üzenetet magyarul írtuk le, a tűz azonban nincs tekintettel például egy vásárlóközpont közönségének nemzeti összetételére. A képek univerzálisak, könnyen megérthetőek, és főleg gyorsan „leolvashatók”.

#### 2. Világítás

A világítás egyrészt gondoskodik arról, hogy az üzenetet csak a megfelelő helyzetben adjuk át; másrészt vonzza a szemet – és különösen igaz ez nagy füsttel járó, a látási viszonyokat jelentősen csökkentő tüzek esetén.

#### 3. Vészvilágítási rendszer

Maga a rendszer arról is gondoskodik, hogy az előre megtervezett, legegyszerűbb, könnyen követhető útvonalon „végigvezessük” a stressz hatása alatt álló alanyokat, hiszen a pánikhelyzetben nincs „szünet”.



### Biztonságban érezzük magunkat

Minderre egyébként egy hagyományos rendszer is megteszi – ezek azonban az intelligens rendszerekkel ellentétben nagy felelősséget és terhet jelentenek a tulajdonosnak/karbantartónak.

#### MIT JELENT AZ INTELLIGENCIA?

Jelen esetben intelligensnek, más néven címzettnek nevezzük azt a vészjelző rendszert, amelynek minden eleme saját címmel szerepel. Információt szolgáltat, azonosítható, programozható – vagyis a passzívan viselkedő hagyományos vészvilágító rendszerhez képest aktívan segíti a menekülést, a döntéshozatalt, az életvédelmet.

### FÉNY AZ ALAGÚT VÉGÉN

Pataki Ferenc „A tömegek évszázada” című művében a pánikhelyzet lezajlásának dinamikus szerkezetét három szakaszra (prekritikus, kritikus, posztkritikus) bontja. Pataki a középső szakaszt nevezi meg a leginkább eseménydúsabb és legkaotikusabb fázisnak, ahol kezdetben az egyéni menekülési és cselekvési kísérletek halmaza jelenik meg. Minél szűkebb a fizikai tér, annál inkább keresztezik egymást az összetorlódó egyéni akciók, sőt, adott esetben ezek ki is olthatják egymást.

Képzeljünk el egy olyan szituációt, amikor a kialakult pánikhelyzetben kigyulladnak a világító elemek, és megelőzve a pánik kialakulását, struktúrát adnak a menekülési kísérleteknek. Az emberek követni kezdik az útmutatásokat, a stresszhelyzet csökkenni látszik. Most ugyanehhez a helyzethez tegyük hozzá, hogy 2-3 lámpa kiég – a karbantartók

ezt nem vették észre, mert a következő átvizsgálás egy hét múlva esedékes.

Nem szeretnénk marketingkifejezésekkel, „soha el nem romló”, és „101%-os” jelzőkkel dobálózni, hiszen olyan rendszer, aminek elemei sosem romlanak el, egyszerűen nem léteznek. Ennek ellenére mindenképpen el kell érünk azt, hogy az egyes elemek meghibásodása *ne kerülje el a figyelmünket*.

Az intelligens vészvilágítási rendszerek egyik sajátossága, hogy minden elem, így minden vészvilágító lámpa címezhető, külön azonosítható – és ha meghibásodik, a rendszer jelzi azt a központban. A felelősségnek ugyanis csak egy része a menekülési útvonal kialakítása – a másik része az arról való gondoskodás, hogy a rendszer 100%-osan működőképes legyen. Nem hibátlan – működőképes. A hibák ugyanis elháríthatók, de időben kell tudnunk róla.

#### A CÍMZETT RENDSZER ELEMEI

A címzett vészvilágító rendszer

- vezérlő központból,
- szoftverből és
- egyedileg azonosítható vészvilágító-irányjelző lámpákból áll.

### KÉT VILÁG TALÁLKOZÁSA

Az intelligens vészvilágítás ilyen módon tökéletesen integrálható a tűzvédelmi rendszerbe. A központi vezérlőegység és a felügyeleti szoftver segítségével pillanatok alatt ellenőrizhető a rendszer állapota – így nincs szükség hosszadalmas ellenőrző körutakra, a hibás lámpatestek pillanatok alatt kiszűrhetők. A karbantartás gyors és célzott lesz, hiszen a felügyeleti szoftver a hiba fajtáját, ill. a cserélendő alkatrészek (pl. akkumulátorok, fénycsővek) listáját is kiírja.

Mindebből az is látható, hogy a vészvilágítási rendszerrel jóval többet kell foglalkozni „békeidőben” – hiszen tűz esetén egyszerűen csak annyi a feladata, hogy világítson, utat mutasson. Egy címzett lámpatestekből álló rendszer azonban az előkészületeket teszi könnyebbé, hatékonyabbá.

**Sebők Imre** igazgató

ASM Security Kft., Szolnok

[www.asm-security.com](http://www.asm-security.com) -> [www.asm-security.hu](http://www.asm-security.hu)

Az ASM Security Kft. rendelkezik EMI, CE, EMC és TÜV minősítésekkel.



- Tűzgátló ajtók, tűzgátló tolókapuk javítása, karbantartása
- Javítás megkezdése 48 órán belül, alkatrészek azonnal, raktárról

## ROBCOLT

**Robcolt Kft.**  
[www.tuzgatloajtok.hu](http://www.tuzgatloajtok.hu)  
 email: [info@tuzgatloajtok.hu](mailto:info@tuzgatloajtok.hu)  
 tel: +36 30 9146678

## Európai Dräger-turné: házhoz jöttek

„Biztonságban a veszélyes anyagok dzsungelében” címmel indult Lübeckből egy európai „turnéra” a Dräger információs kamionja. A több mint 200 terméket bemutató roadshow keretében négy napig Magyarországon vendégeskedett arzenálról és a különleges eseményről Krikus Henrikkel, a Dräger Safety Hungária Kft. ügyvezető igazgatójával beszélgettünk.

### – Honnan jött a roadshow ötlete?

– Kezdhetném úgy is, hogy „Ha a hegy nem megy Mohamedhez...”, de ez nem jó felütés, hiszen itt pontosan a „hegy” járta körbe Európa országait. Pont ez volt az ötlet lényege: általában az érdeklődők mennek el egy-egy nyílt napra, hogy ott megnézhessék a szervező termékeit, eszközeit – mi most úgy gondoltuk, hogy a kínálatot visszük el mindenkihez. Valljuk be, így azért sokkal több emberhez juthatunk el.

### – Mik a turné állomásai?

A 40 ezer kilométert felölelő európai körút során 17 országban keressük fel stratégiai partnereinket, akiknél minden esetben önálló szakmai napokat tartunk, ahol a felhasználókat közvetlenül vonjuk bele a Dräger termékek és megoldások világába, ezáltal új kapcsolatokat építünk.

A kamionunk 2013. április 4-én Spanyolországban kezdett, ezt követően Portugália, Dánia, Svédország, Finnország, Lengyelország, Németország, Románia, Szerbia, Bosznia, Magyarország, Szlovákia és Csehország következett. Október végéig nincs megállás: hátravan még Ausztria, Hollandia, Svájc és Horvátország.

### – Hogyan kell elképzelni egy ilyen roadshowt? Egyáltalán mennyi termékről van szó?

– Egy kifejezetten erre a célra átalakított kamionnal kerestük fel a partnereinket, hogy a munkabiztonság témakörében bemutassuk termékeinket és megoldásainkat. Már önmagában



**Krikus Henrik, a Dräger Safety Hungária Kft.  
ügyvezető igazgatója**

a jármű méretei is figyelemreméltók: 16,5 méter hosszú, 26 tonna ösztömegű, még egy bemutatótér és egy húszfős előadóterem is helyet kapott benne. Több mint 200 terméket vittünk magunkkal – ez óriási készlet, gyakorlatilag ebben a témában a kínálatunk színe-java jelen volt. Maga a roadshow egyébként nagyon sokban hasonlított mondjuk egy rockbanda Európa-turnéjára – csak itt a Dräger-termékek voltak a sztárok, a bemutatók pedig a koncertek. Mi a roadok szerepét játszottuk el, vagyis azokét a technikai munkatársakét, akik azért felelnek, hogy minden hangszer tökéletesen szólaljon meg.



**Dräger. Technika az életért.**

– **Az egyes állomásokon tehát egyfajta bemutató zajlott?**  
– Annál azért jóval több. Minden terméket meg lehetett nézni, ki lehetett próbálni; az egész esemény sava-borsa viszont a tanácsadás volt. A résztvevő szakértő kollégák egy-egy problémára személyre szabott tanácsadás keretében kínáltak megoldást, hogy segítsenek az ügyfeleknek biztonságosan mozogni a veszélyes anyagok dzsungelében. Innen a turné címe is. Egy bemutató tehát jó dolog, de mi sokkal többet adtunk ennél: konkrét tapasztalatokat, tanácsokat.

– **Mi volt a fő téma?**

– A kamionunkban a munkabiztonság témakörével kapcsolatos termékeink és az azokhoz kapcsolódó megoldások kerültek bemutatásra a mobil és telepített gázméréstechnika, légzésvédelem, a test védelme, a menekülés és önmentés témaköreiből, valamint az ezekhez szorosan kapcsolódó szolgáltatásaink.

– **Említette, hogy a kamionban előadóterem is helyet kapott. Milyen előadásokat hallhattak az érdeklődők?**

– A szakértő kollégák hat érdekes és figyelemfelkeltő témában tartottak informatív prezentációs előadásokat. Ezek: *A légzési ellenállások hatása légzésvédő készülékek esetében; Megfelelő menekülési eszközök kiválasztása ipari alkalmazásokhoz; Maximális biztonság a légtérelmző műszerek hatékony funkciótesztje révén; Gázkoncentráció-mérő készülékek a gyakorlatban – a megfelelő választás, pl. „Tartályokból való menekülés” esetén; A karbantartási munkák közben előforduló gázok okozta veszélyekkel szembeni biztonság fokozása a terület rugalmas figyelésével; végül pedig a Tartályban végzett karbantartási és egyéb munkák a légzés és a test megfelelő védelme mellett.*

– **Ha jól tudom, nem csak munkabiztonsági, hanem katasztrófavédelmi témák is szóba kerültek...**

– Így igaz, ráadásul csak a roadshow magyarországi szakaszán. Ez egy „különkoncert” volt, ha szabad így fogalmaznom. A hazai előadásokat, témákat úgy állítottuk össze, hogy a Magyarországon már rendszerbe állított Dräger védőfelszerelések továbbfejlesztetősége, integrálhatósága kerüljön a fókuszba. Szóba került a tűzoltó sisakok legújabb generációja, fókuszban a HPS 7000-rel; volt gyakorlatorientált kommunikációs és bevetésselüyeleti előadás és bemutató, fókuszban a FPS COM plus és a Merlin PC szoftver. A vegyi felderítés és a területlehatárolás is szóba került, ahol az X-am 5x00 és az X-Zone 5000 voltak a főszereplők. Végül pedig szó esett a hőkamerákról is, ahol a fókusz az UCF 9000-re helyeztük.

– **Mikor zajlott a hazai szakasz?**

– Hazánkban augusztus 21-26. között találkozhattak az érdeklődők a Dräger kamionnal. Augusztus 21-én a BorsodChem Zrt., 22-én a TVK Nyrt., 26-án a MOL Nyrt. DUFI munkatársai lehettek a fantasztikus roadshow részesei, míg augusztus 23-án a katasztrófavédelem munkatársai a budapesti, Zsinór utcai objektum területén kaptak betekintést a Dräger kínálta lehetőségekbe.

– **Említette, hogy a magyarországi állomásokon számos katasztrófavédelmi eszköz előkerült. Ezek közül bemutatna néhányat?**

– A magyarországi bemutatók során két eszköznek szenteltünk kiemelt figyelmet. Az egyik a flexibilis területfelügyeletben nélkülözhetetlen X-zone 5000 mobil gázveszély-jelző rendszer, amely alkalmazható éghető vagy toxikus veszélyforrás jelzésére is.

A Dräger X-zone 5000 egy sokoldalú használati lehetőségeket kínáló, modern területfelügyelő rendszer, mely az X-am 5000 és 5600 személyi légtérelmzők (1-6 gázig) valamint egy egyedülálló terület felügyelő rendszer kombinációjának együttese. A Dräger X-zone 5000 megalkotását egy magasabb biztonsági szintű, ugyanakkor hatékonyabb és költségkímélőbb rendszerre való törekvés ösztönözte. Az új jelzőrendszer előnyei: a már meglévő Dräger X-am 5000 és 5600 személyi légtérelmzőkkel kompatibilis készülék, az X-zone 5000 készülékkel területfelügyeletre használható. Egy töltéssel akár 5 nap folyamatos üzem biztosított, veszély esetén már messziről jól érzékelhető (látható, hallható) riasztást ad. Több készülékkel zárt riasztási lánc hozható létre, a riasztás jelzést a készülékek átadják egymásnak. A feltűnő és egyértelműen megkülönböztethető fényjelzésnek köszönhetően a veszély iránya pontosan megállapítható. Képes elektromos hálózat ellátásának vezérlésére (veszély esetén áramtalanít), illetve sorompó, jelzőlámpa vezérlése is lehetséges.

A másik a HPS 7000 tűzoltósíak, innovatív, sportos, dinamikus és ergonómikus kialakításának, valamint többfunkciós megoldásainak köszönhetően optimális védelmet nyújt minden feladat elvégzéséhez. A saját kategóriájában a legkönnyebb, ugyanakkor az egyik legbiztonságosabb, teljes héjjal rendelkező síak. Az üvegszállal és aramid szövetrel erősített műanyag szélsőséges hőmérsékleteknek is ellenáll. A kiemelkedően magas szintű használati és viselési komfortjának köszönhetően külön lehet állítani a síak optimális egyensúlyát a nyaknál és az állnál. A beépített puha élvédő betéttel rendelkező, állítható védőszemüveg mellett elegendő hely marad a látásjavító szemüveg vagy légzőmaszk egyidejű használatához. A nagy és modern látómező korlátlan védelmet és a lehető legjobb láthatóságot biztosítja viselőjének. A Dräger HPS 7000 átfogóan és egyenként is állítható maszk csatlakozórendszere erős és biztonságos síak-maszk kombinációt hoz létre. A minden részletre kiterjedő tartozékok (síak súlyközpontjába beépített könnyű LED síaklámpa) teszik teljessé a HPS 7000-t.

– **Nyilván vannak már statisztikák arról, mennyire volt sikeres a hazai eseménysorozat.**

– Így igaz, és nyugodtan mondhatom, hatalmas sikert arattunk. A kamionunkat négy nap alatt közel félezer regisztrált látogató kereste fel. A katasztrófavédelem országos és fővárosi vezetői, ipari felhasználók, döntéshozók, a Létesítményi Tűzoltóságok Országos Szövetsége képviselői, Létesítményi Tűzoltóságok vezetői, munkatársai is ott voltak – mindenkinek ezúton is szeretném munkatársaim nevében is megköszönni a figyelmet és az érdeklődést.

– **Zárásként engedje meg, hogy megkérdezzem: hogyan látja, mi vár a Drägerre a jövőben?**

– Az anyavállalat olyan átalakítási programokat hajtott végre, ami alapvető strukturális változásokat eredményezett külföldön, de a mi házuk táján is. Nem titok, hogy az orvostechnikai és biztonságtechnikai üzletágak egymáshoz való közelítésével energiákat és forrásokat tudott felszabadítani a konszern. A fejlesztés nem állhat meg! Számos innovatív termékkel, megoldással álltunk elő az elmúlt években. Ilyen például a már említett Dräger X-zone 5000 területfelügyelő rendszerünk, mely iránt óriási érdeklődés mutatkozik. Én tehát optimistán tekintek a jövőbe. A Dräger változik, átalakul és folyamatosan megújul, ahogyan ezt eddig is tette. A cég jövőre 125 éves lesz. A terveink szerint még sok feladat vár ránk.



# A PIR evolúciója

Szerzőnk egy korábbi cikkében (Védelem, 2013/4, 59. old.) a PIR és a PUR összehasonlítására vállalkozott. Akkor kiderült: PIR és PUR hab között nem csupán egy betű a különbség. Ezt a gondolatmenetet folytatva most arra világít rá, hogyan fejlődött tovább a PIR hab.

## PUR < PIR < IPN

Korábbi cikkünkben kitértünk arra, hogy a PUR hab – a névhasználat okán – mondhatni rossz hírért kelti a PIR habnak, hiszen utóbbinak sokkal jobb mind a tűzvédelmi teljesítménye, mind pedig a hőszigetelő képessége. Sőt, tűzben a PIR panelek teljesen máshogy viselkednek, mint a PUR habból készített hőszigetelések: a felületükön szenesedés kezdődik meg, amely miatt gyakorlatilag a rendelkezésre álló anyagnak csupán töredéke vesz részt az égésben, minimálisra csökkentve ezzel a toxikusságot és a tűzvesélyességet.

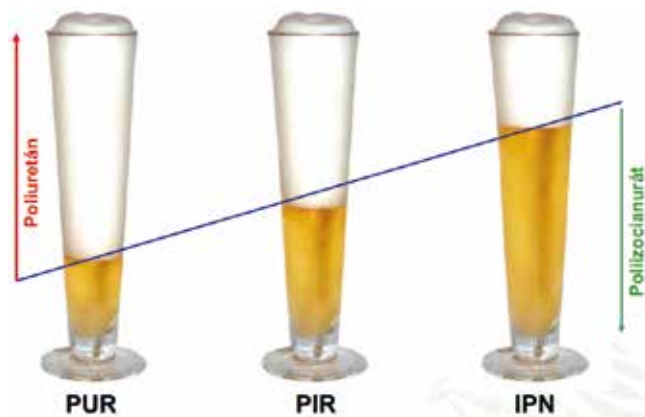
A fejlesztők azonban természetesen nem ültek a babérjaikon, hiszen a PIR habtól is van még hová fejlődni: a következő lépcsőfok az IPN, amely van akkora előrelépés, mint a PIR hab volt a PUR-hoz képest.

Az IPN tulajdonképpen egy high-tech PIR hab, a jelenleg elérhető legjobb hőtechnikai és tűzvédelmi tulajdonságokkal. A maganyag egymástól szilárd válaszfalakkal elzárt gázbuborékokból (cellákból) áll. A buborékok száma, mérete, alakja, valamint a cellafalak és a kitöltő gáz tulajdonságai szabják meg a hab hőszigetelő képességét (vagyis a lambdaértéket). A buborékok falát térhálóított szerves polimer, a poliuretán adja. Az ilyen polimerek szerkezeti jellemzője, hogy molekuláik sűrűn elágaznak, és az elágazások segítségével háromdimenziós, összefüggő szerkezetet alkotnak, amely körbeveszi a polimerrel egy időben képződő gázbuborékokat.

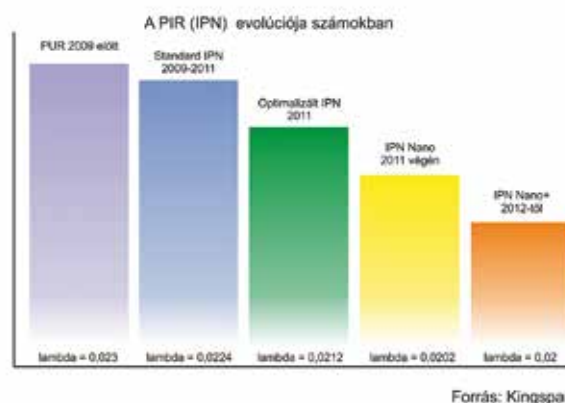
### MOLEKULÁRIS SZINTEN MÓDOSÍTVA

Lényegében arról van szó, hogy a PIR habot a laboratóriumokban molekuláris szinten módosítják, így keletkezik belőle az az IPN, amely az evolúciós folyamat csúcsa. A térhálóítás sűrűsége jelentősen befolyásolja nem csupán a fizikai és hőtechnikai tulajdonságot, hanem hatással van a tűzállóságra is. Gyújtóforrással való érintkezéskor ugyanis egy sűrűn térhálóított polimer (PIR) magas hőmérséklet hatására lassabban, kevesebb illóanyagot termelve bomlik, és szinte teljesen elmarad a meggyulladás megelőző megolvadás is. Ezáltal két olyan folyamat szorul erőteljesen vissza, amelyek a heves, befolyásolhatatlan égésért felelősek.

A poliuretán háromdimenziós szerkezete gyártáskor alakul ki, amikor molekuláris építőkövei egymással reakcióba lépnek. Az építőkövek nagy kémiai változatossága lehetővé teszi a hab tulajdonságainak széles körű változtathatóságát és optimalizálását. Ez a hatékonyság a tűzállóság terén is megmutatkozik. A poliuretán fejlődési útja a könnyen és sok füsttel égő PUR (B3) habtól az égésgátlókkal telepumpált PUR (B2) habon át a szerkezetében módosított PIR habig



Az anyagok összetételének változása



## A hőszigetelő képesség fejlődése

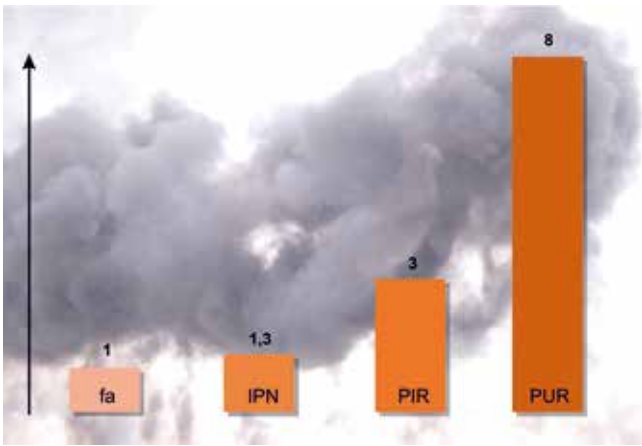
terjed, amely az IPN-nel együtt tűzállóság tekintetében a szigetelőhabok új generációját jelenti. Különböző égésgátló adalékanyagok alkalmazásával lehetőség van a tűzállóság javítására. Ezek részben az éghetőséget csökkentik (szilárd, szerves adalékok), vagy a heves lánggal égést mérséklék a gázfázisú égés lefolyásának gátlásával. A PIR haboknál nem csupán égésgátló adalékok alkalmazására kerül sor, hanem kémiai alapszerkezetében is jelentősen különböznek a PUR-tól.

Az IPN habot szerkezeti jellemzői igen korszerű égési tulajdonságokkal ruházzák fel: lehetővé válik az ebből készült panelek Bs1d0 minősítése is.

## HŐSZIGETELÉS – EBBEN IS JOBB

A hőszigetelés fő mérőszáma az U-érték, azaz hőátbocsátási tényező [ $W/m^2K$ ]. Többrétegű burkolatok, így panel esetén a rétegek különböző U-értékeit összesítve adódik a teljes hőszigetelő képesség, figyelembe véve a csatlakozások, rögzítések hatását is, az MSZ EN14509 panszabvány alapján. Összességében az eredmény egy adott paneltípus, adott vastagságára érvényes, ami – a beépítés módjától függően – akár 100 különböző értéket jelent egyetlen gyártónál.

A lambda ( $\lambda$ ), vagyis a hővezető képesség [ $W/mK$ ] minden anyagra egy egyedi jellemző érték. Egy gyártó adott hőszigetelő anyagát egyetlen érték jellemzi, így a hőszigetelő képesség több gyártó esetében is egyszerűen összevethető.



**Az anyagok füstjének relatív veszélyessége a fához (1) viszonyítva**

### HOGYAN MÉRİK A LAMBDA?

AZ MSZ EN14509 szabvány alapján a lambda meghatározása egyértelmű. Fontos paraméterek: az öregedés, nedvességtartalom, hőmérséklet. Ha mindezeket definiálják a mérés során, akkor beszélünk deklarált értékről. A tervezőnek tervezési értékre van szüksége az energetikai számításokhoz.

Lássunk egy példát az IPN-panelek lambda-értékére, összehasonlítva egy általános, termékfüggetlen PUR-értékkel. A „mezci” PUR-habnál nagyjából 0,023 W/mK értékkel számolhatunk, míg a standard IPN-nél ez az érték már csupán 0,0224 W/mK, míg egy továbbfejlesztett, Kingspan által gyártott IPN-habnál 0,0202 W/mK. (A Kingspan által deklarált értékek öregítve és +10°C hőmérsékletre vonatkoznak.) Látható tehát, hogy nem csupán a tűzvédelmi, de a hőszigetelési értékek is sokkal jobbakként az „előző lépcsőfoknál”, a PUR-nál. (Az igazsághoz hozzátartozik, hogy a legutolsó érték a Kingspan egyik saját fejlesztésű, kifejezetten a hőszigetelési értékekre kihegyezett Thermalsafe panelje.)

### A TŰZVÉDELLEM ERGONÓMIÁJA: FÜSTVERSENY

Közhely, hogy a tűzvédelemben a tűz mint emberre veszélyes tényező csupán az egyik probléma. Mi több, nem is a legfőbb: a halálos áldozatok nagy részét ugyanis a füst(mérgezés) szedi. Vajon ezen a téren mi a helyzet az IPN-nel?

Az alábbi táblázatra korábbi cikkünkben már hivatkoztunk; lássuk most részletesebben, miről is van szó. Az egyes anyagok fa-egyenértékre számított veszélyességének vizsgálatokor jól látható, hogy míg a PUR-hab füstje nyolcszor mérgezőbb a fánál, addig az IPN-nél ez az arányszám 1,3. Az adatok tehát azt mutatják, hogy a PUR égésekor sűrű, rendkívül mérgező füst szabadul fel, míg az IPN égése gyakorlatilag annyira mérgező, mint a fa.

Az IPN és a PUR ugyanakkor tulajdonképpen hasonló anyagok, csak szerkezetükben térnek el egymástól. Ha tehát az IPN elég, hirtelen átváltozik egy sokkal kevésbé káros anyaggá?

A válasz egyértelmű nem, ám ettől a képlet még igaz marad. A rejtvény kulcsa az égési tulajdonságokban keresendő. A PIR-nek és az IPN-nek az egyik legfontosabb tulajdonsága ugyanis, hogy égés hatására a külső réteg elszenesedik, elzárva a tűz elől a magot. A legfontosabb megállapítás tehát: az IPN azért alig mérgezőbb a fánál, mert adott IPN-anyagmennyiségnek *égéskor csupán a töredéke ég el*. Tehát az anyag maga elméletben ugyanannyi mérgező füstöt generálna, mint a PUR – a valóságban azonban az IPN habnak tűzesetben 18-20%-a ég el csupán, vagyis ennyi generál valódi füstöt.

### MINDEN BOGÁR ROVAR...

Korábbi cikkünkben röviden szó ejtettünk egy szlovákiai bútórúház tűzéről; az esettanulmánnyal a PUR és a PIR hab közötti különbséget szerettük volna szemléltetni (az utóbbi javára). Emlékeztetőül: az áruház tővében működő grillsütőde kigyulladt, mi több, felrobbant, amelynek folytán az áruház falát tíz percen keresztül olyan heves tűzterhelés érte, hogy az alumínium cégér szó szerint megolvadt.

A történet természetesen hepienddel végződött: a szigetelő panelek mindössze 10 mm mélységben elszenesedtek, tehát az áruház nem gyulladt ki. Sőt, a tűzhatással átellenes oldalon csupán némi elszíneződést tapasztaltak a vizsgálatot végző tűzoltók (azt is a füst miatt). A 13 órakor bekövetkezett tűz hatásai annyira elhanyagolhatók voltak, hogy az áruház 17 órakor már újra üzemelt.

Úgy vélem, most már nyugodtan leránthatjuk a leplet az esetről: az áruház IPN-panelekkel volt szigetelve. Korábbi cikkünkben azt állítottuk, hogy a szigetelés PIR-panelekkel állt. És valójában mindkettő egyszerre igaz. Mindez a rovar-bogár kategorizálásra rimel: minden IPN PIR, ám nem minden PIR IPN.

*Nem véletlenül választottuk tehát a „PIR evolúciója” címet cikkünknek: az IPN ugyanis szó szerint egy továbbfejlesztett PIR-hab, amely még annál is jobb tulajdonságokkal bír. Igazi evolúcióról van szó tehát, amennyiben a PUR (B3) -> PUR (B2) -> PIR -> IPN ívet szemléljük.*

Zárásképpen lássuk a tényszerű összehasonlítást az éghetőség kapcsán:

A panel anyaga	Éghetősége
IPN (a Kingspan „Firesafe” terméke)	B, s1, d0
PIR	B, s2, d0
B2 PUR	B, s2, d0
B3 PUR	C, s3, d0

# Tűzvédelem kompromisszumok nélkül

## Interchar™ 212 • Interchar 1120 • Interchar 1160 • Interchar 404

Az International Paint folytatja a tevékenységét a tűzvédelmi ipar élvonalában, folyamatosan teszteli és fejleszti termékeit, hogy a legújabb szabványoknak és engedélyeknek megfeleljenek.

A CE jelölés, ami egy megfelelőségi jelölés (a termékeken vagy csomagolásukon feltüntetve), tanúsítja, hogy az Európában vagy máshol gyártott termék megfelel az Európai Unió termékbiztonsági, egészségügyi és környezetvédelmi követelményeinek.

Hamarosan kötelező lesz a CE jelölés feltüntetése a hőre duzzadó tűzvédő bevonatoknál, az Európai Parlament és a Tanács Építési Termékekre Vonatkozó Előírásai (Construction Product Directive - CPD) 305/2011/EU számú rendelete alapján.

A tűzvédelem területén szerzett több mint 35 éves tapasztalattal, az International Paint büszke a már CE jelöléssel rendelkező tartós és megbízható termékeire, amelyek száma növekszik, és amelyek a következő tűzállósági követelményeknek felelnek meg:

- Megfelelőségi Engedély
- Egészségügyi és biztonsági megfelelés
- Tartósság
- Azonosíthatóság
- Reagálás a tűzre
- Tűzállóság

<b>Interchar 212</b>	Epox hőre duzzadó tűzvédő, 100% térfogatossá szárazanyagtartalom	15 - 180 perc tűzvédelem	EN 13381-8	ETA 10/0470
<b>Interchar 1120</b>	Egykomponensű, vízbázisú hőre duzzadó tűzvédő	90 - 120 perc tűzvédelem	EN 13381-8	ETA 11/0045
<b>Interchar 1160</b>	Egykomponensű, vízbázisú hőre duzzadó tűzvédő	60 percig tűzvédelem	EN 13381-8	ETA 11/0460
<b>Interchar 404</b>	Egykomponensű, oldószeres, akril hőre duzzadó tűzvédő	15 - 120 perc tűzvédelem	EN 13381-8	ETA 09/0259

# A pontosság csúcsa.



Rosenbauer ipari tűzoltójáművei:  
hatékonyság és nagy teljesítmény!

## Hozzáértés – ipari tűzoltó gépjárművek

A nagyteljesítményű ipari oltójárművek egy jól összehangolt rendszerben egyesítik a legmodernebb szivattyútechnikát, a nagy pontosságú habbekeverő berendezéseket, és a jól bevált felépítmény technikát. A hatékony oltótechnikát Rosenbauer fejleszti, gyártja és integrálja optimálisan a jármű felépítményébe. Az oltókar minden alkalmazáshoz egyedileg tervezett, és rendkívül pontosan vezérelhető.

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

 **rosenbauer**

 [www.facebook.com/rosenbauergroup](https://www.facebook.com/rosenbauergroup)

**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)