

# VÉDELEM

katasztrófa- és tűzvédelmi szemle

2011. XVIII. évfolyam 2. szám

## Kingspan IPN-habos szendvicspanel

A biztonságos megoldás



**Kingspan Kft.**

2367 Újhartyán, Horka dűlő 1.

Tel.: 29/573-400

Mail: [info@kingspan.hu](mailto:info@kingspan.hu)

Web: [www.kingspan.hu](http://www.kingspan.hu)

2



Tűz esetén ez nem az  
amire szükség van.

Ez az.

## BIZTONSÁG

A HI-FOG hatékony tűzelnymást biztosít. Veszélytelen az emberre, a technológiai berendezésekre, és a környezetre.

## FOLYAMATOS ÜZLETMENET

A HI-FOG gyors tűzoltásának és a csekély vízfelhasználásának köszönhetően a keletkezett kár és a kényszerleállítások időtartama minimalizálható.

## EGY RENDSZER TÖBB KOCKÁZAT VÉDELME

A HI-FOG öt világrészen véd irodákat, vezérlő- és kapcsolótereket, kábelalagutakat, raktárakat, turbina- és géptereket, különféle ipari technológiákat.



# FIRE JACK

**BEÉPÍTETT, AUTOMATIKUS MŰKÖDÉSŰ  
AEROSZOLOS TŰZOLTÓGENERÁTOROK**



**ÚJ**  
generációja

## **Kulturált**

- ▶ megjelenés
- ▶ működés
- ▶ működtetés
- ▶ telepíthetőség

**Csak a működési elv maradt a régi!**

**ELEKTROVILL**

Biztonságtechnikai Zrt.

1158 Budapest, Bezsilla Nándor u. 58.

Tel.: (1) 216-2612

Fax: (1) 216-2613

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





www.geox.hu info@geox.hu Tel./Fax.: 06-1-439-0055

#### GeoX105 szoftver tűzoltóságok részére:

- Digitális RST
- Címkeresés, koordinátakeresés
- Káresetfelvétel
- Gépjárműkövetés
- Adatbázisépítés (lúcsaphálózat, lervrajzok)
- DSM-10 alaptérkép frissítési lehetőség

#### Termékeink és Szolgáltatásaink:

- DSM-10 (Magyarország legrészletesebb utcaszintű térképe)
- ArcMagyarország (Magyarország közigazgatási határos térképe)
- ArcX (Digitális térkép a határon túli 70 kilométeres sávra)
- POI adatbázis (Magyarország érdekes és fontos helyei)
- Geokódolás
- Térbeli elemzések
- Szoftverfejlesztés (Webes és Desktopos)
- Oktatás (Térinformatikai alapszoftverek)

#### Alkalmazott és forgalmazott szoftvereink:

- MapInfo Professional 9.5, MapXtreme 2008
- ArcGIS Desktop, ArcGIS Server
- Manifold
- DigiTerra Explorer, Topo Explorer

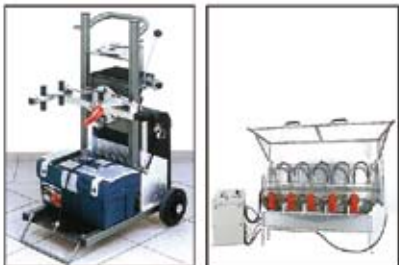
#### Referenciák:

Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Antenna Hungária Rt., Magyar Posta Zrt., EU International Crime Survey, Interware Rt., Invitel Rt., Magyar Telekom, Pannon GSM Távközlési Rt., Otthon Centrum, Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Földmérési és Távérzékelési Intézet (FOMI), Vodafone Magyarország Zrt., MTA Etnikai és Kisebbségkutatói Intézet, Országos Rendőr Főkapitányság, Váti Kht, AEGON biztosító, Citibank, Provident Rt., Raiffeisen Bank, MAV Zrt., TESCO, OTP Jelzálogbank, Közlekedési Koordinációs Központ (KKK), Szolnoki, Dunaújvárosi Városi Rendőrkapitányság, Veszprém Megyei Rendőr-főkapitányság, Fővárosi, Esztergomi, Nyergesújfalui, Siófoki, Tótkomlói, Szentendrei, Badacsonytomaji, Bácsalmási Tűzoltóparancsnokság...

# Minőségi tűzvédelem

## Brandschutztechnik Müller Szervizberendezések

**Kiváló minőségű, hosszú élettartalmú megbízható német gyártmányú gépek.**



- ✓ Portoltó berendezések tűzoltó készülékekhez
- ✓ Nyomáspróbázó gépek készülékekhez és légzőkészülék palackokhoz
- ✓ Tűzcsapvizsgáló berendezések
- ✓ Átfolyásmérő
- ✓ CO<sub>2</sub> töltő berendezések
- ✓ N<sub>2</sub> töltő berendezések
- ✓ Egyéb szervizeléshez szükséges kiegészítők, szerszámok, töltőfejek, nyomásmérő órák, mérlegek, stb.

**LÁTOGASSON EL HOLAPUNKRA A TOVÁBBI INFORMÁCIÓKÉRT!**

**HESZTIA®**

Tűzvédelmi és  
Biztonságtechnikai Kft.

H-2096 Üröm, Görgey u. 26/A

Telefon: +36-26-350-459; +36-26-350-746; +36-26-351-042

Fax: +36-26-351-464 web: www.hesztia.hu e-mail: hesztia@hesztia.hu

2011. 18. évf. 2. szám

Szerkesztőbizottság:  
Csuba Bendegúz  
Dr. Cziva Oszkár  
Diriczi Miklós  
Kivágó Tamás  
Kristóf István  
Heizler György  
Tarnaváry Zoltán  
Dr. Vass Gyula

Főszerkesztő:  
Heizler György

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.hu

Felelős kiadó:  
Dr. Bakondi György  
országos katasztrófavédelmi  
főigazgató

Nyomtatta:  
Corvina Nyomda, Kaposvár

Felelős vezető:  
Nagy József

Megjelenik kéthavonta  
ISSN: 1218-2958

Előfizetési díj:  
egy évre 3600 Ft (áfával)

## FÓKUSZBAN

West Balkán után – A zenés szórakozóhelyek tűzvédelmi ellenőrzései.....	6
Diszkó ellenőrzések tapasztalatai – 849 ellenőrzés.....	8
Tömeg dinamika a személysűrűség függvényében .....	9

## SZABÁLYOZÁS

Hő- és füstelvezető: tervezés, kivitelezés, felülvizsgálat, karbantartás – csak tűzvédelmi szakvizsgálóval! .....	15
--	----

## FÓRUM

Fél lábbal a börtönben? – tervezői, kivitelezői hibák lehetséges jogi következményei .....	16
Légtechnikai rendszerek tisztítása a Raiffeisen Banknál.....	20

## MEGELŐZÉS

Szendvicspanelek engedély nélkül?! .....	21
Európai szabványon kívüli technológiák alkalmazása a beépített oltórendszerekben – Vízrel oltás fagyveszélyes terekben.....	24
Nemcsak hő- és füstelvezető, ami annak látszik II.....	25
Porrobbanás-veszélyes technológiák védelmi megoldásai – Nyomásleeresztés .....	28
Letalpalási hely jelölése a tűzoltási területen .....	29

## TECHNIKA

FireCAN – közös szabvány a tűzoltójárművek vezérlésére .....	30
Testre-szabott biztonság – Dräger vegyvédelmi ruhák .....	32

## MÓDSZER

Tűzvizsgálat – Egy ritkán előforduló jelenség okozta a tüzet .....	33
--	----

## VISSZHANG

A tűzálló kábelrendszerek beépítésének feltételei .....	39
---	----

## SZERVEZET

A tűzoltók instabilitásáért felelős hatások .....	41
---	----

## TŰZ- ÉS KÁRESETEK

Gátszakadástól a kolontári kitelepítésig .....	43
Elöntési modellek segítettek a szakmai döntések meghozatalát.....	45
Veszélyhelyzet – Kolontár kitelepítése .....	48
Milyen védőgát alkalmas Kolontár védelmére? .....	51
MAL Zrt. X. kazettájának sérült falára telepített monitoring rendszer.....	53

## Konferenciák a Védelem Online-n

- II. Rockwool Építészeti Tűzvédelmi konferencia – Fókuszban az épületek felújítása (február. 17., Budapest Syma Csarnok)
- Felkészülés az árvízi védekezésre – Kirendeltség vezetőök V. Országos konferenciája (március 16 – 18, Balatonföldvár, Hotel Jogar)
- Nagyterjedésű erdőtüzek oltása – nemzetközi konferencia (március. 23. Kaposvár, Szivárvány rendezvényház)
- III. Rockwool Építészeti Tűzvédelmi Konferencia – Épületek energetikai modernizációja (április 7. Budapest, Construma kiállítás)

*A Védelem Onlinen a tavaszi szakmai konferenciák előadásai folyamatosan elérhetők.*



HIDAS ZOLTÁN

## West Balkán után – A zenés szórakozóhelyek tűzvédelmi ellenőrzései

*A közelmúltban Budapesten, a West Balkán szórakozóhelyen bekövetkezett, 3 halálesetet követelő tragédiát követően országosan elrendelték a zenés szórakozóhelyek tűzvédelmi szempontú ellenőrzését. A zenés szórakozóhelyek üzemeltetése során, illetve az ellenőrzések alkalmával mire kell kiemelt figyelmet fordítani?*

### MENEKÜLÉSI UTAK

Az adott létesítmény menekülési útvonalai jogszabálynak megfelelő kialakításúak legyenek, ugyanis veszély esetén csak így biztosítható az emberek eltávozása biztonságos helyre. A kiürítés során a helyiségek elhagyását követően esetenként viszonylag hosszú utat kell megtenni, amely során az útvonalat falszerkezetek határolják. Ezen falakra nem szabad olyan éghető anyagú burkolatot vagy dekorációt felszerelni, melyek égése során egészségre ártalmas, nagy mennyiségű füst szabadulhat fel, mivel a füstben az ember elveszíti tájékozódási képességét és pánikba esik, különösen, ha a füst teljesen vagy részben eltakarja a menekülési útvonalat. Ezen felül a műanyagok égése során a füstben megtalálható hidrogén-cianid és sósavgáz különösen mérgező anyagok és belégzésük során rövid időn belül halált okoznak. Amennyiben egy szórakozóhely rendelkezik hő- és füstelvezető rendszerrel, azt rendszeresen karban kell tartani, hogy tűz esetén, az működőképes legyen, biztosítva ezzel a biztonságos menekülés feltételeit.

Fontos, hogy az 50 fő befogadóképesség feletti helyiségek menekülési útvonalain elhelyezkedő ajtók mindig a menekülés irányába nyíljanak, mivel ellenkező esetben a menekülő emberek feltorlódhatnak és a tömeg nyomása miatt az ajtót nem lehet kinyitni. A vészkijáratok ajtóinak lezárásával, vagy azok ott tárolt anyagokkal történő eltorlaszolásával a veszélyeztetett térből történő menekülés lehetőségét csökkentik le, mely súlyos tragédiát eredményezhet. Ezért a vészkijáratokat az üzemelés során nem szabad lezárni, vagy eltorlaszolni. A kiürítési útvonalakat biztonsági jelek jól látható elhelyezésével egyértelműen jelölni kell és a zenés szórakozóhelyek közösségi terein olyan alaprajzo-



Fotó: Orientexpress.hu

### HOL SÉRÜLTEK MEG?

A West Balkán szórakozóhelyen történt tragédia során 14 fiatal sérült meg. Mindegyikük a lépcsőházban volt.

kat kell elhelyezni, amin bejelölték a menekülési útvonalakat és ellátták szöveges leírással, annak érdekében, hogy a többségében helyismerettel nem rendelkező ott szórakozó ember biztonsággal elhagyhassa a szórakozóhelyet.

### TŰZOLTÓ KÉSZÜLÉK

Elengedhetetlen a megfelelő számú tűzoltó készülék elhelyezése, melyek szakszerű használatával a kezdődő tüzek megfékezhetők. A tűzoltó készülékeket időszakos felülvizsgálatnak kell alávetni, mivel tűz esetén egy működésképtelen tűzoltó készülék nem tudja betölteni szerepét és ezzel a tűz terjedésének megakadályozása is lehetetlenné válhat. A kihelyezett tűzoltó készülékeket – a gyors hozzáférhetőségük érdekében – minden esetben jól láthatóan jelölni kell, mivel azokra a tűz kezdeti szakaszában van kiemelten szükség.

### VILLAMOS RENDSZER

A villamos rendszer hibájából, vagy szabálytalan villanszerelés miatt keletkező tüzek megelőzése érdekében a szórakozóhelyek villamos rendszereit, illetve adott esetben a villámvédelmi rendszerét – igazolható módon – időszakos tűzvédelmi felülvizsgálatnak kell alávetni.

### DOLGOZÓK OKTATÁSA

A szórakozóhelyeken dolgozók részére – munkába állás előtt, illetve időszakosan – dokumentált módon tűzvédelmi oktatást kell tartani, hogy veszélyhelyzet esetén megfelelően reagálva segíteni tudják az ott tartózkodók menekülését és tűz esetén megtehesék az elsődleges beavatkozásokat. Ilyenek pl. a tüzeset során a súlyosabb következmények elkerülése érdekében a villamos főkapcsoló lekapcsolása, a gáz-főcsap elzárása és a tűz oltása. Ezeket a főkapcsolókat a tűzoltó készülékekhez hasonlóan jól láthatóan jelölni kell.

## TŰZRIADÓ TERV

Az üzemeltetőnek tűzvédelmi szabályzatot kell készítenie, azt mindig naprakészen kell tartani. A tűzvédelmi szabályzat részeként kell elkészíteni a tűzriadó tervet, mely a tűz esetén szükséges feladatokat részletezi. A tűzriadó terv tartalmaz alaprajzi mellékletet, melyen fel vannak tüntetve a tűzvédelmi szempontból fontos eszközök (pl. tűzoltó készülék, fali tűzcsap, tűzjelző központ). A tűzriadó terv állandóan jól hozzáférhető helyen való tárolása tűz esetén nem csak a dolgozóknak nyújt segítséget, hanem a beavatkozó tűzoltók számára is. A veszélyhelyzeti tennivalók elsajátítása érdekében évente egy alkalommal tűzriadó gyakorlatot kell tartani, és ennek tapasztalatait írásban össze kell foglalni.

## HATÓSÁGI ELLENŐRZÉS

A zenés szórakozóhelyek ellenőrzését célszerű a nyitási idő után néhány órával későbbre tervezni, mivel ekkor feltételezhető, hogy a szórakozóhely már teljes üzemben működik. Ebben az időpontban lehet legjobban ellenőrizni az adott szórakozóhely biztonságos használatának feltételeit.

A tűzoltóság szakemberei az eddigi vizsgálatok során, szórakozóhelyeken számos esetben találtak valamilyen mértékű hiányosságot. Szórakozóhely bezáratására 16 esetben került sor a bent tartózkodók életének védelme érdekében, a menekülési feltételek elégtelensége miatt (a menekülésre vonatkozó, jogszabályban meghatározott, vagy a működési engedélyben, illetve bejelentésben szereplő létszám túllépése, a menekülésre használt ajtó nem megfelelő nyitásiránya, illetve a menekülési útvonalakon éghető burkolatok elhelyezése esetén).

Baranya	36
Bács-Kiskun	19
Békés	85
Borsod-Abaúj-Zemplén	77
Csongrád	38
Fejér	9
Győr-Moson-Sopron	6
Hajdú-Bihar	72
Heves	17
Jász-Nagykun-Szolnok	33
Komárom-Esztergom	35
Nógrád	12
Pest	104
Somogy	29
Szabolcs-Szatmár-Bereg	43
Tolna	40
Vas	93
Veszprém	52
Zala	20
Budapest	29

### Az ellenőrzött szórakozó helyek száma megyénként

*Az ellenőrzések és utóellenőrzések eredményeképpen, tűzvédelmi szempontból javulni fog a zenés szórakozóhelyek és az ott szórakozó emberek biztonsága, így remélhetőleg megelőzhetőek lesznek a West Balkán szórakozóhelyen bekövetkezett eseményhez hasonló tragédiák.*

Hidas Zoltán tű. százados

Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság  
Tűzvédelmi Főosztály, Hatósági Osztály

**ROZMARING**  
TŰZOLTÓKÉSZÜLÉK JAVÍTÓ SZOLGÁLTATÓ KFT.

**POROZ 6.1**

**KIVÁLÓ MINŐSÉG, MAGYAR TERMÉK**

POROZ 6 „A,B,C” tűzoltókészülék, szilárd anyag, éghető folyadék és gázok tüzeinek oltására környezetbarát, rozsdamentes tartály, hosszú élettartam

Hatásos sugártávolság 4 m  
Oltási teljesítmény 34A, 183B

Ajánlott:  
Irodák, üzletek, raktárak,  
áruházak, műhelyek, garázsok,  
benzinkutak stb. védelmére

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

**A B C**



## Diszko ellenőrzések tapasztalatai – 849 ellenőrzés

*Budapesten, a West Balkán szórakozóhelyen bekövetkezett, 3 halálesetet követelő tragédiát követően országosan elrendelésre került a zenés szórakozóhelyek tűzvédelmi szempontú ellenőrzése. Az ellenőrzéseket a tűzoltóság szakemberei a rendőrség képviselőivel közösen, a jegyzők tudomásával, indokolt esetben részvételével végzik. Az ellenőrzések jelenleg is folynak, befejezésük határideje – az 1032/2011. (II. 28.) Korm. határozat értelmében – 2011. május 15-e. A kormányhatározat a belügyminisztérium részére előírja a nyilvánosság tájékoztatását is.*

### 16 SZÓRAKOZÓHELYET BEZÁRTAK

2011. február 20-ig országosan, összesen 849 db zenés szórakozóhely tűzvédelmi céll ellenőrzése történt meg.

A vizsgált szórakozóhelyeken, a bent tartózkodók életének védelme érdekében, a menekülési feltételek elégtelensége miatt (a menekülésre vonatkozó, jogszabályban meghatározott, vagy a működési engedélyben illetve bejelentésben szereplő létszám túllépésére, a menekülésre használt ajtó, vagy ajtók nem megfelelő nyitási irányára tekintettel) 16 esetben került sor szórakozóhely bezáratására.

Továbbra is jellemző, súlyos hiányosság a vészkijáratként figyelembe vett ajtók lezárása, illetve eltorlaszolása, továbbá a szükséges biztonsági jelek hiánya.

#### INTÉZKEDÉSEK

A Hivatásos Önkormányzati Tűzoltóságok 314 esetben hatósági felhívásban kötelezték az üzemeltetőt a szabálytalanság megszüntetésére, 68 esetben tűzvédelmi-, 37 esetben helyszíni bírságot szabtak ki; 46 esetben szabálysértési feljelentést kezdeményeztek a szabálysértési hatóság felé.

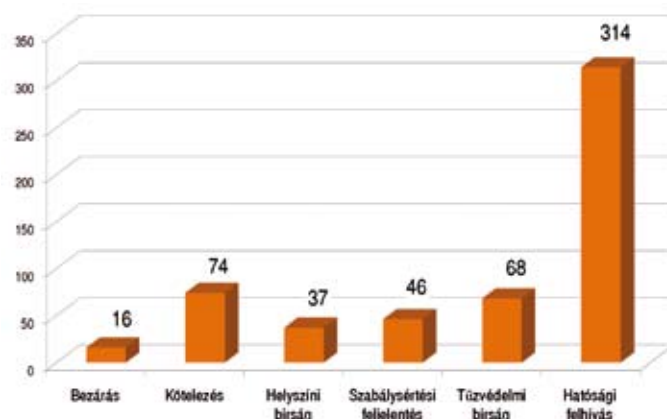
### KÉT RÉMTÖRTÉNETBE ILLÓ ESET

Egy kisváros határában üzemelő táncos szórakozóhely 75 fő befogadóképességre szerzett működési engedélyt befelé nyíló ki-, illetve bejárati ajtóval, mindezt az illetékes tűzvédelmi hatóság tudta nélkül. A szombat éjszakai ellenőrzésen akkora tömeg fogadta az öt fős ellenőrzési csapatot (2 rendőr - 2 tűzoltó – 1 ÁNTSZ), hogy néhány bulizni vágyó fiatalnak előbb ki kellett jönnie a szórakozó helyről, csak azután lehetett bejutni a tagbaszakadt „biztonsági erőkhöz”. A belépőjegy eladásból származó információ szerint, majd hétszáz, ismétlem 700 vendéget zsúfoltak össze kevesebb, mint 200 m<sup>2</sup>-re.

A másik eset hasonló, de itt a tulajdonos és hatóság hosszas egyeztetésének eredményeként három nagyméretű vészkijáratot építettek be a táncterem biztonságának növelése érdekében. Ezeket az ajtókat korrekt útirányjelzéssel is ellátták, megelőzve



Fotó: Zetapress.hu



### Az ellenőrzéseket követő intézkedések száma 849 ellenőrzés után

egy pánikhelyzet kialakulását. Az ellenőrzésen megállapították, hogy mindhárom vészkijáratot láncsal, lakattal (biztos, ami biztos) lezárták, aminek kulcsa hosszas keresgélés után került elő a bárpult alól. Indoklasként elhangzott az üzemeltető szájából, hogy „valamit ki kellett találni a ki-be mászkáló vendégek ellen, és, ha valami baj lenne, a pultos lány majd kinyitja a lakatokat.” (Az ellenőrző véleménye jegyzőkönyvön kívül: Természetesen addig mindenki fegyelmezetten vár, amíg megkerül a kulcs és utat nyit a negyven kilós hölgynek, aki végigjárja a három ajtót, hogy a lakatokat leszedje, majd ezt követően lehet menekülni.)

Mindkét esetben kezdeményezte a tűzvédelmi hatóság a szórakozóhely bezáratását, ami most a budapesti események után sikerrel is járt. Az ilyen „drasztikus” intézkedéseknél mindig felmerül, hogy a szórakozóhelyeket üzemeltető vállalkozók nagyon jó kapcsolatot ápolnak a helyi polgármesterrel, képviselő testülettel, aminek folyamánya, hogy több telefon érkezik a hivatásos önkormányzati tűzoltóság parancsnoka felé a mielőbbi újranyitás és az esetleges komolyabb pénzbeli szankciók minimalizálása érdekében. Ilyenkor sok múlik a parancsnokon, hogy mennyire tudja és meri felvállalni a konfliktust a helyi magánérdekekkel szemben.

*Nem kell szakembernek lenni ahhoz, hogy érezzük, ez a felépített rendszer nem támogatja megfelelően az elfogulatlan, független tűzvédelmi hatósági, szakhatósági munkát.*

**Horváth Lajos** tű. alez., főosztályvezető-h. BM OKF



# Tömeg dinamika a személysűrűség függvényében

*A személyek áramlása függ a haladási sebességüktől az egy-egy területen lévő személyek számától és a rendelkezésre álló tér nagyságától. A rendezvények kiürítésének tervezése, szervezése és az ott kialakuló vészhelyzet kezelésének alapfeltelete a mozgás-sűrűség-áramlás viszonyainak ismerete.*

## ANTROPOLÓGIA – TÉRTERVEZÉS

A nagy tömegrendezvényeken bekövetkező halálos balesetek rávilágítanak, hogy a tömeg létszámát, mozgását a biztonsági szakembereknek elemezni és megfelelő időben kezelni kell. A tömegrendezvények nem csak az épületen belül, hanem a szabadtéren is magukban hordozzák a katasztrófa lehetőségét. Jellemzően nagyobb létszámú halálesetek a szabadtéren fordultak elő (2. ábra).

1989	96 halott, 400 sérült	Egyesült Királyság, Hillsborough
1990	1426 halott	Szaud Arábia, Mina völgy
1994	266 halott 96 sérült	Szaud Arábia, Jamarat híd
1996	83 halott 180 sérült	Guatemala, Guatemalaváros
1997	22 halott 43 sérült	Szaud Arábia, Jamarat híd
1998	118 halott 434 sérült	Szaud Arábia, Jamarat híd
1999	51 halott 150 sérült	India, Kerala
1999	53 halott 190 sérült	Fehéroroszország, Minszk
2001	35 halott 17 sérült	Szaud Arábia, Jamarat híd
2001	4 halott	Brazília, Aracuja
2002	10 halott	Japán, Jokohama
2004	249 halott 212 sérült	Szaud Arábia, Jamarat híd
2004	37 halott 15 sérült	Kína, Peking
2006	363 halott 389 sérült	Szaud Arábia, Jamarat híd
2006	74 halott 300 sérült	Fülöp-szigetek, Manila
2006	51 halott 238 sérült	Yemen
2008	10 halott 6 sérült	Indonézia, Jakarta
2008	146 halott 50 sérült	India, Himachal Pradesh
2008	23 halott	Indonézia, Jáva sziget Pasuran
2008	12 halott	Mexikó, Mexikóváros
2008	1 halott 40 sérült	USA, New York
2009	50 halott 200 sérült	Thaiföld, Bangkok
2009	11 halott 40 sérült	Marokkó, Rabat
2009	22 halott 132 sérült	Elefántcsontpart, Abidjan
2009	60 sérült	Egyesült Királyság, Birmingham
2010	19 halott 350 sebesült	Németország, Duisburg
2010	456 halott 755 sebesült	Kambodzsa, Phnompen
2011	3 halott 13 sebesült	Magyarország, Budapest

2. ábra. A rendezvények során történt események idősorrendben

Ahhoz, hogy megértsük a tömegdinamika egy szeletét az ember sűrűséget magát az embert kell megvizsgálnunk, amelyre elsődlegesen az antropológia adja meg a választ, ami a geometriailag megfelelő terek és környezet megtervezéséhez nélkülözhetetlen. Az antropológia segédtudományként fejlődött



1. ábra. Személysűrűség

ki az antropometria<sup>1</sup> [1] (emberméréstan) az emberi test fizikai jellemzőivel foglalkozó tudomány. Az emberi test méreteinek és mozgástartományainak adatait felhasználja az orvostudomány és az ergonómia, valamint az építészet és azon belül a tűzvédelmi építészeti tervezés is. Vitruvius (római építész) Kr.e 15-ben megállapította, hogy az egész számú arányok a szépség lényegét írják le, emiatt az épületek tervezésénél is ilyen arányokat szükséges alkalmazni. Természetesen az arányokat befolyásolják a testalkat típusok is.

### TESTALKAT TÍPUSOK

Az embereket az antropometria alapvetően három fő csoportba – 4. ábra – sorolja: ektomorf, endomorf és mezomorf csoportba. A testalkatok között létezik átmenet, keveredés, tehát valaki lehet endomezo vagy mezo-endo, mezo-ekto vagy ekto-mezo is.

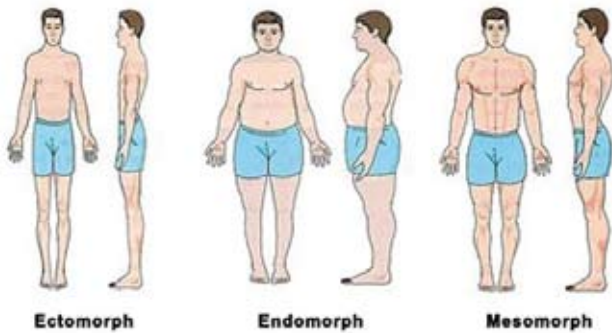
A testalakotok leírhatóak, jellemezhetőek valamint a kutatások szerint bizonyos pszichés tulajdonságok is hozzárendelhetők.

	Ektomorf	Endomorf	Mezomorf
Jellemző vonások	kis és törékeny csontozat, kis fej, vállak, hosszú, lapos törzs, vékony test, hízási nehézségek	nagy fej, rövid nyak, vastag törzs, hordó alakú mellkas, rövid végtagok, sok zsírszövet	Erős, sportos, homokóra/téglalap alakú test, jól definiált formák, keskeny medence
Pszichés tulajdonságok	gyors szellemi reakció, társaságkerülő	társaságkedvelő, kényelmes	akciókészség, mozgásöröm

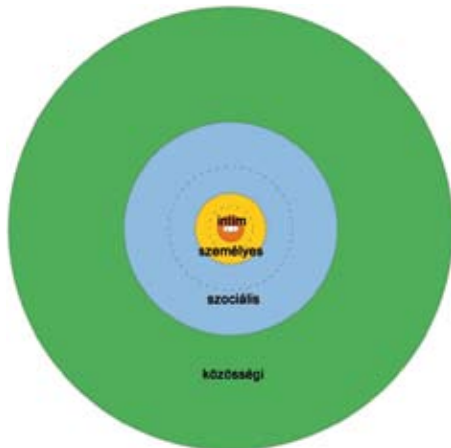
4. ábra. Testalkatokhoz rendelt jellemzők

Az európai és észak amerikai lakosság nagy része jelenleg tart az egészségtelen táplálkozás és mozgás kultúra hiány miatt a túlsúly és elhízás irányába, ami a megelőző tűzvédelmi kutatásban azon belül a kiürítés lehetséges módozatiban is más alternatív megoldásokat hoz előtérbe, mint pl. az épületek liftekkel történő kiürítését is.

<sup>1</sup> Olyan tudományága az antropológiának, amely embereket, ember csoportokat testméreteik alapján jellemez, tesz megkülönböztethetővé.



4. ábra. Főbb testalkatok



6. ábra. Személyi terek és emberi dimenziók

## INTERPERSZONÁLIS TÁVOLSÁGOK

Az emberben születésünktől fogva programozva vannak különböző ösztönök, az egyik ilyen ösztön a félelemtől, sérüléstől, károsodástól való félelem, amellyel az emberi viselkedést befolyásolja, hogy valakiben megbízunk vagy kétségeket ébreszt bennünk. Ezen okok miatt fontos az embereknek a térbeli távolság. Mi történik, ha egy elszigetelt helyiségben lévő személyt más személy megközelít? Harcol vagy menekül? Az interperszonális – személyek közötti – távolságok 6. ábra meghatározásának fő szempontjai a látás, szaglás, hallás és érintés érzékszervek által meghatározott [2] hét csoport (7. ábra).

TÁVOLSÁG	JELLEMZŐK
> 7,5 m	<b>KÖZÖSSÉGI TÁVOLSÁG (távoli)</b> Kevés érzékszerv használat; a szóbeli kommunikáció hangos, túlzó és stílizált (színházi).
3,6–7,5 m	<b>KÖZÖSSÉGI TÁVOLSÁG (közeli)</b> Szóbeli kommunikáció kevésbé hangos, kevésbé eltúlzott, mégis stílizált, általános arckifejezések láthatóak (ránc, mosoly).
2,1–3,6 m	<b>SZOCIÁLIS TÁVOLSÁG (távoli)</b> Testápolás jellemzői már láthatóak, de még könnyű átsiklani a részleteken
1,2–2,1 m	<b>SZOCIÁLIS TÁVOLSÁG (közeli)</b> csökken a tévedés lehetősége, de a személyiség jegyek még nem érzékelhetőek.
0,75–1,2 m	<b>SZEMÉLYES TÁVOLSÁG (távoli)</b> Finom részletek, mint az arcszín, fogak, szemek, stb. láthatóak, alkalomszerűen testillatok érzékelhetőek, lehetséges egy személyt elérni.
0,75 m	<b>SZEMÉLYES TÁVOLSÁG (közeli)</b> Részletek, mint pl. a tisztaság észrevehető, testillatok és a parfümök érezhetőek, testi érintkezés elkerülhető, de könnyen lehetséges.
< 0,45 m	<b>INTIM TÁVOLSÁG</b> Testhangok, testillat, testhő érzékelhető, látvány torzul, nagyon nehéz elkerülni az érintkezést

7. ábra. Interperszonális távolságok

## SZEMÉLY SŰRŰSÉG

Minden ember igényli a személyes teret. A személyek körüli zóna minden embernél mérhető, de a zóna méretét befolyásolja az adott kultúra, kor, státusz, nem, mozgáskorlátozottság. Az emberi test fizikai paraméterei nagyon eltérőek. A nők általában kisebbek a férfiaknál az ázsiai/csendes óceáni térségben születettek kisebbek, mint az európaiak. Az egyén által elfoglalt terület attól is függ, hogy milyen évszakhoz tartozó ruhában van, és mit visz adott esetben a kezében. Magyarországon 1938-ban [3] a templomok esetében a férőhely kiszámításánál 0,5 m<sup>2</sup>/ülőhely/főt azoltár előtt 2-3 m-es sávban állóhelyenként 0,25 m<sup>2</sup>/főt a többi részben átlagban 1 m<sup>2</sup>-re 3 hívót számítottak.

### A SZEMÉLYI TÉR OSZTÁLYAI

Fruin J. J. kutatásában [4] a személyi tér négy osztályát határozta meg sorban álló vagy várakozó emberek esetén:

- mozgási zóna: az emberek könnyedén el tudnak haladni egymás között egymás zavarása nélkül a személyeknek rendelkezésre álló terület legalább 1,2 m<sup>2</sup> azaz 0,8 személy/m<sup>2</sup>
- személyes komfort zóna: az emberek el tudnak haladni még egymás között kisebb zavarással az emberek rendelkezésre álló terület legalább 0,9 m<sup>2</sup> azaz 1,1 személy/m<sup>2</sup>
- érintésmentes zóna: az emberek nem tudnak egymás között zavarás mentesen elhaladni a személyeknek rendelkezésre álló terület legalább 0,7 m<sup>2</sup> azaz 1,4 személy/m<sup>2</sup>
- érintéses zóna: az emberek nem tudnak egymás között elhaladni az emberek rendelkezésre álló terület legalább 0,33 m<sup>2</sup> azaz 3 személy/m<sup>2</sup>

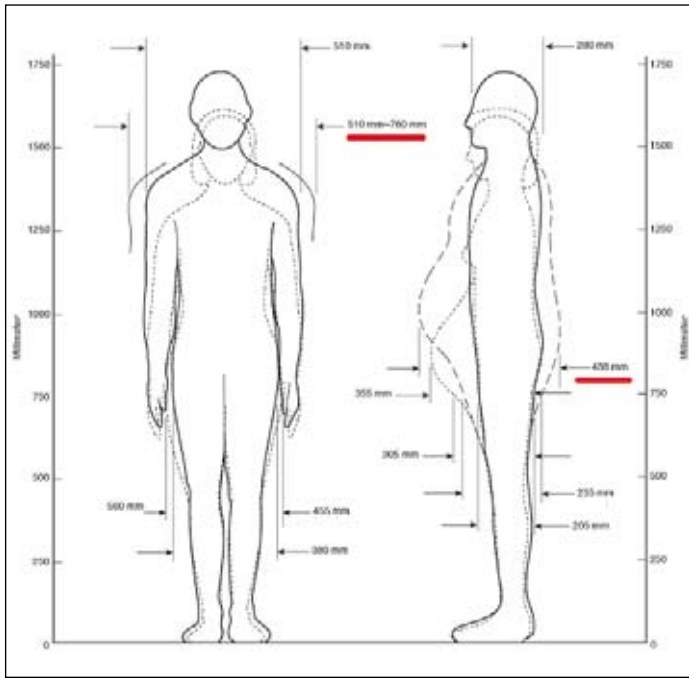
A tömeg szituációt nem tartalmazta Fruin meghatározása, amely az alábbiak szerint definiálható: az emberek rendelkezésre álló terület 0,25 m<sup>2</sup>, azaz 4 személy/m<sup>2</sup>, amely egy zsúfolt vonaton, buszon, liftben 0,2 m<sup>2</sup> azaz 5 személy/m<sup>2</sup>.

A nők, gyerekek és férfiak által lefedett területre használhatunk egységes sablont, mivel a zsúfolt helyen a nők a karjuk felemelésével vagy a maguknál tartott tárggyal növelik a személyes teret. A gyerekek több helyet követelnek meg, mint amit az adott testméretükhöz járna. Megfigyelték, hogy a nők személyi zónája 0,5 m<sup>2</sup> (0,8 m átmérőjű kör) a férfiak személyi zónája 0,8 m<sup>2</sup> (1,0 m átmérőjű kör)

### AZ EMBERI TEST ÁLTAL ELFOGLALT TERÜLET MEGHATÁROZÁSA [5]

- gyerek: ..... 0,056 m<sup>2</sup>
- fiatalok: ..... 0,09 m<sup>2</sup>
- felnőtt:
  - nyári időszaki ruházatban: ..... 0,1 m<sup>2</sup>
  - tavaszi-ősi időszaki ruházatban: ..... 0,113 m<sup>2</sup>
  - téli időszaki ruházatban: ..... 0,125 m<sup>2</sup>
  - gyermekkel a kézben: ..... 0,28 m<sup>2</sup>
  - nagyobb csomaggal a kézben: ..... 0,82 m<sup>2</sup>
  - hátitáskával: ..... 0,31 m<sup>2</sup>
  - kisebb csomaggal a kézben: ..... 0,23 m<sup>2</sup>





8. ábra. Felnőtt személyek antropológiai adatai



9. ábra. Egy személy által lefedett tér

A test által lefoglalt területet – 8. ábra – egy 600 mm hosszú és 450 mm széles ellipszissel – 9. ábra – modellezhetjük. A lefedett tér  $0,21 \text{ m}^2$ . A sablon méret 90%-ban lefedi az általános testalkatú egyéneket a fennmaradó szórásból adódóan a nagyobb testalkatúak kompenzálják a kisebb testalkatú személyeket. A személyeknek rendelkezésre álló terület hatással van a szabad mozgásra – 10. ábra – és az interszónális távolságra – 11. ábra – is, amely az emberek kényelmetlenségét, nem kívánt tevékenységét pl. lökdösődés, lökést is okozhatja. Ez egy  $3,5 \text{ fő/m}^2$  feletti sűrűségű tömegben a lökdösődés miatt nyomás hullám terjedést okoz, amely az embereket összepréseli és önkaratuktól független mozgásra kényszeríti.

sűrűség személy/ $\text{m}^2$	Jellemzők
0,5	Emberek mozgása nem korlátozott, más személyek jelenléte nincs hatással a mozgásra vagy az egyhelyben tartózkodásra.
1	Emberek mozgása nem korlátozott, néha kitérés szükséges, más személyek jelenléte nincs hatással a mozgásra vagy az egyhelyben tartózkodásra.
2	Egyén, aki gyalogol vigyázni kell, hogy ne ütközzön más személyekkel, valamint váró a személyek tudatában vannak, hogy más személyek is jelen vannak.
3	Haladás csak csoszogva lehetséges. A mozgást átlagosan a tömeg irányítja. Nincs, vagy kicsi az esélye a tömeggel szemben haladni.
$\geq 3,5$	A haladás szinte lehetetlen.

10. ábra. Sűrűség hatása a mozgásra



11. ábra.  $2,5 \text{ m}^2$ -es területen a személysűrűség eloszlása

A normál feltételek mellett a legnagyobb megfigyelt ember sűrűség  $7 \text{ fő/m}^2$  volt, ami veszély esetén az emberek torló nyomása következtében még nőhet. A tömeg nyomás hullám terjedése jól megfigyelhető a rock vagy pop koncertek alkalmával a küzdőtéren összepréselődő személyek mozgásán. A mozgás során történhet elbotlás, aminek következtében a tömeg az eleső személyeket halálra tapossa, vagy feltorlódás – 12. ábra – valamint akadályokra az emberek rápréselődés is előfordulhat.



12. ábra.  $3,5 \text{ személy/m}^2$  feletti ember sűrűség

## SZEMÉLYSŰRŰSÉG MEGHATÁROZÁSA NORMATÍVÁK ALAPJÁN

Az angolszász szabályozásokban [6, 7] megjelenő számítási segédletek létszám adatait a 13. ábrában foglaltam össze, amelyből egyes adatok megtalálhatóak a honi szabályozásban is.

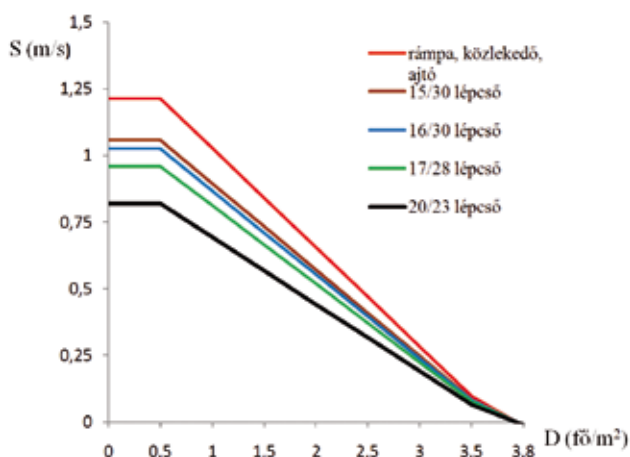
funkció	$\text{m}^2/\text{fő}$	funkció	$\text{m}^2/\text{fő}$
állóhelyes nézőtér	0,3	kisebb tömeg jelenlét fix székek nélkül	1,4
autóparkoló/parkoló hely	2 fő	kollégium	5
bár	0,3	konferencia terem	1
bazár	2	konyha	7
bemutatóterem	7	könyvtár olvasó	5
billiárd, snooker terem	10	könyvtár-könyvpolcos (bruttó terület)	9,3
bowling terem	10	mozi, színház előcsarnok	0,3
club	0,5	múzeum	5
edző terem berendezés nélkül	1,4	műhely, labor stb.	4,6
edző terem berendezéssel	4,6	művészeti galéria	5

előcsarnok	2	osztályterem	2
étkező, étterem	1	óvoda, bölcsőde	3,3
eü. ambuláns ellátás (bruttó terület)	9,3	pad ülőhely	0,4
eü. fekvő beteg osztályok (bruttó terület)	11,1	pados ülőhelyek	1 fő/ 45,7 mm
eü. kórházi beteg ellátás (bruttó terület)	22,5	raktár (bruttó terület)	30
fix székes ülőhelyek	székszám	recepció	2
gyár üzemi terület	5	stadion állóhely	0,6
hotel, panzió, stb. (bruttó terület)	18,6	stúdió (rádió, tv, film, hang)	1,5
irattár	10	számítógép terem	7
iroda (60 m <sup>2</sup> -nél kisebb)	8	színpad	1,4
iroda (60 m <sup>2</sup> -nél nagyobb)	6	táncterület	0,5
játéktér (bruttó terület)	1	társalgó	1
kényszertartózkodású használat (bruttó terület)	11,1	tervezői iroda	7
kereskedelem földszintes használat (bruttó terület)	2,8	tömeg jelenlét fix székek nélkül	0,65
kereskedelem talajszint alatti használat	2,8	uszoda (használati rész)	2,8
kereskedelem többszintes használat	3,7	uszoda (vízfelület)	4,6
kereskedelem vásárlók részére nem nyitott terület	27,9	zsibongó	0,5
kiállító terem	1,5		

13. ábra. Létszámtervezési segédlet

## HALADÁSI SEBESSÉG

A kutatások és a megfigyelések [4,5] rámutattak, hogy a személyek haladási sebességeire a személyek egységnyi alapterületre eső sűrűsége hatással van. Amennyiben a személyek sűrűsége kevesebb, mint 0,54 fő/m<sup>2</sup> – 14. ábra – a kiürítési útvonalon, akkor a személy mozgása szabad, azaz nem befolyásolja más személy a haladását. A 3,8 fő/m<sup>2</sup> sűrűségnél, ami azt jelenti, hogy az egy személyre eső terület 0,26 m<sup>2</sup>/fő, a haladás megáll.



14. ábra. Haladási sebesség a sűrűség függvényében

Ekkor a tömeg felfejlődik és létrejön a kritikus nyomás, ami elérheti a 4450 N/m [8] erőt, ez már alkalmas acélkorlát elhajlítására de mindenképpen arra, hogy a mellkast összenyomva a légzést lehetetlenné tegye (15. ábra). Emiatt pl. az angliai sportpályákon a kerítéseket legfeljebb 5 kN/m megnyílási erőhatásra méretezik.

A sebesség 0,54 és 3,8 fő/m<sup>2</sup> sűrűség között lineárisan változik.



15. ábra. Asphyxia a tömegnyomás következtében

## SEBESSÉG SZÁMÍTÁS

A sebesség érték az alábbi képlettel [9] számítható:

$$S = k - a \cdot k \cdot D$$

S: haladási sebesség m/s

a: konstans (értéke 0,266)

k: tényező

A lépcsők méreteinél a Magyarországon tervezett építészek által leggyakrabban alkalmazott lépcsőméreteket vettem fel, amelyhez kapott értékeket a 16. ábra tartalmazza.

Menekülési útvonal elemei	k tényező	Max. haladási sebesség (m/s)	Max. spec. áramlás fő/s/m
rámpa, közlekedő, ajtó	1,4	1,21	1,26
lépcső			
fokmagasság (cm)	fokszélesség (cm)		
15	30	1,22	1,05
16	30	1,18	1,02
17	28	1,01	0,96
20	23	0,94	0,82

16. ábra. Menekülési útvonalhoz tartozó értékek I.

## SPECIFIKUS ÁRAMLÁS

A specifikus áramlás egységnyi effektív szélességen, egységnyi idő alatt egy bizonyos ponton áthaladva. A specifikus áramlás kifejezhető a sebesség és a személy sűrűség szorzataként fő/s/m<sup>2</sup>.  $F_s = S \cdot D$

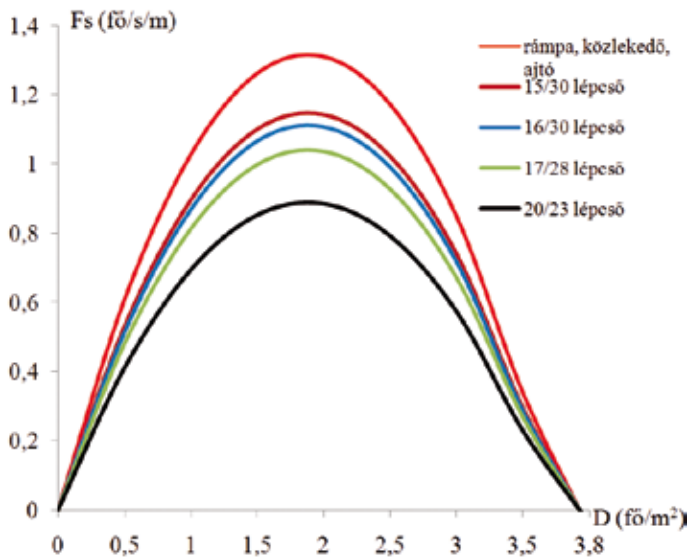
A specifikus áramlás és a sűrűség viszonyát a 17. ábra szemlélteti. A maximális specifikus áramlási értékek 0,175 fő/m<sup>2</sup> sűrűségnél alakul ki.

## SZÁMÍTOTT ÁRAMLÁS

A számított áramlás a specifikus áramlás és az effektív szélesség szorzataként határozzuk meg.

$$F_{sz} = F_s \cdot W_{eff}$$





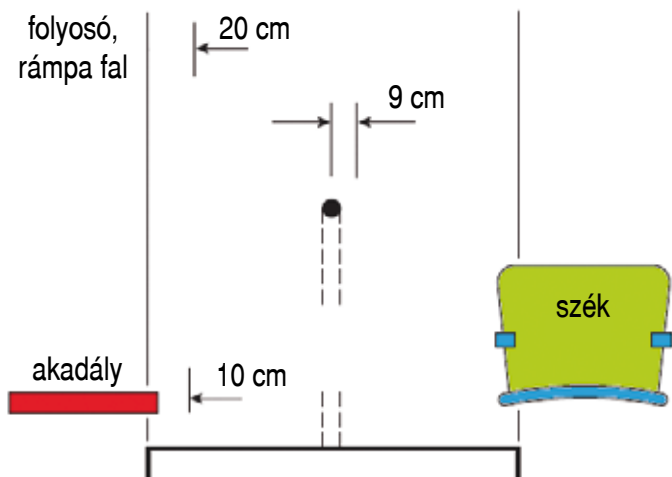
17. ábra. Specifikus áramlás a sűrűség függvényében

### EFFEKTÍV SZÉLESSÉG

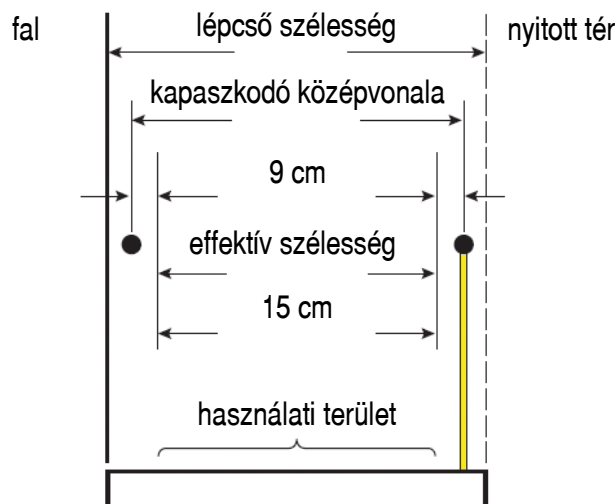
A kiürítési útvonal teljes szélességét nem használjuk ki, hiszen távolságot tartunk a faltól különböző akadályoktól – 18. ábra –, valamint a beépített építészeti elemektől – fogózkodók, kapaszkodók – amik csökkentik a közlekedők teljes szélességét (19.a, 19.b ábra). Természetesen a lehetséges tömegre történő tervezés során kerülni kell az élesen kiálló sarkokat, törekedni kell a negatív sarkok elkerülésére (személy beszorulás). Az épületekben nagy csarnok auláknál a kerekített tartó oszlopok adott esetben a tömeg nyomás csökkentését is lehetővé teszik.

út elemek	távolság (cm)
lépcső fal	15
kapaszkodó, korlát	9
színház, mozi, stadion szék	0
folyosó, rámpa fal	20
akadályok	10
széles terek (passzázs, előcsarnok stb.)	46
ajtó, kapu	15

18. ábra. Távolságok az útelemekről



19.a ábra. Tervezési távolságok



19.b ábra. Tervezési távolságok

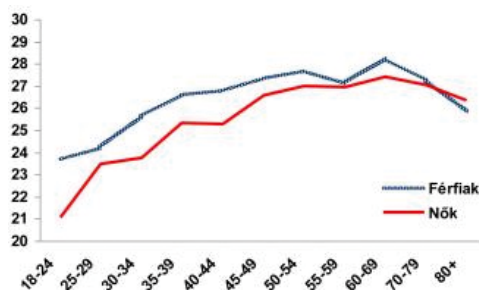
### ÁTHALADÁSI IDŐ

A létszám és a specifikus áramlás ismeretében meghatározható az áthaladási idő, amely a kettő érték hányadosa.

$$t_a = P/F_c$$

### MAGYARORSZÁGI ADATOK ELEMZÉSE

A felnőtt lakosság fele túlsúlyos vagy elhízott [10]. Az egyes korcsoportok átlagos BMI<sup>2</sup> értékeinek alakulását a 21. ábra szemlélteti.



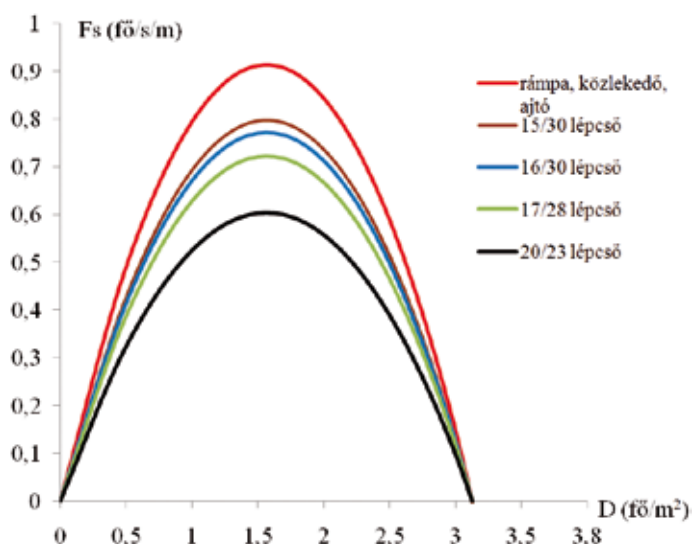
21. ábra. BMI átlagértékek

Az adatok egyértelműen mutatják, hogy a BMI értékek a kor előrehaladtával növekednek, majd 70 éves kortól látható látványos csökkenés, amit az elhízottak korai elhalálása eredményez. A 21. ábrán látható, hogy a nők egészségtudatossága jobb, mint a férfiaké, ennek következtében a BMI érték kb. 55 életév körül éri el a férfiak értékét. A testtömeg index alapján [11] soványnak tekinthető az, akinek a BMI értéke 18,5 alatti, normál értékűnek, ha a BMI 18,5-25 közötti, túlsúlyosnak akinek legalább 25,1 a BMI értéke, de nem éri el a 30-at. Akinek a BMI értéke 30,1-40 közötti elhízottnak tekinthető, az a felettiek extrém elhízottaknak. A WHO felmérése [12] is igazolja, hogy a magyarországi férfiak 41%-a túlsúlyos 17,1%-a elhízott a nők 31,3 %-a túlsúlyos 18,2%-a elhízott. A 20%-os testsúly tömegnövekedés hatását a 22. és 23. ábrák szemléltetik.

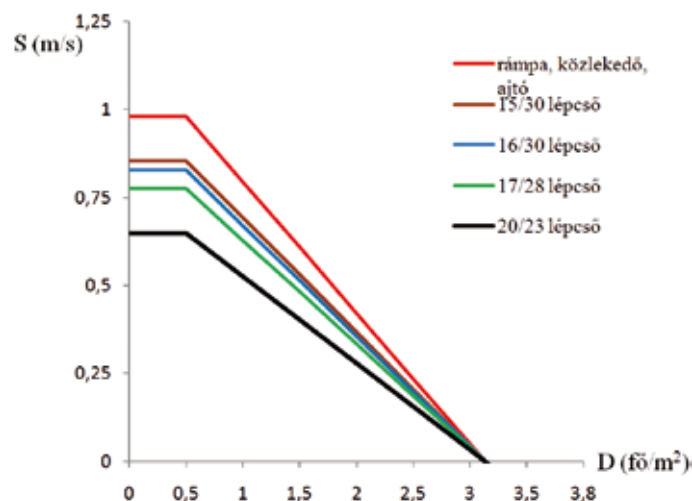
<sup>2</sup> Body Mass Index (BMI) testtömegindex meghatározása [kg/m<sup>2</sup>]: testtömeg [kg] osztva a testmagasság [m] négyzetével.

Menekülési útvonal elemei		k tényező	Max. haladási sebesség (m/s)	Max. spec. áramlás fő/s/m
rámpa, közlekedő, ajtó		1,4	0,98	0,91
lépcső				
fokmagasság (cm)	fokszélesség (cm)			
15	30	1,22	0,85	0,79
16	30	1,18	0,82	0,77
17	28	1,01	0,77	0,72
20	23	0,92	0,64	0,60

24. ábra. Menekülési útvonalhoz tartozó értékek II.



22. ábra. A specifikus áramlás a sűrűség függvényében



23. ábra. Haladási sebesség a sűrűség függvényében

A 20%-os testsúlytömeg növekedés következtében beálló változásokat a 24. ábrában foglaltam össze a maximális specifikus áramlási értékhez tartozó sűrűség érték az 1,9 fő/m<sup>2</sup>-ről lecsökkent 1,6 fő/m<sup>2</sup> értékre – 22. ábra – a maximális specifikus áramlás 3,8-ról 3,2 fő/s/m-re (23. ábra).

A magyar tűzvédelmi szabályozás 1m<sup>2</sup>/főre jutó alapterület alatt is vízszintesen 0,26 m/s lépcsőn lefelé 0,18 m/s lépcsőn felfelé 0,13 m/s haladási sebességet rendel. A diagrammokból megállapítható, hogy vízszintesen 2,4 fő/m<sup>2</sup> sűrűségtől a lépcsőknél 2,7 fő/m<sup>2</sup>-től a

számításhoz rendelt haladási sebesség érték nem megfelelő. Fiatalok által látogatott rendezvényeknél ez az érték vízszintesen 3 fő/m<sup>2</sup> sűrűségtől a lépcsőknél 3,4 fő/m<sup>2</sup>-től szintén nem megfelelő.

## AMIRE A TERVEZÉSNÉL FIGYELNI KELL!

- A tervezés során figyelembe kell venni, hogy a lépcsőre történő bebocsátás, a közlekedő szűkítése, egyesítése során a személyek sűrűsége 2,5 fő/m<sup>2</sup> érték fölé ne kerüljön.
- Az épületen belüli tömeg dinamikát ezenfelül befolyásolja a tömegmozgás iránya (egyirányú, szembe áramlás) rendezettsége,
- az építészeti kialakítások (közlekedők kereszteződése, szűkülése)
- a külső környezeti feltételek,
- a biztonsági személyzet képzettsége és nem utolsó sorban
- a tudatos és előre elkészített forgatókönyvek bizonyos vészhelyzetek megoldására, kezelésére.
- A személyek információval történő ellátása – lépcsőházban is hangfal létesítés – elengedhetetlen a pánik elkerülése a tömeg mozgatása érdekében.
- Az épületről kiáramló emberek elvezetését szolgáló utak, terek meglétét, vizsgálatát minden tömegrendezvény alkalmával vizsgálni szükséges, mivel a létszámra méretezett ajtókon kibocsátásra kerülő személyek az utcán torlódnak fel, akadályozva saját haladásukat, valamint a mentés során beavatkozó személyeket is.

Összefoglalva a tömeg katasztrófák bekövetkezése négy tényezőre vezethető vissza:

- nem megfelelő tervezés, szervezés,
- erős érzelmi állapotban lévő tömeg,
- tömeg mozgás irányításának, és ellenőrzésének hiánya,
- létesítményben előforduló magas kockázat (pl. gyors tűzterjedés, erős füstképződés), vagy létesítési hiányosság.

Veres György t. őrgy.

okl. biztonságtechnikai mérnök (MSc)

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Joseph Gwilt: *The Architecture of Marcus Vitruvius Pollio*. Priestley and Weale, London, 1826.
- [2] Edward T. Hall: *The Hidden Dimension*. Bantam Doubleday Dell Publishing Group Inc. New York, 1966.
- [3] Dr. vitéz Nádudvari Kiss Lajos: *Tűzrendészeti Építéstan*. Budapest, 1938.
- [4] Fruin, J.J.: *Pedestrian Planning and Design*. Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners. New York, 1971
- [5] V. M. Predtechenskii and A. I. Milinskii: *Planing for foot traffic flow in buildings*. Amerind Publishing Ltd., New Dehli 1978.
- [6] NFPA 101 *Life Safety Code*. National Fire Protection Association, Quincy, 2006. A.7.3.4.1.1(b) ábra
- [7] BS 9999:2008 *Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings*. British Standards Institution, London, 2008.
- [8] Farkas Illés, Dirk Helbing, Vicssek Tamás: *A menekülési pánik dinamikai tulajdonságainak szimulációja*. Fizikai Szemle L. évfolyam 10. szám 329-332 oldal
- [9] *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*. Section 3 Chapter 14 Harold E. "Bud". Nelson and Frederick W. Mowrer: *Emergency Movement*. National Fire Protection Association, Inc. Quincy, Massachusetts, 3rd edition, 2002.
- [10] *Egészség-szegmentáció kutatás*. Szonda Ipsos, 2007.
- [11] Bozóné Kegyes Réka – Lelovics Zsuzsanna: *Dietetika protokoll a kardiovaszkuláris szekunder prevencióban*. MDOSZ, Budapest, 2009.
- [12] [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0010/74746/E90711.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/74746/E90711.pdf). letöltés időpontja: 2010.10.12.



DR ZOLTÁN FERENC

## Hő- és füstelvezető: tervezés, kivitelezés, felülvizsgálat, karbantartás – csak tűzvédelmi szakvizsgálóval!

*Paradox helyzet állt elő a jelenlegi szabályozással. Miért szükséges a 27/2009. (X. 29.) ÖM rendelet módosításakor a rendelet hatályát a hő- és füstelvezető berendezésekre is kiterjeszteni? Erre válaszol szerzőnk.*

### HATÉKONYSÁG NÖVELŐ TÉNYEZŐK

Az épületekben a legjobb tűzvédelmi szintet akkor érhetjük el, ha az aktív tűzvédelmi rendszerek nem „önálló életet élnek”, hanem egymás működésének hatékonyságát növelik. Kell egy olyan tűzjelző rendszer, amely a lehető legkorábban képes a valós tüzet jelezni. Amennyiben a korai tűzjelzés megtörtént kell egy hatékony hő- és füstelvezető (ott ahol jogszabály előírja), amelyet a tűzjelző vezérel. Ha ez a kettő meg van, akkor már biztosított a füstmentes levegőréteg kialakulása, ezzel együtt a bent lévő személyek gyors kimenekülése, a kierkező tűzoltó egység gyors és biztonságos beavatkozása. A felderítő egység gyorsabban és biztonságosabban tudja a veszély zónában lévő személyek felderítését elvégezni. Látja a tűz fészket, és a célirányos beavatkozás, kevesebb vízkárt, gyorsabb oltást eredményez. Biztonságos, mert látja az épület tartószerkezeteinek állapotát, a helyiségben elhelyezett berendezéseket. A bent lévő személyeknek meg van az esélyük a biztonságos kimeneküléshez. Ahol jogszabályilag szükséges ott a beépített oltóberendezést is ki kell építeni. Amennyiben ez a három aktív tűzvédelmi alrendszer egy rendszerbe integrálva, egymás működését segítve van beépítve, ott beszélhetünk teljes aktív védelemről. A hő- és füstelvezetés alapvetően életvédelmi aktív tűzvédelmi rendszer. Ez határozza meg a személyek időbeni gyors és biztonságos kiürítését, valamint tűzoltók hatékony és biztonságos beavatkozását.

#### FŐVESZÉLY: A FÜST

A tűz során nem a hő (égés) az elsődleges veszélyforrás, hanem a füst. Az elhunyt személyek több, mint 90 %-a a füst miatt vesztette el az életét. Tehát igen fontos a szakszerűen tervezett, kivitelezett hő- és füstelvezető berendezés.

### BÁRKI TERVEZHET, KARBANTARTHAT!

Ma a tervezés és kivitelezés, valamint a karbantartás nem kellően nyomom követhető. A hatékony hő- és füstelvezetés, pedig a szakszerű tervezésen, kivitelezésen és karbantartáson múlik. Ez a jelenlegi jogszabályban nincs kellően garantálva. Ahhoz, hogy a berendezés valóban be is töltsen szerepét igen fontos az időszakos karbantartás. Ma gyakorlatilag bárki elvégezheti a karbantartást, mert nincs szakvizsgálóhoz kötve a tevékenység. Pedig a hő- és füstelvezető berendezés igen jelentős szerepet betöltő aktív tűzvédelmi rendszer.

Amennyiben ez az aktív tűzvédelmi rendszer bekerül a 27/2009. (X. 29.) ÖM rendelet hatálya alá, akkor garantálható csak az a biztonság, melyet a jogszabályalkotó a 9/2008. (II. 22) ÖTM rendelet Épitmények Tűzvédelmi Követelményei I/9 fejezetében rögzített.

Nézzük meg a hő- és füstelvezető berendezés ez irányú szabályozását.

#### JOGSZABÁLYBÓL ELTÚNTNEK NYILVÁNÍTVÁ

- A 9/2008 (II. 28.) ÖTM rendelet 5. rész 1/2. fejezet alapján 2.2.31. beépített tűzvédelmi berendezés a beépített jelző-, beépített oltó- és a beépített hő- és füstelvezető berendezés.
- A 32/1997. (V. 9.) BM rendelet a tűzvédelmi szakvizsgálóra kötelezett foglalkozási ágakról és munkakörökről a beépített tűzvédelmi berendezések tervezési jogosultságát, felülvizsgálatának, javításának, és karbantartásának végzését szabályozta, azaz **még mindhárom berendezésfajta kiterjedt.**
- A jelenleg hatályos 27/2009. (X. 29.) ÖM rendelet a tűzvédelmi szakvizsgálóra kötelezett foglalkozási ágakról, munkakörökről, a tűzvédelmi szakvizsgálóval összefüggő oktatásszervezésről és a tűzvédelmi szakvizsga részletes szabályairól már csak a beépített jelző és oltó berendezésekre vonatkozik, **a szabályozásból kikerült a hő- és füstelvezető berendezés.**

### MIÉRT KELL A SZAKVIZSGA KÖTELEZETTSÉG?

Miért indokolt a hő- és füstelvezető rendszert visszacemlni a tűzvédelmi szakvizsgálóra kötelezett foglalkozási ágak körébe:

- a hő- és füstelvezető rendszerek nemcsak vagyónvédelmi, hanem *életvédelmi funkciót* is szolgálnak
- *jelenleg* sem a tervezés/kivitelezés, sem a felülvizsgálat/karbantartás végzésének feltételei nem szabályozottak, ezt a tevékenységet **bárki, mindennemű hozzáértés nélkül is végezheti**
- a tervezés/kivitelezés és a felülvizsgálat/karbantartás tűzvédelmi szakvizsgálóhoz való kötésével *biztosítható* a megfelelő jogszabályi háttér, *elméleti ismeretanyag* és a gyakorlati, *gyártói előírások* ismeretének *elsajátítása* és ezen ismeretek *számonkérése*
- ezen ismeretek nélkül a hő- és füstelvezető berendezések optimálistól eltérő tervezésével *költséges, de nem kellően hatékony vagy nem megfelelő* rendszerek létesülhetnek
- a szakszerűtlen felülvizsgálat és karbantartás *üzemképtelen rendszereket*, hamis biztonságérzetet eredményezhet, és ez tűz esetén **potenciális életveszélyt jelenthet**, főleg nagyforgalmú épületek esetében.

**Dr. Zoltán Ferenc**, a Katonai Műszaki Tudományok Ph.D fokozatos

DR. KASTYJÁK JÁNOS

## Fél lábbal a börtönben? – tervezői, kivitelezői hibák lehetséges jogi következményei

*A szerző válaszolja, hogy a tűzvédelem területén elkövetett szakmai hibák a tervezőről – a kivitelezőn keresztül a használóig – milyen súlyos, végső esetben a szabadságtól évekre megfosztó következménnyel járhatnak.*

### MEGELŐZÉS – REAGÁLÁS

A jogi következmények célja, hogy választ, retorziót biztosítsanak a már megtörtént esemény felelős okozójával, vagy okozóival szemben. Azon túl, hogy megbüntesse a felelőst, a második cél – mindenki mást is elrettentsen, visszatartson jogsértés elkövetésétől. Ebben a felvilágosítás is sokat segíthet. A megelőzés – és ez a tűzmelegelőzési tevékenységre is áll – legalább olyan fontos, ha nem fontosabb, mint az esemény – egy tüzeset – szakmailag megfelelő kezelése, az oltás, a tűzvizsgálat stb – majd – szükség esetén – a jogkövetkezmények alkalmazása. A megelőzés jelentőségét sokszor az kisebbíti, hogy az eredménye nem mérhető.

### EGY CSELEKMÉNY – TÖBB MEGTORLÁS

Egy tüzeset kapcsán bekövetkezett halálos eredményért nem csak büntetőjogi következményekkel kell számolnia annak, akinek szabálysértő magatartása – ami tevékenység, vagy mulasztás lehet – oksági összefüggésben van a bekövetkezett halállal, hanem polgári jogi, közigazgatási jogi, munkajogi, esetleg szabálysértési szankciókkal is. Az egyéb jogági szankciók, bizonyos vonatkozásban legalább olyan „elrettentőek” lehetnek, mint a büntető jogiak. Sohasem járnak ugyan szabadság elvonással, de kettétörhetnek egy szakmai pályafutást és akár egy teljes életet át ki nem heverhető pénzügyi veszteséget okozhatnak.

### IRODAHÁZ TŰZTŐL AZ ÍTÉLETIG

Egy közepes méretű irodaház leégett, amelyben három ember életét veszítette. A helyszínre nagy erővel kivonult a tűzoltóság eloltotta a tüzet, következik a tűzvizsgálat.



**Tűz – Oltás, kárelhárítás – Tűzvizsgálat – Nyomozás  
– Vádemelés – Ítélet**

A szemle megállapításai és egyéb adatok, bizonyítékok eredményeképpen merülhet fel bűncselekmény elkövetésének megalapozott gyanúja. Esetünkben a tűzvizsgálat a tűz okának egy kazán szabálytalan bekötése miatt bekövetkező gázrobbanást állapított meg. A boncolás alapján a halálos eredmény a kazánházban dolgozott egy embernél III. fokú égési sérülések, az irodahelyiségekben tartózkodott két embernél füstmérgezés miatt következett be. A rendőrség ilyen tényállás alapján nyomozást rendel el foglalkozás körében elkövetett veszélyeztetés miatt.

### TÖRVÉNYI TÉNYÁLLÁS

Nézzük az 1978. évi IV. törvény – azaz a Btk. 171.§.-ban foglalt tényállást.

Aki foglalkozása szabályainak megszegésével más, vagy mások életét, testi épségét, vagy egészségét gondatlanságból közvetlen veszélynek teszi ki, vagy testi sértést okoz vétséget követ el és egy évig terjedő szabadságvesztéssel büntetendő...

(A mi esetünkre az úgynevezett minősített eset tényállása vonatkozik, de erről majd később.)

A bűncselekmény elkövetési magatartása a foglalkozás szabályainak megsértése. A büntető törvénykönyv nem tartalmazza sem azt, hogy milyen foglalkozásokra vonatkozik a tényállás, sem azt, hogy az egyes foglalkozások milyen szabályairól van szó. Ezt jogilag keretjogsabálynak nevezzük.

### A JOG NEM TUDÁSA NEM MENTESÍT

Létezik egy nagyon fontos általános szabály, eszerint: A jog nem tudása mindenkinek fáj, azaz senki sem hivatkozhat eredményesen arra, hogy egy adott szabályt azért nem tartott be, mert azt a szabályt nem ismerte. Aki valamely foglalkozást akár egyetlen alkalommal engedéllyel, vagy engedély nélkül, vizsgával, vagy anélkül végez és az arra foglalkozásra előírt tűzvédelmi (vagy egyéb) szabályokat megszegi, az a magatartása következményeiért felelősséggel tartozik. Nem kell tehát a foglalkozást életszerűen üzni. Az a tanár, aki a lakásában nekiáll a gáztűzhelyt átszerelni, pontosan ugyanúgy felel a gázszerelőkre vonatkozó foglalkozási szabályok megszegéséért, mintha hivatásos szerelő lenne, amennyiben kialakul a közvetlen veszélyhelyzet, vagy bekövetkezik a testi sértés.



## ELKÖVETÉSI MAGATARTÁS – FELELŐSSÉGI LÁNCOLAT

Az építész szakmában a tűzvédelmi szabályok a folyamat teljes egészét átfogják, a tervezéstől a kivitelezésen keresztül építmény használójáig. Ezeknek a szabályoknak az ismerete és betartása (valamint betartatása) a saját kompetencián belül mindenkinek alapvető kötelessége. A felelősség ugyanis igen gyakran láncolatszerűen áll össze. Adott esetben nem csak a szakmai szabályt közvetlenül megszegő személyre, hanem annak vezetőjére, vagy a beszállóra is kiterjed, sőt visszanyúlhat a tervezőig.

A foglalkozási szabályok megsértése kétféle módon következhet be, tevékenységgel, vagy valamely a foglalkozási szabályokban előírt tevékenység – elmulasztásával. Az utóbbi jellemzően gondatlan magatartás. A foglalkozás körében elkövetett veszélyeztetést az esetek döntő százalékában aktív magatartással, tehát tevészel követik el. Elérkeztünk egy újabb fontos alapfogalom tisztázásához.

### VÉTKESSÉG A BÜNTETŐJOGBAN

Bűncselekményt csak vétkesen lehet elkövetni. A vétkesség megkövetelése bűncselekmény esetén azt jelenti, hogy a büntetőjog nem ismeri az objektív felelősséget. A vétkességnek kettő formája van, a szándékosság és a gondatlanság.

A Btk. szándékos elkövetés fogalmát használja, amely egy sajátos akarati állapot, a bűncselekmény elhatározásának kezdettől a végrehajtás befejezéséig tart. A szándékos elkövetésnek két formája van:

- az egyenes szándék
- és az eshetőleges szándék.

Egyenes szándék esetén az elkövető kifejezetten kívánja magatartásának következményeit, eshetőleges szándék esetén

#### MILYEN FOGLAKOZÁSI SZABÁLYOK?

A büntető törvény mintegy a keretét adja azoknak a foglalkozási szabályoknak, amelyeket az egyes foglalkozásokra vonatkoznak. Ezek lehetnek

- törvények, alacsonyabb rangú jogi normák,
- szakmai kamarák szabályzatai,
- műszaki – építési szabályzatok,
- üzemi rendtartások, sőt
- az adott foglalkozásban kialakult, elfogadott és közismert szakmai – íratlan – szabályok is.

Ezek megszegéséhez a Btk – egyéb a törvényben írt tényállási feltételek megléte esetén – büntető szankciót rendel. Ennek a megoldásnak praktikus okai vannak, hiszen elképzelhetetlen lenne egy büntető jogszabályba beilleszteni a létező valamennyi foglalkozást és azok szakmai szabályait.

#### KI LEHET ELKÖVETŐ?

A bűncselekmény megvalósulása szempontjából nincs jelentősége annak, hogy az adott foglalkozás szakképzettséghez kötött, vagy sem, hogy az elkövető rendszeresen, vagy alkalmilag végezte az adott foglalkozást és annak sem, hogy egyébként annak a foglalkozásnak a végzéséhez kell-e külön jogosítvány. (Természetesen az alkalmazott büntetés szempontjából ezeknek a körülményeknek van jelentősége.)

Kimondhatjuk tehát, hogy a bűncselekmény elkövetője bárki lehet, nincs az elkövetői kör semmilyen formában a törvény által korlátozva.

az elkövető nem kívánja, nem akarja a magatartása eredményét, de belenyugszik a következményekbe. A büntető jogi megítélés szempontjából közömbös, hogy milyen szándékkal hajtja végre a bűncselekményt az elkövető, ugyanakkor a büntetés kiszabása terén ennek komoly jelentősége van.

### A GONDATLANSÁG ALAKZATAI

Gondatlanságból követi el a bűncselekményt, aki előre látja magatartásának lehetséges következményeit, de könnyelműen bízik azok elmaradásában, ezt tudatos gondatlanságnak nevezzük. Aki magatartásának lehetséges következményeit azért nem látja előre, mert a tőle elvárható figyelmet, vagy körültekintést elmulasztja. Ez magyarul hanyagság.

A törvény a szándékos elkövetési magatartásokat, a szándékosan elkövetett bűncselekményeket büntetni rendeli, a gondatlan elkövetést azonban csak kivételesen, külön törvényi rendelkezés alapján.

A foglalkozás körében elkövetett veszélyeztetés esetén mind a szándékos, mind a gondatlan elkövetés büntetendő, persze az utóbbi enyhébben.

### A NYOMOZÁS KÉRDÉSEI

Térjünk vissza a példánkhoz. A nyomozás megállapítja, hogy a robbanást előidéző szakszerűtlen kazán bekötést XY végezte. A szakértők azt is megállapították, hogy a tervtől eltérően beépített válaszfalak miatt az épület szellőzése nem volt megfelelő. Az emeleten dolgozó személyek füstmérgezését a szellőzés hiánya idézte elő. Vizsgálandó tehát, hogy milyen foglalkozási szabályt szegett meg a szerelő és a tervtől eltérő munkát végzett kivitelező – mégpedig a munkát végző dolgozó, a részére a feladatot kiadó vezető és az építési ellenőr, másrészt, hogy mindezek, vagy valamelyikőjük külön-külön szándékosan, vagy gondatlanul szegtek-e meg a rájuk vonatkozó a foglalkozási szabályokat. Példánkban az egyenes szándék kizárható. Problémát jelent ugyanakkor az eshetőleges szándék és a tudatos gondatlanság elhatárolása egymástól.

Az elkövető felismeri, hogy a tűzvédelmi szabályok milyen magatartásra, milyen intézkedések megtételére kötelezik, de mégsem azoknak megfelelően cselekszik és belenyugszik az eredménybe – ez eshetőleges szándék. Ha az elkövető felismeri, hogy az adott helyzetben milyen tűzvédelmi előírásnak kellene megfelelnie, de kellő körültekintés nélkül végzi el a munkát miközben könnyelműen bízik abban, hogy annak eredménye elmarad, és e bizakodásnak van reális alapja, ez tudatos gondatlanság.

Ha az elkövető tőle elvárható figyelem, körültekintés elmulasztása folytán nem is ismeri meg a vonatkozó tűzvédelmi előírást, vagy ugyanezen okból nem is tud azok létezéséről, úgy általában hanyagság állapítható meg a foglalkozási szabályszegés vonatkozásában.

### SZÁNDÉKOS VAGY GONDATLAN?

Bűncselekmény megállapításához a foglalkozási szabályok szándékos, vagy gondatlan megsértése nem elegendő. Szükséges, hogy a foglalkozási szabályszegés következtében más, vagy mások élete, testi épsége, vagy egészsége gondatlanságból közvetlen veszélynek legyen kitéve, vagy testi sértést okozzon.

A foglalkozás körében elkövetett veszélyeztetés ugyanis eredmény bűncselekmény. Az eredmény alapesetben a közvetlen veszélyhelyzet, vagy a testi sértés. A veszélyhelyzet közvetlensége a

### ESHETŐLEGES SZÁNDÉK

Az eshetőleges szándék egyfajta közömbösséget jelent a magatartása következményei iránt. Nem akarja azokat. Sőt még bizakodhat is abban, hogy a következmények esetleg el is maradnak, de ennek érdekében semmit sem tesz. Fontos, hogy a bizakodásának semmi reális alapja ne legyen, mert ellenkező esetben már nem beszélhetünk eshetőleges szándékról.

A veszélyeztetési bűncselekmények szándékos alakzatánál jellemzően eshetőleges szándék tapasztalható. A foglalkozás szabályait megszegő személyek döntő többsége nem kifejezetten kívánja a szabályszegést, hanem belenyugszik abba, hogy tevékenysége szabályszegő. A szabályszegés eredményére pedig, mint azt láttuk a törvényi tényállásnál a veszélyhelyzetre, illetve a testi sértésre legalább a gondatlanságának kell kiterjednie.

### SZÁNDÉKOS ELKÖVETÉS

Szándékos bűncselekmény elkövetésekor a tettes tudat tartalmának ki kell terjednie arra is, hogy az amit tesz a társadalomra veszélyes. Ez nem jelenti azt, hogy az elkövetőnek tudnia kell, hogy magatartásával bűncselekményt követ el, elegendő, ha azzal tisztában van, hogy amit tesz az jogellenes, vagy veszélyes és a cselekményét a társadalom elítélendőnek tartja.

meghatározott helyzetre és személyre koncentrált veszélyt jelenti. Az, hogy a veszélyhelyzet közvetlen, nyilvánvaló akkor, amikor annak következtében tényleges sérelem is bekövetkezik, más esetekben a bíróságnak alaposan és körültekintően vizsgálni kell, hogy a foglalkozási szabályszegés miatt kialakult veszélyhelyzet általános, vagy közvetlen. A gondatlanság a közvetlen veszély, illetve a testi sértés vonatkozásában hasonlóan alakul, az előrelátott eredmény bekövetkezésének elmaradásában való bizakodás tudatos gondatlanság, ha figyelmetlenségből nem látja előre az eredményt, holott ez tőle elvárható, akkor hanyagság állapítandó meg.

### A MINÓSÍTETT ESETEK

Btk. 171. §. (2) bekezdés: A büntetés

(a) három évig terjedő szabadságvesztés, ha a bűncselekmény maradandó testi fogyatékoságot, súlyos egészségromlást, vagy tömegszerencsétlenséget

(b) egy évtől öt évig terjedő szabadságvesztés, ha a bűncselekmény halált

(c) két évtől nyolc évig terjedő szabadságvesztés, ha a bűncselekmény kettőnél több ember halálát okozza, vagy halálos tömegszerencsétlenséget okoz.

(3) ha az elkövető a közvetlen veszélyt szándékosan idézi elő büntetést követ el és az (1) bekezdés esetén három évig, a (2) bekezdés esetén – az ott tett megkülönböztetéshez képest – öt

### MIKOR ÉVÜL EL?

Fontos tudni, hogy a foglalkozási szabályszegés és az eredmény bekövetkezése között akár jelentős idő is eltelhet. A szabályszegés elkövetését követően több év elteltével is megállapítható a bűncselekmény, ha az eredmény bekövetkezése és a jóval korábban megvalósított szabályszegés között az okozati összefüggés bizonyítható. A bűncselekmény ugyanis az eredmény bekövetkezésével válik befejezetté, e pillanattól kezdődik meg annak elévülése.

évig, kettőtől nyolc évig illetőleg öt évtől tíz évig terjedő szabadságvesztéssel büntetendő.

Ezekből a büntetési tételekből megállapítható, hogy a törvény szigorúan büntetni rendeli a minősített eseteket, de ezek a legsúlyosabb büntetéssel fenyegetett deliktumok csak akkor valósulhatnak meg, ha az elkövető a foglalkozási szabályt szándékosan szegte meg. Az kizárt, hogy a foglalkozási szabályszegés gondatlan, a közvetlen veszélyhelyzet előidézése pedig szándékosan történjen meg.

### MIÉRT FELELŐS A SZERELŐ ÉS A KIVITELEZŐ?

Az eredményért az elkövető felelőssége – az említett gondatlanság megléte mellett is – kizárólag akkor állapítható meg, ha a foglalkozási szabályszegés és a bekövetkezett eredmény között ok– okozati összefüggés állt fenn. Ha a példánk szerinti esetben a szerelő előtt nem ismert gyári, konstrukciós hibája volt a kazánnak és az a szakértő szerint előbb, utóbb a használat során a rejtett hibából eredően mindenképpen felrobbant volna, úgy a szerelő csak a bűncselekmény alapesetért lenne felelősségre vonható, azaz magáért a szakszerűtlen szerelésből bekövetkezett veszélyhelyzetért, de a robbanás eredményéért – tehát a három halálért már nem. A tervtől eltérő kivitelező felelősségét a füstmérgezésből eredő halálos eredményért viszont nem mentené, hogy a robbanás gyári hibából következett be.

### MUNKAJOGI KÖVETKEZMÉNYEK

Munkajogban a legkellemetlenebb, hogy fegyelmi eljárás keretében – amit a büntetőeljárás nem zár ki – a szabályszegő elveszti az állását, hiszen súlyos fegyelmi vétség elkövetése azonnali felmondás lehetőségét nyitja meg.

Ha a tűzvédelmi előírás megszegésének munkajogi vetülete is akad, akkor jelentős összegű bírságra számíthat az a vállalkozó, aki – vagy akinek alkalmazottja – szegi meg az előírásokat.

A büntetőeljárás indítása mellett felmerülhet a szakma gyakorlásának felfüggesztése. Amennyiben a büntetőeljárás marasztaló ítélettel fejeződik be, úgy a bíró foglalkozástól eltiltást is alkalmazhat véglegesen, vagy határozott időtartamra. A döntés alapján a kamara kizárhatja a tagot.

### POLGÁRI ÉS KÖZIGAZGATÁSI JOGI KÖVETKEZMÉNYEK

A polgári jog a kártérítés intézményével fenyegeti a foglalkozási szabály megszegőjét. Nem a szabályszegés elkövetéséért, hanem az azzal oksági összefüggésben keletkezett kárért – ami tűzeseteknél rendkívül jelentős összeg is lehet állapíthat meg a bíróság kártérítést. Természetesen a polgári eljárásban is vizsgálják az okozó vétkességét. A tűzvédelmi előírások megsértésének közigazgatási jogi eredménye leginkább az építési vagy használatba vételi engedélyek kiadásának megtagadása, vagy visszavonásának elrendelése, bírságok alkalmazása.

*Jellemző – különösen büntetőeljárás mellett – hogy szinte valamennyi jogág jogkövetkezményei egymással párhuzamosan jelentkeznek.*

**Dr. Kastyák János** ügyvéd

6400 Kiskunhalas, Árpád u. 2/b. Telefon: 30-9359-215



régi-új ismerősök



## Új AMx000 központok

Az AM2000N és AM6000N megjelenésével teljessé vált a megújult Notifier intelligens központok családja. A kínálat az egy címzőhurkos AM1000-tól a 16 címzőhurkos AM6000N-ig terjed, így mindig az adott feladathoz megfelelő, optimális kapacitású központ választható, legyen szó kisebb épületekről vagy nagyobb épületegyüttesekről. A központok egységes megjelenéssel, kezelőfelülettel és a Notifier-től már megszokott egyszerű, logikus menürendszerrel rendelkeznek, melyek miatt a tervezők, a telepítők és a felhasználók körében elődjük is igen közkedveltek voltak.



**Tűzjelzéstechika. Professzionálisan.**



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

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



**Tervezéstől  
karbantartásig**



CE minősített (MSZ EN 12101-2)

- hő- és füstelvezető,
- szellőztető,
- felüvilágító

termékek forgalmazása és szerelése



Építőipari Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.  
Hexadome és Souchier Márkaképviselet



1082 Budapest, Baross utca 98.

Tel.: +36 20 364-1985

Fax: +36 1 210-3834

http://www.ludor.hu

ludor@ludor.hu



**Hő- és füstelvezetés \* Szellőztetés \* Felüvilágítás**

# Légtechnikai rendszerek tisztítása a Raiffeisen Banknál

*A légtechnikai rendszerekben lerakódott szennyeződések az eddigi tüzeseti tapasztalatok alapján jelentős szerepet játszottak a keletkezett tűz továbbterjedésében, ezért fontos hír, hogy a Raiffeisen Bank Zrt Irodaházában megkezdődött a légtechnikai rendszerek tisztítása.*

## KARBANTARTÁSI KÖTELEZETTSÉG

A légtechnikai rendszerekben több éves üzemelés után megbetegedést okozó baktériumok telepednek meg, továbbá a csővezeték falára tapadó szennyeződések, mint a por és a zsír, idővel szilárd kéreggá állnak össze, amelyen a tűz terjedése igen gyors. Ilyenkor a keletkezés helyétől nagy távolságokra jut el a láng, a légtechnikai nyílásokon kitör és nagy pusztítást végez.

Az OTSZ V. számú melléklet 4.11.6 és 4.11.6.1 pontja meghatározza a szellőztető rendszerek kialakításának feltételeit, a 14.1 pontja pedig a veszélyekkel számolva a hő és füstelvezető rendszer karbantartási kötelezettségét írja elő.

A Raiffeisen Bank Zrt üzemeltetési szakemberei eleget téve a jogszabályokban előírt kötelezettségnek, illetve az egészségkárosodás és a tűz okozat anyagi kár megelőzése érdekében úgy döntöttek, hogy a Silco Kft által, az ÉMI T-153/2009. számú szakvéleménnyel alátámasztott technológia szerint végeztetik el a tisztítást.

Első lépésként egyedi gyártású speciális tisztító ajtókat építettek be a kivitelező cég szakemberei, amelyen keresztül a jövőbeni karbantartás is elvégezhető. Ezt követően a légtechnikai csőhálózat állapotáról videokamerás felvételeket készítettek, ekkor feltárultak a hálózatban található szennyeződések, lerakódások. Ezek ismeretében végezték a tisztítást, amelynek során a tisztító berendezés munkáját digitális kamerával rögzítették. A tisztítás előtti és utáni felvételek meggyőzően láthatóvá tették a tisztítás eredményét. A tisztító nyílásokat lezárva a szellőző rendszer működését is ellenőrizték.



**Tisztítónyílás a légtechnikai rendszerben**



**A tisztítás egyik munkafázisa**



**A csőszakasz ellenőrzése**

Ezt követően – az elmúlt év negyedik negyed évében – részletes dokumentációval igazolták, hogy a Raiffeisen Bank Zrt 1158. Budapest, Késmárk u 11-13 ingatlan komplexumának egyik épületében végzett munka eredményeként a bank eleget tett karbantartási kötelezettségének.



## Silco Kft vállalja

középületek, kereskedelmi létesítmények, többfunkciós létesítmények légtechnikai rendszereinek állapotfelmérését, teljes körű tisztítását, besabályozását, ÉMI szakvéleménnyel rendelkező finn technológiával.

### ELVÉGZETT LÉGTECHNIKAI TISZTÍTÁSOK:

- **Vértés Center, Tatabánya Vendéglátóegységek** konyhai befúvó elszívó rendszerek,
- **Magyar Tudományos Akadémia Gasztronómia Klub Étterem,** Budapest V. Roosevelt tér konyhai befúvó elszívó rendszerek,
- **Bank Center Budapest V Szabadság tér Irodaház** teljes körű légtechnikai rendszertisztítás,
- **Raiffeisen Bank Zrt. Budapest, XV. Késmárk u Irodaház** teljes körű légtechnikai rendszertisztítás

**SILCO Építőipari és Szolgáltató Kft.**

1042 Budapest, József Attila u. 32-34/D.lh.

Telefon: 06-1-369-4176, Telefax: 06-1-369-4183 [www.silco.hu](http://www.silco.hu)



KISS ATTILA

## Szendvicspanelek engedély nélkül?!

*Szerzőnk arra próbál rávilágítani, hogy az európai harmonizáció nem mindig vezet egy tisztább, átláthatóbb piac felé, ha az előírások alkalmazása és betart(at)ása még ölesnek sem mondható léptekkel igyekeznek csak követni Európát. Szendvicspanelek terén – legalábbis véleménye szerint – ez a helyzet, és szigorúbb ellenőrzés nélkül hamarosan el fogunk sülyedni az áldokumentumok és látszatengedélyek mocsarában.*

### MIKOR LESZ VÉGRE REND?

Bár az esemény 14 évvel ezelőtt történt, mégis bizonyára a szakemberek közül sokan emlékeznek arra a tűzesetre, amely során egy szentgotthárdi csarnoképület vált a lángok martalékává.

Az épület az akkor Magyarországon még feltörekvő építőipari terméknek számító PUR-habos szendvicspanelekből épült, ami önmagában nem feltétlen okozója egy ilyen eseménynek. Az azonban már különösen elgondolkodtató, hogy a beépítésre került panelek nem rendelkeztek a magyarországi előírásoknak megfelelő engedéllyel.

Feltehető a kérdés, vajon miért fessegetek egy több mint 10 évvel ezelőtti történetet.

Az ok prózaian egyszerű: a helyzet azóta az eset óta szinte semmit sem változott. Becslésünk szerint a beépítésre kerülő, megfelelő engedéllyel nem rendelkező szendvicspanelek aránya az összes beépített szendvicspanelt tekintve 10-20%. A tavalyi évben ez a volumen mintegy 150-300.000 négyzetméternyi mennyiséget jelent. Jelen pillanatban is több olyan nagy építkezés zajlik országunkban, amelyeknél erősen kérdéses a termék magyar előírások szerinti tűzvédelmi megfelelősége. Azt gondolom ez a szám több, mint riasztó. Főként akkor, ha figyelembe vesszük a hazai tűzvédelmi előírásokat, amelyeknél szigorúbbat nehezen találunk Európában. De vajon a szabályozásban, vagy valahol másutt kell keresnünk a megoldást.

### SZENDVICSPANEL CE JELLEL – ROMLOTT A HELYZET

Sajnos tapasztalatunk szerint a helyzet 2010. október 1-e, a szendvicspanel termékek CE jellel való tanúsításának kötelező jellegű be-



**Centervill Kft. Iroda és műhely**  
(Kivitelező: Pallér Csarnok Kft. Budapest)



**Lux Kft. gyártócsarnok, Kecskemét**  
(Kivitelező: Fémszerkezet Kft, Nyíregyháza)

vezetése óta tovább romlott. Számos esetben, amikor a tűzmelegelőzési hatósággal beszélgettünk, illetve egyeztettünk, világossá vált, hogy pontosan megfogalmazott irányelv hiányában olyan minősítésként aposztrofált dokumentumok kerülnek elfogadásra, amelyek nem, vagy csak látszólag felelnek meg magyar előírásoknak.

Itt szeretném felhívni a figyelmet egy furcsaságra. Több termék esetén, ha összehasonlítanak egy korábbi, ÉMI engedélyben szereplő tűzállósági adatot egy CE jelen találhatóval, meglepő különbségeket találhatnak. Jellemzően lényegesen jobb eredményekkel találkozunk a CE jelen. Adódik a kérdés, hogyan lehetséges ez ugyanazon termék esetében? A háttérben nem varázslat áll, sokkal inkább azok a körülmények, amelyekről a továbbiakban lesz szó.

Sok tűzvédelmi szakember, tervező, kivitelező számára az sem világos, hogy valójában mit is jelet az, ha egy termék rendelkezik CE jellel.

A CE jel nem más, mit annak tanúsítása, hogy a termék megfelel az *Európai Unióban történő forgalomba hozatal minimális követelményeinek*. Ebből következően viszont korántsem jelenti azt, hogy az az egyes tagországok előírásainak is feltétlenül eleget tesz.

### NÉZZÜNK EGY KONKRÉT PÉLDÁT

A CE jel tartalmazza az adott típusú szendvicspanel tűzvédelmi osztályba sorolását – legyen esetünkben „B” – és a tűzvédelmi határértéket – esetünkben „E15” – egyaránt. E dokumentumból azonban egyáltalán nem derül ki, hogy ezt az értéket az adott

## IPN panelek nagy tűzterhelés után. (Kórháztűz Vharfdale, Anglia)



**Az épület külső homlokzata közvetlenül ki volt téve a festékek és hígítók okozta lángoknak.**



**A tűz láthatóan nem terjedt tovább a fegyverzetén**



**Tisztán látszik a hőszigetelő mag, mely a közvetlen, nyílt lánggal való érintkezés ellenére is gyakorlatilag sértetlen maradt.**



**A panel szétvágása után a belső szigetelő mag lángoknak kitett oldalán mindössze enyhe szenesedés látható.**

(Forrás: TENOS Független Tűzvizsgáló Intézet)

termék milyen tesztkörülmények között és milyen intézet vizsgálata által érte el. És akkor még ki sem tértünk arra a tényre, hogy az adott tűzállósági paraméter mellett, akár 3-4 különböző érték is található.

Nézzük tehát a tűzállóságot. Amennyiben a tűzvédelmi tervezőnek, vagy a hatóságnak rendelkezésre áll az a tesztjegyzőkönyv, amely az adott tűzállóságot igazolja, vajon meg tudja-e állapítani, hogy a tesztet végző intézet rendelkezik-e egyáltalán CE jel kiadásához szükséges teszt elvégzéséhez megfelelő akkreditációval? Tehát megvan-e az alapja, hogy a dokumentumban szereplő eredmények egyáltalán elfogadhatók-e?

### ÖRDÖG A RÉSZLETEKBEN

De tegyük fel, hogy mindent a szabvány által előírt laboratóriumi feltételek mellett végeztek el. Az ördög sajnos a sorok között rejtőzik. Hogy mit jelent ez? Mik voltak azok a körülmények, illetve kiindulási feltételek, amelyek befolyásolták a fenti eredmény elérését?

A teljesség igényével mik lehetnek ezek a feltételek:

- Hogyan építették be a terméket a tesztelő készülékbe?
- Mi volt az alkalmazott anyagok vastagsága, sűrűsége?

### NYOMOZZUNK EGYÜTT

Kérdésünk, hogy a dokumentumban szereplő eredmények egyáltalán elfogadhatók-e? Nos ennek kinyomozása nem egyszerű! Ismerni kell ugyanis, hogy az adott termék tűzállósági tesztjét melyik szabvány szerint kell végezni, ennek alapján lehet ugyanis ellenőrizni, például a CE jel felett bábáskodó CEN honlapján, hogy az adott intézmény megfelelően akkreditált-e?

- Használtak-e megerősítésül fűzőcsavarokat, illetve a beépítés után láthatatlanul jelen lévő hőre habosodó tömítést?
- Melyik tűzhatás görbe szerint kalibrálták a tesztelő kemencét - külső vagy belső?
- Milyen feszítávon született az eredmény? Kiterjeszthető-e ez nagyobb feszítávokra?
- Oldalfali panel esetén álló, vagy fekvő helyzetű volt-e a termék a teszt során?
- Tetőpanel esetén milyen nagyságú szimulált terhet alkalmaztak a paneleken?

### MÁSRÓL SZÓL A PAPÍR - ÁLDOKUMENTUMOK

Kis odafigyeléssel tetten érhető az a számos gyártó/forgalmazó által bevett gyakorlat, hogy mást teszteltet, mint amit sorozatban gyárt, értékesít. Vagy „elhallgatja” azokat a körülményeket, amelyek számára versenyhátrányt jelentenek. Hiszen egy újabb teszt, vagy egy vastagabb lemez, netalán egy kötelezően beépítendő tűzvédő tömítés pénzbe kerül, melyek nélkül olcsóbban lehet a szendvicspanelt értékesíteni. Ezzel azonban komoly veszélyhelyzetet teremt, hiszen a termék nem azzal a műszaki tartalommal kerül beépítésre, amit a teszt és az azon alapuló tanúsítás tartalmaz.

### AMI KIMARAD – A LÉNYEG

Napi példaként említhetjük homlokzati- és válaszfalak esetén az általánosnak tekinthető 6 méteres megtámasztási távolsággal, vízszintesen elhelyezésre kerülő paneleket. Több olyan gyártót/forgalmazót is ismerek, aki határozottan kijelenti, hogy egy vagy több terméke teljesíti a feltételeket erre az esetre. Annál kevesebbet viszont, aki azt már „elfelejti” jelezni, vagy hozzátenni, hogy milyen segédanyagokat kell a beépítés során kötelezően elhelyezni. Elég, ha csak a leglényegesebbeket, a panelkapcsolatok egyik, vagy akár mindkét felén elhelyezendő *tűzgátló szalagokat, a fűzőcsavarokat*, vagy a lemezvastagságot említjük.

### MIT TESZ A HATÓSÁG?

Felvetődik egy gyakorlati kérdés. Ha egy használatbavételi eljárás során az eljáró – bármely hatósági személy – kellő jártasságot szerevezve az említett műszaki kérdésekben észreveszi, hogy a termék nem a szükséges műszaki paraméterekkel került beépítésre, azaz például a tűzgátló szalag nem került elhelyezésre, mit fog tenni? Nyilvánvaló, hogy a hiány pótlása csak a burkolat lebontásával lenne teljesíthető. Vajon lebontatja-e a teljes burkolatot vagy sem? Előbbire is tudunk „jó példát”, de jellemzően a legnagyobb csarnokok esetében erre valamiért nem kerül sor. (?)



**CE tanúsító rendszerek:**

Attestation of Conformity Systems (according EU directive 89/106/EEC)

PIR/IPN/MMMF panelek      B3 PUR panelek

Tasks	Systems			
	1+	1	2+	2
Initial Type Testing of the product				
Testing of samples according prescribed test plan				
Factory Production Control				
Initial Type Testing of the product		A		
Full testing of samples taken at the factory, on the market or on the construction site				
Certification of factory production control on basis of initial inspection		B		
Continuous surveillance, assessment and approval of production control		C		

A. Prototípus teszt  
B. Gyártásellenőrzés  
C. Folyamatos gyártóhelyi felügyelet

Insurer Approved **PRACOS** Systems

### CE tanúsító rendszerek

**Akkreditált tanúsító szervezetek:**

<http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?>

ITI A,B,C      Institut Techniki Budowlanej  
ÉMI A      bre A,B,C  
ZAVUS B,C folyamatban      ZUS A,B,C  
ZAG A,B,C      DIBt A,B,C

Insurer Approved **PRACOS** Systems

### Akkreditált tanúsító szervezetek

#### LEJÁRT ÉPÍTŐIPARI MŰSZAKI ENGEDÉLYEK (ÉME)

Tavaly október előtt még amiatt foghattuk a fejünket, hogy milyen módon lehet szendvicspaneleket érvényes ÉME nélkül beépíteni? Azóta kiderült, hogy lehet ennél még rosszabb is. De az idő távlatából büszkék lehetünk azokra a gyártókra, akik megtették, és a magyar előírásoknak megfelelően bevizsgáltatták termékeiket.

Már szinte legyintünk arra a tényre, hogy néhányan közülük továbbra is ezt a dokumentumot tekintik hivatalosan érvényesnek, mert nem biztos, hogy olvasták a **3/2003. (I. 25.) BM-GKM-KvVM** együttes rendelet azon passzusát melynek 7. §-a szerint: „*Honosított harmonizált európai szabvány közzétételét követően - az abban foglaltaktól lényegesen eltérő termékekre kiadott ÉME-k kivételével - a szabvány alkalmazási területére vonatkozó építőipari műszaki engedélyeket 1 éven belül vissza kell vonni.* „

Ez a szabvány a panelekre - az MSZ EN 14509 - már 2009. január elején megjelent annyi kiegészítéssel, hogy a nemzeti engedélyek érvényességét meghatározott dátumhoz, 2010. szeptember 30-hoz kötötte.

#### CE JEL – LEGYÁRTOTT TERMÉKEKRE ADHATÓ

A CE jel sajátossága, hogy csak a már legyártott termékre adható ki. Mivel tudja, akkor egy gyártó/forgalmazó igazolni a tervezők, megrendelők irányában, hogy a panele megfelel-e a ma-

gyar tűzvédelmi előírásoknak? Mivel a CE jel a szendvicspanelek esetében harmonizált szabványon alapul, nemzeti engedély már nem adható ki rá. Ennek következményeképp vált érvénytelenné egy csapásra minden Építőipari Műszaki Engedély (ÉME), melyet a panelekre kiadtak.

#### TŰZVÉDELMI MEGFELELŐSÉGI IGAZOLÁS (TMI)

De nézzük a jó oldalát is a dolognak. Legalább van olyan hivatalos magyar műszaki dokumentum, amely egyértelműen megállapítja, hogy egy adott termék beépíthető-e nálunk vagy se. Létezik azóta egy másik ilyen tűzvédelmi megfelelőséget igazoló irat (TMI), melyet már a CE jel alapján is ki lehet állítani, de sajnos a beszerzése nem kötelező. Mégis arra biztatok minden tervezőt és engedélyező hatóságot, hogy érje el a forgalmazónál, illetve kivitelezőnél, hogy mutasson be egy ilyen papírt, ami egyértelműen megmondja, hogy a CE jelen feltüntetett értékek közül melyik és milyen módon felel meg az OTSZ hatályos előírásainak.

#### KINEK A FELELŐSÉGE?

Szerencsére komoly kárral járó és emberéletet követelő csarnoktüzek viszonylag ritkán következnek be. De honnan tudnánk azt előre, hogy a „kezünk közül kikerülő” épületre milyen sors vár?

Ne felejtjük el azt sem, hogy egy esetleg bekövetkező tragédiának milyen jogi és akár büntetőjogi következményei lehetnek! Ez év február 17-én egy tűzvédelmi konferencián sokan hallhatták Dr. Kastyák János ügyvéd előadását, Fél lábbal a börtönben? címmel. Néhány fontos részt kiemelnek: „*A foglalkozás körében elkövetett veszélyeztetés bűncselekmény. Az eredmény alapesetben a közvetlen veszélyhelyzet vagy a testi sértés. A veszélyhelyzet közvetlensége a meghatározott helyzetre és személyre koncentrált veszélyt jelenti, amikor annak általános jellegét meghaladóan külsőleg is felismerhető formában kapcsolódik más, vagy mások veszélyhelyzetbe hozatalához. Az, hogy a veszélyhelyzet közvetlen, nyilvánvaló akkor, amikor annak következtében tényleges sérelem is bekövetkezik, más esetekben a bíróságnak alaposan és körültekintően vizsgálni kell, hogy a foglalkozási szabályszegés miatt kialakult veszélyhelyzet általános, vagy közvetlen. (Dr Kastyák János cikkét lapunk 19-23. oldalán olvashatják – szerk.)*

Egyértelmű tehát a foglalkozási szabályok, esetünkben a tűzvédelmi előírások maradéktalan betartása és betartatása mindannyiunk, de a tervezői szakmában bármely tevékenységi vagy feladatkörben érintettek részére rendkívül fontos követelmény és érdek, mind szakmai, mind anyagi és igen jelentős súllyal jogi okból is.

*Tisztelt tűzvédelmi tervezők. Kérjük, segítsék az építészek és felelős tervezők munkáját, és a tűzvédelmi dokumentációban olyan termékeket tüntessenek fel, amelyek megfelelő módon elégitik ki az előírásokat, de felhívjuk a kivitelezők figyelmét is, hogy az 1996. évi XXXI. törvény 21. paragrafusában értelmében „A kivitelező köteles a tervben szereplő tűzvédelmi követelményeket a kivitelezés során megtartani, megvalósítani, a tervezési hiányosságok megszüntetését a felelős tervezőnél, illetőleg a beruházónál kezdeményezni.”*

**Kiss Attila**, műszaki vezető  
Kingspan Kft., Újhartyán

## Európai szabványon kívüli technológiák alkalmazása a beépített oltórendszerekben – Vízrel oltás fagyveszélyes terekben

*Fagyveszélyes raktározás esetén klasszikusan száraz rendszert vagy ritkábban fagyálló folyadékkal feltöltött rendszereket alkalmazunk. A cikksorozat 1. részében bemutatott ESFR technológia korlátja lehet, hogy az ESFR fejek száraz rendszerben történő alkalmazását az NFPA szabványa nem engedi. Fagyállóval együtt alkalmazni pedig csak akkor lehet, ha az adott gyártmányú fej adott gyártmányú fagyálló folyadékkal együtt került minősítésre. Szabvány szerint a fagyveszélyes terekben használatos védelem száraz rendszer, amely mellé kénytelenek vagyunk polcközi sprinkler sort vagy sorokat telepíteni.*

### QUELL - HÚTÓHÁZAK ÉS NEM FŰTÖTT RAKTÁRAK VÉDELMÉRE

Az ESFR technológia kifejlesztése után a Tyco kutató fejlesztő laboratóriumában sok-sok munkaóra és több mint 10 1:1 arányú, valós, az FM tesztközpontjában lefolytatott sikeres teszt eredményeinek értékelését követően ismét úttörők voltak egy eddig nagy kihívást jelentő védelmi koncepció kidolgozásában. A Quell rendszer tesztjeinek következtetéseit az NFPA 13 szabvány frissítésekor figyelembe vették, köszönhetően annak, hogy ebben a

#### MŰKÖDÉSI RENDSZERE

Tűz esetén a hőkébel 68 Celsius fokot elérve jelzést ad a vezérlő panelnek. Ahogy fejlődik a tűz és a mennyezeti védelemben lévő ULTRA K17 sprinkler fejeknél kialakul a kioldási hőmérséklet (141 Celsius), egy vagy több fej működése nyomán a rendszeren folyamatosan csökkenni kezd a nyomás. Ha a nyomáscsökkenés sebessége eléri, vagy meghaladja a 0,007 bar/sec értéket, akkor a rendszerbe szerelt elektronikus gyorsnyitó berendezés (QRS) működésbe hozza az állomás főszelepet, megkezdődik a rendszerben a vízszállítás. Az első tűzjelzés működésbe hozza a sprinkler szivattyút annak érdekében, hogy amikor az állomás főszelep nyit, megfelelő teljesítményen járjon, és biztosított legyen a maximális fél perces vízszállítási idő.

nagyságrendben és ilyen nagyságú épület és tárolási magasságokban még nem volt a Quell-t megelőzően ennyire megbízható és stabilan visszaigazolható eredményeket produkáló vizsgálatosorozat.

A Quell olyan elővezérelt rendszertípus, amely eltér a hagyományos kontroll vagy elfojtó üzemmódú fejtípusoknál alkalmazott védőfelület szám alapú tervezéstől, ehelyett a nagy kihívást jelentő tüzet megfelelő számú sprinkler működése mellett körbezárja és nagy vízmennyiséggel eloltja. Üzemkész állapotában a csővezeték levegővel/nitrogénnel töltjük és biztosítunk „pilot” nyomást. Az ágvezeték mentén hőkébelt húzunk ki, ami biztosítja az elektromos érzékelést, míg a mechanikus hőérzékelést az ULTRA K17 CMSA (TY7103) sprinklerfej adja. A fej P”-os csatlakozású, K-tényezője K242, a kioldási hőmérséklet 141 Celsius.



**ULTRA K17 sprinkler fej – a kioldási hőmérséklet 141 Celsius**

### TERVEZÉS, TESZT

A tervezés során a minősítés szerinti kritériumokat be kell tartani, ami a tárolt anyagminőséghez kapcsolódóan 25/30 db fej egyidejű működését, 25-30 másodperces maximális vízszállítási időkorlátot jelent a tárolási módhoz igazodó kiosztási és egy fejjel védhető alapterületi limitek mellett. A Quell rendszer egyik legjelentősebb előnye, hogy a rendszerenként védhető legnagyobb csőtér fogat 15900(!) liter, ami közel négyszerese a hagyományos száraz rendszerekének.

A Quell rendszer tesztjeinek eredményeit, következtetéseit az NFPA 13 szabvány frissítésekor figyelembe vették, köszönhetően annak, hogy ebben a nagyságrendben és ilyen nagyságú épület és tárolási magasságokban még nem volt a Quell-t megelőzően megbízható és stabilan visszaigazolható vizsgálatosorozat.

*Az MSZ EN 12259-1 nemzeti szabvány a 115-nél nagyobb kifolyású tényezőjű (mint pl.: az ULTRA K17) sprinklereket nem ismeri, ezért hazai tanúsításuk nem lehetséges, forgalmazásukhoz az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság forgalomba hozatali engedélyre van szüksége. Mivel az Quell technológia alkalmazását az MSZ EN 12845 szabvány nem tárgyalja, a tervezés, telepítés, karbantartás során a gyártó és/vagy a minősítő szervezet előírásait és az OKF által kibocsátott forgalomba hozatali engedélyben foglaltakat be kell tartani.*

**Czirok Antal**

TBSP (Hungary) Kft., Budapest, [www.tyco-fsbg.com](http://www.tyco-fsbg.com)

### VÉDELEM ONLINE – VIRTUÁLIS SZAKKÖNYVTÁR

Minőségi tartalom  
– a szakmai információ  
forrása





## Nemcsak hő- és füstelvezető, ami annak látszik II.

*A hő- és füstelvezető kupolák alapvető funkciójukon kívül például napi szellőztetésre is kiválóan használhatóak. Cikkünk első része (Védelem 2010/5-47. oldal) a szellőztetési funkció megoldásainak elméleti lehetőségeit mutatta be. Nézzünk most egy gyakorlati példát! Milyen buktatókat érdemes kikerülni?*

### ALAPOK - SZELLŐZTETÉSRE

Kupolákat alapvetően akkor építünk be, ha a hő- és füstelvezetés megoldására előírás kötelez bennünket. Ha viszont kupolák vannak a tetőn, kézenfekvő, hogy az abban rejlő lehetőségeket használjuk ki maximálisan. Ilyen lehetőség az épületen belüli megfelelő és természetes fényviszonyok kialakítása, valamint az épület szellőztetésének biztosítása is a kupolák használatával. El kell ismerni, hogy a természetes szellőztetés méretezése kicsit macerásabb, mint a gépié, de általános érvényű igazsággént elfogadható, hogy amit meg lehet természetes úton oldani, azt ne bízzuk gépekre. Ráadásul a természetes szellőztetési móddal jelentős beruházási költségcsökkentés érhető el.

### EGY ESET KÉT VÁLASZ

A '90-es években több csarnok is épült, ahol a hő- és füstelvezetés és szellőztetés egyazon munkahengerének működését kompresszor és puffertartály sűrített levegője biztosította. Ezt a megoldást szorította ki a két funkciót szétválasztó, a fokozottabb üzembiztonságot nyújtó RWA munkahengert működtető CO<sub>2</sub>-es vésznyitó és a szellőztetést biztosító elektromos motor. Az utóbbi években, talán a „retro” divatja miatt, egyre többször találkozunk kiírásokban a sűrített levegős megoldással. Az alábbiakban szerepelő rendszer – az üzembentartó nem kis bosszúságára – már megépült, és bosszúságát karbantartóként tapasztaljuk. Nézzük meg, milyen a megvalósult működtetés, és milyen lehetett volna! *Melyek a megvalósult rendszer ígért előnyei és valós hátrányai?*

#### MI AZ RWA?

RWA – A hő-és füstelvezető berendezés elterjedt német rövidítése, leánykori nevén: Rauch- und Wärmeabzugsanlage.

### MEGVALÓSULT RENDSZER

Raktárcsarnok, több mint 170 kupola, 18 füstszakasz. A füstszakaszok kupolái 2-3 csoportra bontva adnak egy-egy, összesen 45 szellőztető szakaszt.

A kupolák jelenlegi működtetését az 1-es táblázatban szereplő elemek biztosítják. A táblázat második oszlopa egy egyszerűbb alternatíva ugyanarra a funkcióra.



Bonyolult vezérlés, és ez csak egy részlet



Még jó, hogy gyárilag szerelt

Megvalósult Sűrített levegős füstelvezetés és szellőztetés azonos munkahengerrel	Ajánlott CO <sub>2</sub> -es füstelvezetés munkahengerrel, 230 V-os motoros szellőztetés
45 db szellőztető kapcsoló	>170 db 230 V-os motor szellőztetéshez
3 db szellőztető puffertartály	45 db szellőztető kapcsoló
4 db szellőztető puffertartály	18 db CO <sub>2</sub> -es vésznyitó
1 db kompresszor	szél és esőérzékelő központ
1 db levegőszűrő (utólag beépítve)	harmada hosszúságú rézcső hálózat
10 db vezérlőközpont	hosszabb elektromos hálózat
1 db elektromos központ	
szél és esőérzékelő központ	
elektromos- és rézcső hálózat	

#### 1. sz. táblázat. Egy megvalósult és egy ajánlott működtető rendszer különbségei

Több ilyen rendszernek vagyunk karbantartói. A hibák tipikusak. Itt az első felülvizsgálatkor megállapítottuk, hogy

- 12 kupola üzemképtelen, munkahengere nem működik,
- a nedves levegő tönkretette a munkahengerek tömítését;
- a működő munkahengerekből ömlik a víz;
- a rendszer szelel, ezért a kompresszor folyamatosan működik;
- a puffer tartályokból több mint 100 l vizet engedünk le.

## BERUHAZASI KOLTSEG

Ha a CO<sub>2</sub>-es vésznyitás plusz motoros szellőztetés alternatívával pontosan a megvalósult rendszert másoljuk le, akkor harmad annyi rézcsővel, de több elektromos kábelezéssel oldható meg a feladat. A sima kábelezés viszont sokkal olcsóbb, mint a rézcső. A motorok, CO<sub>2</sub>-es vésznyítók kontra kompresszor, puffertartályok, légszárító, vezérlőszekrények költségeit összehasonlítva már a beruházási költségek a CO<sub>2</sub>-es megoldás javára billentik a mérleget. Sűrített levegős verziónál, ha nem akarunk minden kupolával szellőztetni, akkor alcsoportokat kell kialakítani. Esetünkben egy-egy füstszakasz 2-3 szellőztető szakaszra van bontva. Azaz pl. 12 kupola esetén nem 1 gerincvezetékre, hanem 3-ra lesz szükség, így a vezeték hossz szinte megháromszorozódik. Szellőztető motorok alkalmazásával csak ahhoz a kupolához kell elektromos kábel, amivel szellőztetünk is, ráadásul a szellőztetés szakaszolása nem kell, hogy a füstszakaszokon belül maradjon. Elektromos motorral a szellőztetésre optimálisabb megoldás adható, ráadásul RWA szempontból sokkal biztonságosabb és még jelentősen olcsóbb is.

Ezek a meghibásodások még garanciális időszakon belül, azaz rendkívül hamar jelentkeztek, így a szükséges javításokat az üzemeltető a telepítő céggel végeztette el. A telepítő cég többszöri nekifutásra pofozta helyre a rendszert, többször cserélt munkahengereket. Legutóbb újabb munkahengerek cseréjével, és rengeteg víz leengedésével, valamint egy hűtve szárító rendszer telepítésével remélhetőleg megoldotta a problémát. Mindez csak anyagköltségben milliós nagyságrendet jelentett. Ha ez garanciális időn kívül jelentkezik, vélhetőleg nem kerül sor a javításra.

## HANGZATOS ÍGÉRETEK

Mik azok az ígéretek, amikkel a sűrített levegős rendszert kínálják? Nézzük, mennyire helytállóak ezek az ígéretek!

- 1. Nincs cserélendő alkatrész RWA vésznyításkor**  
Valóban nincs cserélendő alkatrész. Ehhez azonban az is szükséges, hogy a rendszerbe minden szükséges elemet már a telepítéskor beépítsenek, ne maradjon ki pl. a levegőszárító. Továbbá szükséges, hogy a rézcsőhálózat szivárgásmentes legyen. Ellenkező esetben ugyan nem RWA vésznyítás miatt, hanem üzemképtelenség okán, a munkahengereket kell cserélni, a kompresszor gyakorlatilag folyamatosan üzemel. CO<sub>2</sub>-es vésznyítással biztosítható a 15-25 bar üzemi nyomás, ami a kupolák hó- és szélterhelés alatti nyitáshoz szükséges,  $\cong$  6 bar esetén ez erősen kérdéses. (Már megint ez a fránya MSZ EN 12101-2-es szabvány.)
- 2. RWA vésznyítás után a kupolák zárása nem a tetőről történik**  
CO<sub>2</sub>-es rendszerrel is megoldható ez a feladat. Ehhez pusztán dupla rézcsőhálózatot kell kiépíteni. Egyik szál a nyitáshoz, másik a záráshoz kell. Mivel Magyarországon az előírásoknak a csak „nyit” rendszer megfelel, a második szál kiépítését gyakorlatilag senki sem kéri.
- 3. Szellőztetéskor naponta láthatjuk, hogy a kupolák működnének-e, nemcsak a féléves karbantartás nyitáspróbájakor**  
A kevésbé precízen kivitelezett rendszer meghibásodása „hirtelen halálként” következik be, a munkahengerek egyik pillanatról a másikra mondják fel a szolgálatot. Lassabb, akadozóbb működés nem figyelmeztet a közeledő leál-



Kompakt megoldás, CO<sub>2</sub>-es vésznyításhoz. 18 db elég

lásra. Meghibásodáskor valóban szemmel láthatólag nem üzemel a szellőztetés. De az RWA funkció sem. Itt téves a szellőztetést ellenőrzési lehetőségként bemutatni, hiszen éppen az tette tönkre a biztonságos füstelvezetést.

### 4. Szellőztetésre is alkalmas.

Szellőztetésre valóban alkalmas a rendszer, de ebben a konkrét esetben éppen ez volt a legnagyobb hátránya, hiszen rongálta és tönkretette az alapfunkciót, a hő- és füstelvezető rendszert. Szellőztetésre van jobb megoldás is.

## A KÉT RENDSZER ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Összehasonlítási szempont	Sűrített levegős rendszer	CO <sub>2</sub> + 230 V-os motor
Beruházás	drágább (minden szükséges elemmel)	olcsóbb
Szellőztetés szakaszolása	füstszakaszok bontása alcsoportokra	füstszakaszoktól független bontás
Méretezési probléma	van – puffertartály méretezésénél nincs előírás arra, hogy hány szakasz együttes nyitását kell egyszerre biztosítani – 90 l-nél nagyobb tartállynál nyomástartó berendezés külön bejelentési/hatósági eljárás szükséges. Lásd. 63/2004. (IV. 27.) GKM rend.	nincs – gyakorlatilag az összes füstszakasz egyszerre nyitható – munkahenger típus/db szám és rézcső hossz ismeretével a CO <sub>2</sub> -es patron nagysága könnyen számítható
CO <sub>2</sub> -es patron	nincs CO <sub>2</sub> -es patron, amit cserélni kell	a CO <sub>2</sub> -es patronokat 5 évente kell cserélni
Helyigény	nagy, cca. 30 m <sup>2</sup>	kicsi, cca. 5 folyóméter falfelület
Telepítés	bonyolult	egyszerű
Üzemeltetés	zajos	csendes
Üzemeltetés	költséges	gazdaságos
Karbantartás	bonyolult, gyakrabban szükséges	egyszerű
Üzemi nyomás	$\cong$ 6 bar (hőteher, szélteher alatti nyitás nem biztosított)	15-25 bar (MSZ EN 12101-2)
Rézcsőhálózat normál légtömörtség hiánya	kompresszor „folyamatos” üzemelése	üzemi nyomáson kupolák 60 s-on belül nyílnak (MSZ EN 12101-2)
RWA üzembiztonság	sérülhet	üzembiztos

2. sz. táblázat. A két rendszer összehasonlítása





**Dupla nyílászárnyas kupola, szellőztető állás  
(Munkahengeres RWA + motoros szellőztetés)**



**Munkahengeres kupola, motoros szellőztetés.  
Szellőztető állás**

*Összegzésként elmondható, hogy a kupolák napi szellőztetésre történő használatának lehetőségét az eddigieknél sokkal jobban ki kellene használni. Erre a gyártók megfelelő megoldásokat ajánlanak, amiket érdemes részleteiben is tanulmányozni. Az egyszerűbb rendszer biztonságosabb és olcsóbb is. Így valóban plusz funkciót nyerünk, felesleges kiadásoktól mentesülünk és az eredeti alapcél, a biztonsági funkció sem csorbul.*

**Nagy Katalin**

Ludor Kft. Hő- és füstelvezetés, szellőztetés, felülvilágítás  
1082 Budapest, Baross utca 98.

Tel: 210-93 11, Fax: 210-38-34, E-mail: ludor@t-online.hu



**75 000 szavazó nem tévedhet**

Idén a Dräger CPS 7900 ruha nyerte el a GIT AWARD 2011 díját a „Munkahelyi biztonság és veszélyes anyag menedzsment” kategóriában.

Az ipari szaksajtóban vezető szerepet betöltő GIT Sicherheit, a GIT Special issue PRO-4-PRO és a GIT Security idén is győzteseket hirdetett a biztonságtechnikai termékek különböző kategóriáiban.

A különböző ipari területek és tűzvédelem, illetve mentési munkák területének kutatóiból álló zsűri jelölte a nehéz, gáztömör vegyvédelmi ruhát a díjra.

Ugyanakkor a GIT olvasóit is megkérték, hogy voksoljanak a kedvenc termékükre, melynek eredményeképpen a Dräger CPS 7900-at választották. A választás során az Ausztria, Németország, Svájc, Közép-Kelet és Afrika térségének több mint 75000 olvasója a legmodernebb biztonságtechnikai felszerelések, termékek közül választotta ki az általa legjobbnak ítélt terméket a különböző kategóriákban.

Talán még fontosabb, hogy az ügyfelek nagyfokú érdeklődést mutattak a vegyvédelmi ruha irányában. A ruha 2010. júniusi Interschutz kiállításon való bemutatóját követően már 1 190 darab CPS 7900 vegyvédelmi ruhára vettek fel megrendelést.

**Dräger**

Dräger. Technika az életért.

# Porrobbanás-veszélyes technológiák védelmi megoldásai – Nyomásleeresztés

*A porrobbanás-veszélyes technológiák sokszor alattomos veszélyei elleni védelmi megoldásokat próbáljuk szakértő szerzőnk segítségével sorra venni. Elsőként a nyomásleeresztést tárgyaljuk.*

## MEGELŐZÉS ÉS VÉDELEM

Amennyiben a robbanóképes közeg és az effektív gyújtóforrás egyidejű jelenlétével kell számolni, akkor a robbanásvédelmet a következő két alapelv alkalmazásával lehet biztosítani:

### Megelőzés

- a robbanóképes közeg kialakulásának elkerülése
- az éghetőségi (ARH-FRH) határok közötti koncentráció elkerülése
- az O<sub>2</sub> koncentráció OHK (oxigén-határkoncentráció) alatt tartása (pl. inertizálás)
- az összes lehetséges effektív gyújtóforrás 100%-ban történő kizárása

### Védelem

- a robbanás hatásainak a minimálisra (elfogadható) mértékűre csökkentése

## SILÓK, SZŰRŐHÁZAK VÉDELME

A porrobbanásveszélyes technológiákban a legveszélyeztetettebb berendezések – silók, szűrőházak – védelmére a legáltalánosabb módszer a robbanási nyomásleeresztés alkalmazása.

Ekkor a berendezést a csökkentett robbanási nyomás –  $P_{red}$  értékére elég méretezni, természetesen úgy, hogy a szilárdsági számításnál a nyomásleeresztő felület nagyságát és annak megnyílási nyomását is figyelembe vesszük!

Ehhez a méretezéshez az MSZ EN 14797:2006 és az MSZ EN 14491:2006 szabványok előírásait kell figyelembe venni.

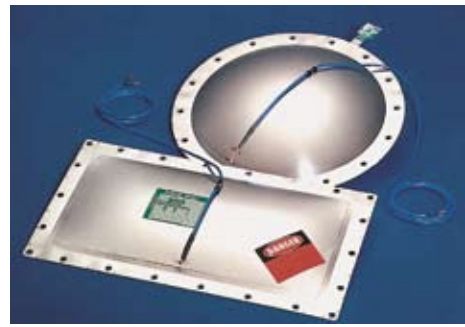
*A nyomásleeresztés alkalmazásakor a következőket kell még figyelembe venni:*

a nyomáshullámot leengedi a nyílófelület, azonban a maradó  $P_{red}$  értékét a berendezéshez csatlakozó csővezetékeknek, elzárószerelvényeknek is ki kell bírniuk!

A nyomáshullámot célszerű a berendezésből csak a nyomásleeresztő felületen leengedni, ami azt jelenti, hogy pl. visszacsapó szelepet, vagy más gyorsműködésű elzárószerelvényt kell alkalmazni! (Vezérelt elzárószerelvény esetében a nyomásterjedés sebességét is figyelembe kell venni!)

### MEGJEGYZÉS – HATÁLY

A 2009-ben elkészült – jelenleg az érvényben levő OTSZ miatt szabványként még nem kiadható – ME 595-9:2009 előírás ugyanezen uniós szabványokat hivatkozta meg.



Nyitásjelzővel szerelt hasadó panelek



Lángelfojtó védelmi eszköz (Q-cső)

A leengedett nyomáshullám nem veszélyeztethet személyeket vagy más berendezéseket!

## ALAPSZABÁLYOK

A nyomásleeresztés lefúvatási helye lehet a szabadtér, vagy a berendezés környezete – azonban az alábbi szabályok szerint:

- Szabadtéren levő berendezés esetében a lefúvatás irányát kell helyesen megválasztani, és azt kell mérlegelni, hogy az időjárás nem befolyásolja a megnyílás biztonságát! Pl. Vízszintes nyílóajtó az esetleges 20 cm ráesett hótól nem fog időben megnyílni!
- Beltéren levő berendezés esetén, ha a nyomásleeresztő a szabadtérre kivezethető, akkor a kivezető csőnek is el kell viselnie a  $P_{red}$  értékét! A kivezetés iránya, szöge, hossza méretezéssel választható meg helyesen!
- Beltéren levő berendezés, ha elhelyezkedése miatt nem vezethető ki a szabadba a nyomásleeresztése, akkor fúvatható le a helyiségbe veszélyeztetés nélkül, ha a lefúvatott térfogatnál legalább 5-szörös a helyiség térfogata! Ez esetben a lefúvatás iránya még, amit figyelembe kell venni:

Ha az irány személyt vagy berendezést nem veszélyeztet (pl az égő anyag kifúvással) akkor más védelem nem szükséges.

Ha az irány miatt más védelmet is kell alkalmazni, akkor Q-cső, vagy más, ehhez hasonló megoldás alkalmazása is szükséges!

### AMIRE FIGYELNI KELL!

A Q-cső a nyitónyomást a fojtó hatása miatt megnöveli! Az ATEX-tanúsítványa adja meg a nyomásnövekedés értékét! Ezzel az értékkel kell újra méretezni a  $P_{red}$  értékét! Tehát indokolt minden ilyen védelmi berendezésre beszerezni a tanúsítványt is!

**Perlinger Ferenc**, okl. vill. üzemmérnök, ipari szakértő, MEE szaktanácsadó GÉPMI Kft., Budapest



# Letalpalási hely jelölése a tűzoltási területen

*A megfelelően megtervezett tűzoltási felvonulási terület kialakítása során az emelőkosaras gépjármű támlábrendszer letalpalási helyét, helyeit jelölni szükséges a tűzoltói beavatkozás elősegítése érdekében. Hogyan teljesíthető ez a követelmény?*

## BURKOLAT ÉS JELÖLÉS

A 9/2008. (II. 22.) ÖTM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat 5. rész I/5. fejezet 2.2. pontjában a tűzoltási felvonulási területen<sup>1</sup> tervezett majd kialakított letalpalás hely jól látható jelölés előírását találjuk.

A letalpalási helyre kijelölt helyen a tűzoltóságoknál rendszeresített emelőkosaras gépjárművek (pl. Bronto Skylift F53, F42) illetve gépezetes tololétra telepítésekor talpalként legalább 160 kN nyomóerőre tervezett útburkolatot – 2. ábra – szükséges kivitelezni.

## HOL KELL TŰZOLTÁSI TERÜLET?

Jogszabály előírása szerint az alábbi esetekben kötelező jelleggel tűzoltási területet kell kialakítani:

- középmagas, magas épület;
- 3000 m<sup>2</sup>-t meghaladó, áruház, üzlet, vásárcsarnok, szálloda;
- 300 fő összes befogadóképességet meghaladó gyermekkorúak oktatási intézményei, kórház, mozgásukban és cselekvőképességükben korlátozott személyeket ellátó intézmények;
- a 100 fő feletti szociális otthon;
- az 1000 m<sup>2</sup>-nél nagyobb alapterületű az „A”-„B” tűzveszélyességi osztályba tartozó ipari, üzemi és tároló épületek esetében.

Ugyanakkor a középmagas és magas épület mentési helyeinek kivételével a jogszabály nem tesz utalást a letalpalási hely kötelező jelölésére, de magában a tűzoltási terület definíciójában közvetlen megtalálhatjuk és a rendeltetésszerű használat biztosítása érdekében meghatározhatjuk a megfelelő jelölés elhelyezését.

### A JELÖLÉSSEL SZEMBENI KÖVETELMÉNYEK

- egyértelmű meghatározás,
- gyors információ átadás,
- láthatóság,
- megfelelő szín és alakjelek alkalmazása,
- időjárásnak ellenálló.

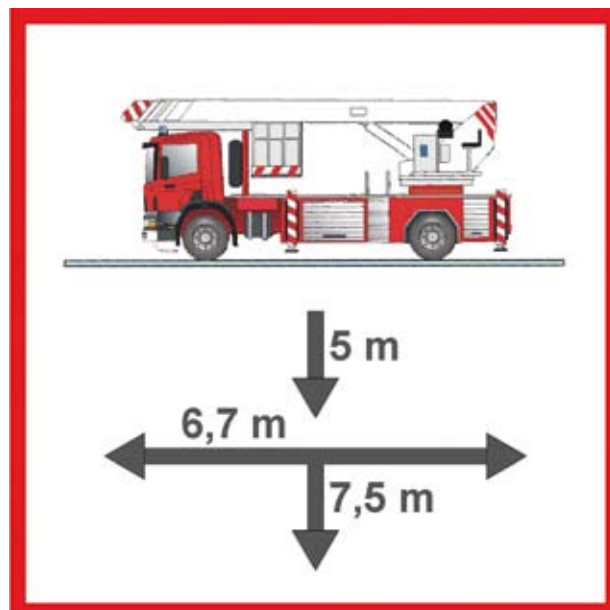
<sup>1</sup> *Tűzoltási felvonulási terület:* az épületek tűzoltására, mentésére szolgáló a homlokzat előtt létesített, megfelelő teherbírású, szilárd burkolatú, legalább két nyomvonal szélességű terület (út) - amelynek méretét a tűzvédelmi szakhatóság állapítja meg – s amely a tűzoltás technikai eszközeinek (emelőkosaras gépjármű, gépezetes létra, gépjárműfecskeendő (k)), és a tűzoltóegységek a rendeltetésszerű működésének feltételeit biztosítja.



Telepített támlábrendszer



Megfelelő nyomóerőre méretezett útfelület



Letalpalási hely jelölő tábla.

*Mindezek figyelembevételével a 3. ábra szerint kialakított jelölő tábla elhelyezését javaslom a letalpalási helyek jelölésére. A tábla a tűzcsap jelölő táblához hasonló metodikával tervezett, de nem egy pontot, hanem egy területet jelöl. A mintában az elhelyezett tábla a tábla felerősítésétől mérten 5 m távolságra jobbra egy 6,7 m hosszú és 7,5 m széles letalpalási helyet, területet jelöl ki.*

Veres György tű. őrgy. okl. biztonságtechnikai mérnök (MSc)

SZABÓ IMRE

## FireCAN – közös szabvány a tűzoltójárművek vezérlésére

*Egy új fogalommal ismerkedik a világ. A nagy tűzoltó járműgyártók közös összefogása egy új szabvány kidolgozását célozza. Ez a törekvés az eddigi innovációknak új lökést adhat. Mit is jelent ez a gyakorlatban?*

### EGYÜTTMŰKÖDÉS ÉS VERSENY

Az elmúlt évben, Lipcsében megrendezett Interschutz 2010 kiállításon jelentették be hivatalosan, hogy a tűzoltó felépítménygyártók között is létrejött egy olyan együttműködés, amely a felépítmények és a felépítményekbe beépített, vagy a felépítménybe málházott bizonyos részegységek teljes körű elektronikai illeszthetőségét célozza.

*Miért van erre az együttműködésre szükség?*

A vezető gyártók magas technikai színvonalú járművei már rendelkeznek olyan bus rendszerrel, amely a tűzoltó technika vezérlését végzi. Ezek a rendszerek azonban gyártó specifikusak. A tűzoltó berendezések kezelése egy központi kezelőegység útján végezhető, de a kezelőegységet minden gyártó a saját filozófiája szerint alakítja ki, annak megfelelően optimalizálja. A független szállítók által szállított berendezések integrációja ebbe a rendszerbe nagyon költséges és bonyolult, s nem is oldható meg teljeskörűen. További problémaként jelenik meg a külső egységeknél a hiányzó diagnosztikai lehetőség, amely több hibalehetőséget, drágább javítást és hosszabb kiesést jelent a készenlétből.

Nem ma kezdődött mindez. 2006-ban a vezető tűzoltógépjármű gyártók (IVECO-Magirus, Rosenbauer, Ziegler) megállapodtak

#### AUTÓIPARI PÉLDÁK

Az autógyártók közötti fejlesztési-gyártási együttműködés ma már nem szokatlan jelenség. Gondoljunk csak például a Suzuki SX4 –Fiat Sedici, vagy a Suzuki Splash-Opel Agila párosokra. Szintén ide sorolható a más gyártó által készített főegységek, (pl. motorok) felhasználása. Van az együttműködésnek olyan formája is, amelynél a főegységek és alkatrészek közös fejlesztése, gyártása a cél, példa rá a BMW csoport és a PSA Peugeot Citroën közös tulajdonú cége, amely hibridautók alkatrészeinek fejlesztését és gyártását végzi.

abban, hogy közös projekt keretében keresnek megoldást a vázolt problémára. Az osztrák és német gyártók a szoros együttműködés keretében megállapították, hogy csak a tűzoltó felépítmény és a beépített, illetve egyes bemálházott eszközök közötti közös illesztő felület létrehozása kínál megvalósítható megoldást. Ezzel kezdetét vette a FireCAN szabvány kidolgozása.

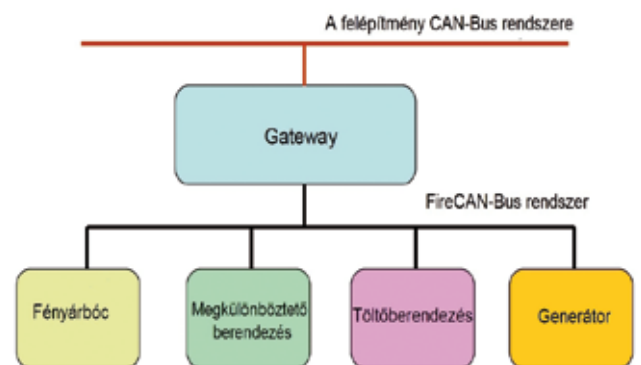


FireCAN embléma

### MI IS AZ A FIRECAN?

A FireCAN egy, a külső gyártók által beszállított és a tűzoltójármű felépítményekbe fixen beépített, vagy bemálházott részegységek, berendezések részére pecifikált rendszer, amely – a hozzá tartozó Gateway-en keresztül – lehetővé teszi a tűzoltó felépítmény CAN rendszeréhez történő integrálást.

A FireCAN az autóiparban már bevált, a CAN Open-nen alapuló CAN-protokollt használ. Alkalmazása lehetővé teszi, hogy a különböző gyártók által előállított komponensek a CAN-Protokoll segítségével adatkapcsolatba kerüljenek a tűzoltó felépítmény bus rendszerével, s ezzel a felhasználók részére magasabb kezelési komfortot és kiterjedtebb diagnosztikai lehetőséget biztosítsanak. Természetesen nemcsak az adatformátumot és adattartalmat, hanem a kapcsolat fizikai tulajdonságait is szabályozni kellett a

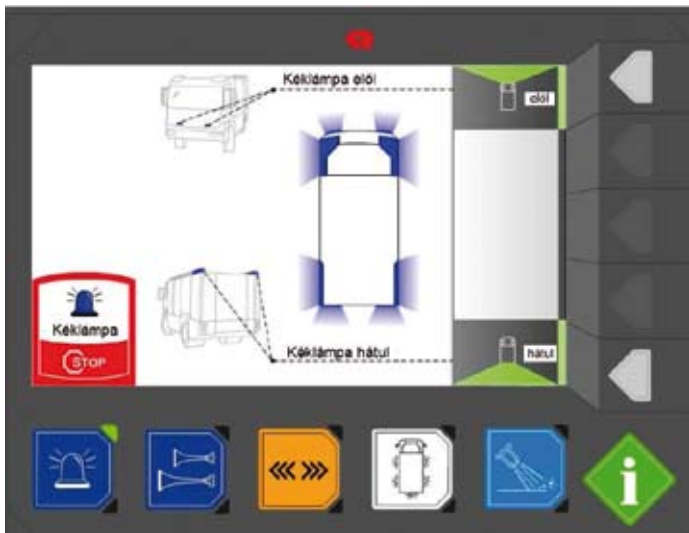


Rendszerfelépítés – A rendszer felépítése



Megkülönböztető jelzés FireCAN nélkül





### Megkülönböztető jelzés FireCAN-nel

teljes kompatibilitáshoz. Ennek megfelelően szabályozásra került a felhasználható csatlakozók fajtája, az érintkező kiosztás, valamint a vezetékelés is. Fixen a felépítménybe épített komponensek (pl. megkülönböztető jelzések, stb.) esetében M12 típusú, ötpólusú dugós csatlakozót kell használni, melynél a csapérintkezőt tartalmazó csatlakozórészt kell a komponensbe építeni. A mobilizálható egységek esetében (pl. hordozható generátor, kismotorfecskendő, stb.) MKS típusú, hétpólusú bajonettzárás csatlakozót használnak, melynél szintén a csapérintkezőt tartalmazó csatlakozórész kerül a mobil berendezésbe. Itt kiegészítő követelmény, hogy a csatlakozó kezelése tűzoltó védőkesztyűben is végezhető legyen. A FireCAN rendszert tartalmazó komponenseket FireCAN logóval látják el.

#### MIRE TERJED KI?

A FireCAN egyszerű plug-and-play cserelehetőséget garantál a különböző gyártók által előállított komponensek vonatkozásában. Jelenleg a szabvány a következő egységekre terjed ki:

- DIN 14620 szerinti megkülönböztető és figyelmeztető jelzésadó berendezések
- DIN 14679 szerinti töltőberendezések
- Fényárbócok
- DIN 14685, DIN 14686 és DIN 14687 szerinti generátorok
- DIN 14466 szerinti kismotorfecskendők
- DIN 14584 szerinti kötélcsörlők

A következőkben a szabványt még az ágyúkra, porral oltó berendezésekre, a légzőkészülék felügyeleti rendszerekre, darukra is kiterjesztik.

### A FIRECAN ELŐNYEI

Milyen előnyei vannak a rendszernek a használat során? Erre viszonylag könnyű válaszolni, mert a FireCAN nagyobb áttekinthetőséget és kezelési komfortot kínál, mivel egy központi kezelőegység segítségével biztosítja a teljes tűzoltó rendszer működtetését. Lehetővé teszi, hogy a teljes jármű kezelése során érvényesüljön a felépítménygyártó kezelési filozófiája, azonos logika szerinti legyen a menükiosztás. A bevetés során nem csak nagyobb kezelési komfortot, hanem nagyobb biztonságot is nyújt azáltal, hogy a tűzoltó berendezések működési állapotát felügyelő rendszer is egyesítésre került, s jelzései a központi kezelőelemen figyelemmel kísérhetők.



### Csatlakozó mobil egységhez – Csatlakozó mobil egységhez

#### KI ALKALMAZZA?

A FireCAN szabvány folyamatosan terjed! Jelenleg a következő neves gyártók támogatják, alkalmazzák:

#### Tűzoltójármű gyártók:

Iveco

Rosenbauer

Schlingmann

Ziegler

#### Beszállítók – komponensgyártók:

Beos

Dometic Group

EljaPower

Endress

GTS

HänschWarnsysteme

Hella

FederalSignalVama

Fireco

Fischr Panda

Fronius

IXXAT

KWG

Leab

MetallwarenfabrikGemmingen

MobiE

PinschBamag

PWT

PompWindentechnologie

Rotzler

Teklite

Teksam

Vector

Votronic

Mastervolt

A FireCAN csökkenti a fenntartási, szerviz költségeket, mert Lehetővé teszi a pontosabb diagnosztikát mindazon komponensek vonatkozásában, melyek a FireCAN segítségével vannak a járműbe installálva.

A központi kijelzőn keresztül a felhasználó részére a berendezésekkel, esetleges meghibásodásukkal, vagy rendellenes működésükkel kapcsolatos információkat ad.

A teljes tűzoltó felépítmény vonatkozásában lehetővé teszi a távdiagnosztikát, ezáltal csökken a javítási idő, s így a készenlétből rövidebb időre kell kivonni a járművet.

Javul a minőség, mivel a járműiparban már sokszorosan kipróbált, tartósan tesztelt interface kerül felhasználásra, ezáltal csökkennek az üzemeltetési költségek a jármű teljes élettartama alatt.

Lehetővé teszi a különböző gyártóktól származó komponensek egyszerű cseréjét

*A szabványosítás a 2006-os kezdetek óta 2010-ben magasabb fokozatra kapcsol. Ma már a csereszabatos megoldások mutatják az új fejlődési irányt.*

**Szabó Imre**, ügyvezető – Szifire Kft, Budapest

# Testre-szabott biztonság – Dräger vegyvédelmi ruhák

*A veszélyes anyagok jelenlétében végzett munka magas követelményeket támaszt az emberrel és anyaggal szemben. A sokféle veszélyes anyag ellen többféle védelmi mechanizmust dolgoztak ki a Dräger mérnökei. Az 50 éves tapasztalat mára 12 féle vegyi védőruhát eredményezett. Milyen bevetéshez, melyik védőfelszerelést nyújtja az optimális védelmet?*

## A BIZTONSÁG TERVEZHETŐ

A veszélyes anyagoknál végzett beavatkozások tervezésénél is fontos az optimális védelem meghatározása. Egyszerű lenne minden hatás ellen védő ruha kiválasztása, de ez bizony drága megoldás. Néhány egyszerű kérdéssel kiválaszthatjuk az adott bevetéshez megfelelő felszerelést.



**Vegyvédő ruha  
(CPS 3800) 1/a típus,  
légző a ruhán belül**

- Milyen veszélyes anyaggal találkozunk a bevetésnél?  
– Ismerjük vagy nem?
- Kell-e lézőkészüléket hordani?  
– Nem szükséges, szűrőbetét, léző.
- Milyen környezetben dolgozunk?  
– Közlekedési baleset – Számolhatunk éles felületekkel?  
*igen:* újra használható ruha (reusable)  
*nem:* korlátozottan használható ruha (limited use)  
– Szűk térben dolgozunk:  
1/b típus (léző a ruha felett) praktikusabb.
- Milyen könnyen lehet megtisztítani a ruhát a veszélyes anyagtól? (dekontaminálás)  
Ha nehezen tisztítható, célszerűbb az 1/a típus (léző a ruha alatt)
- Milyen kockázatai vannak a veszélyes anyagnak?  
– Cseppfolyós gázoknál (klór, ammónia, széndioxid) nagy hideggel számolhatunk.  
Bírja-e ruha a – 80 Celsiusot vagy eltörik?  
– A veszélyes anyag a környezeti levegőn begyulladhat – lángálló-e a ruhánk?  
– Harci gázoknak ellen véd-e? (terrorátadás)  
Van CBRN (BS 8467) engedélye?

Ezek után lehet a konkrét védőruha kiválasztását elkezdni. Nézzük a fontosabbakat.



**12 féle vegyvédő ruha**

## DRÄGER SPC 3800

Ha a beavatkozó bőrét káros folyékony anyagok hatásától kell védeni és ez az egész testet veszélyezteti, akkor a szilárd és folyékony vegyi anyagokkal szemben csak egy overall kínál optimális védelmet.

Szín: narancs

Tömeg: 840 g

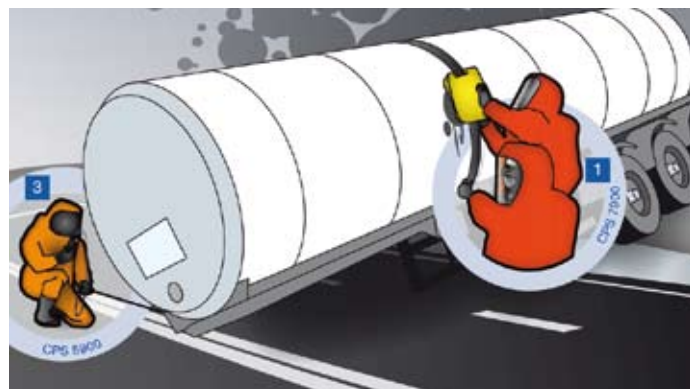
Tépjár: vízszintesen a háton

Butil® integrált kesztyű,

integrált lábtű, butil arcmandzsetta



**Vegyvédő overall  
(CPS 3800) 1/b típus,  
léző a ruhán kívül**



**Egy bevetés, más feladat, más védőruha**

## DRÄGER CPS 5900

Olyan baleseteknél ahol nem kell számolnunk nagy mechanikai igénybevétellel, cseppfolyós gázokkal, robbanásveszélyes környezettel és szűrőráng lehetőségével, de követelmény a nagy vegyi ellenállóság az ipari gázokkal/gőzökkel és harci gázokkal szemben, ideális választás a kisebb kockázatú bevetésekre tervezett gáztömör vegyvédő ruha. Ez megfelel az NFPA 1994:2007 class2 (US tűzoltó beleértve a CBRN-t is), EN 943-1:2002 és EN 943-2:2002 – Limited Use (ET) szabványoknak. Hosszú az élettartama (10 év), ergonomikus kialakítású és könnyű (3 kg). Nem korlátozza a mozgást!

## DRÄGER CPS 7900

Ahol a veszélyes anyag előre nem ismert, gáztömör védőruhát kell alkalmazni. Az ilyen bevetésekre tervezett új vegyi védőruha, a szakmai elvárásokon (15 év élettartam, antisztatikus, szűrőrángálló, önkioltó, 540 perc vegyi ellenállás) túl védelmet nyújt a cseppfolyós gázok extrém hidege ellen is – 80 Celsiusig. A terrorfenyegetettség ellen, ahol nem tudjuk előre milyen gázt vagy harci gázt vetnek be ez a védőruha megfelelő védelmet nyújt. Ha erről meg akarunk győződni, kérjük a CBRN engedélyt, amelyet BS 8467 szabvány előírásai szerinti tesztek után állítanak ki.



**Extrém hidegben  
és harci gázok  
ellen is véd**

Adorján Attila mérnök

Dräger Safety Hungária Kft., Budapest

Attila.adorjan@draeger.com

(X)



BÓNUSZ JÁNOS

## Tűzvizsgálat – Egy ritkán előforduló jelenség okozta a tüzet

*A tűz 2010.06.13.-án menet közben keletkezett, a vészjelző lámpa jelzett, majd a motorházból láng csapott ki. A vezető félreállt. Pléddel, és vízzel eloltották a tüzet. A tűzoltóságot értesítették. A helyi kárfeltevő villamos hibát vélelmezett. Nem nagy ügy mondhatnánk, mégis a vizsgálat menete, szemléletmódja és megállapításai miatt fontosnak tartjuk közlését.*

### SZAKÉRTŐI FELKÉRÉS

Az autó alig egy éves volt és mintegy 6 000 kilométert tett meg a káreset napjáig. A tűz csak az autó motortérét érintette. Ott megégett az elektromos vezetékkeg kb. 50 cm hosszban, sérült néhány műanyag cső és az akkumulátor oldala. Az első vizsgálat egyértelművé tette, hogy gépkocsi generátora, önindítója és ablaktörlője a tűz keletkezésével nem hozható összefüggésbe.

Szakértőként a következők megállapítására kértek:

- állapítsam meg, hogy a rendelkezésre álló adatokból, nyomokból kizárható-e a műszaki hiba, mint a tűz keletkezésének oka,
- ha nem, állapítsam meg a tüzet okozó meghibásodást, a tűzokozó alkatrészt, a hiba jelenséget.

A vizsgálatba bevontam a BME Gépjármű Tanszék munkatársait, kémiai vizsgálatokat nem végeztünk.

### A HELYSZÍNI SZEMLE MEGÁLLAPÍTÁSAI

Helyszíni vizsgálaton megállapítottam, hogy a motor fő elemei sértetlenül maradtak. Fényképfelvételeket készítettem, illetve képeket, valamint írásos anyagot kaptam. Rögzítettem a legfontosabb adatokat a gyártó írásos információja alapján. Ezután az autót vizsgáltam meg. Diagnosztikai műszerrel megvizsgáltuk az ECM\* fedélzeti diagnosztikai rendszert, mely sem pillanatnyi sem befagyasztott hibajelzést nem rögzített. Ezt követően került sor a biztosítékok vizsgálatára.

*ECM\* motorvezérlő egység  
PCM erőtávíteli vezérlő egység mindkettő a memóriában képes a működésről kapcsolatos információt tárolni*

Megállapítottam, hogy a biztosítékok közül kettő kiolvadt. Ezek:

- a benzinpumpa áramköri biztosító 15 A
- a gyújtótekeres áramköri biztosító 15 A

A kábelkötegen néhány helyen szigetelés leégés, összeolvadt vezeték találhatók. Összehasonlításként egy hasonló típusú autót is megvizsgáltam, majd a sérült autóból kivett kábelköteg vezetékét vizsgálatra elhoztam.



**A megégett motortér**

### A szemle befejezése utáni megállapítások:

- a tűz a motortérben keletkezett,
- a vezeték feszültség és áram alatt voltak,
- két biztosíték kiolvadt,
- az ECM fedélzeti diagnosztikai rendszerben nem volt info,
- az akkumulátor pozitív kábelsaruja sértetlen,
- az akku feszültsége a tűz után: 12,6 V,
- a keletkezés helye az elektromos kábel belsejében keresendő,
- a gépkocsi generátora, önindítója és ablaktörlője a tűz keletkezésében nem játszott szerepet,
- az utastérben lévő elektromos rendszer sértetlen maradt,
- az autó a tüzesetet megelőzően műszakilag alkalmas volt a közlekedésre.

### A PVC TULAJDONSÁGAI AZ ÉGÉS JELLEMZŐI

Mivel PVC égett vizsgáltam a motortér hőmérséklete és a PVC gyulladási hőmérséklete közötti összefüggéseket.

#### A PVC gyulladási hőmérséklete

	A meleg tér hatása		
	az ISO TC 61 VG -4 szerint	ASTM E 136 szerint	Hanel és Söder szerint
		öngyulladás	gyújtóláng
PVC lágy	220	454	390
			öngyulladás
			620

#### Az anyagok lángterjedési sebessége különböző vastagságnál

PVC, lágyított	1,0 mm	„önkioltó”
PVC, lágyított	2,5 mm	„önkioltó”

A maximálisan megengedett hőmérséklet 143 C<sup>0</sup> a végső hőmérséklet PVC vezetékre réz vezető esetén 160 C<sup>0</sup>

	A védővezető szigetelése vagy a vezeték köpenye (a kábel burkolata)		
	PVC	EPR XLPE	Butilgumi
Végző hőmérséklet	160 °C	250 °C	220 °C
A vezető anyaga	k		
Réz	143	176	166
Alumínium	95	116	110
Acél	52	64	60

Megjegyzés: A vezető feltételezett kezdeti hőmérséklete 30 °C

### A GYÚJTÁS KITERJEDÉSE

A gyújtás a meggyújtható anyagrendszernek többnyire az egyik térben elhatárolt részén következik be. A gyújtás kiterjed, és az égés fennmarad, ha a megindult láncreakcióban fejlődő hő elegendő ahhoz, hogy az égő tárgyban az égő zónával határos részeit a gyulladási hőmérsékletre felmelegítse, esetleg „előkészítse” az égéshez (szublimálódás, párolgás, bomlás stb.), és az éghető anyag újabb és újabb részeit meggyújtsa. A gyújtást követő égés irányát elsősorban az ott lévő éghető anyag (szilárd, folyadékfázisú, gázfázisú) mennyisége szabja meg. Általánosságban kimondható, hogy szilárd anyagban a tűz függőlegesen felfelé nagyságrendekkel nagyobb sebességgel ég, mint vízszintesen, vagy lefelé.

### KÁBELEK A MOTORTÉRBE

Motortérben lévő kábelköteg melyben a következő elektromos vezeték találhatók:

- gyújtási rendszer vezeték
- befecskendező rendszer vezeték
- pillangó szelep vezeték
- levegő mennyiség szabályozó rendszer vezeték
- lambda szonda vezeték
- szenzorok vezeték



A vizsgálatra kivett kábelköteg

### AZ ÉGETT KÁBELKÖTEG KÉPE

Az égett kábelkötegről a szétvágás előtt és után felvételt készítettem, minden fogyasztó vezetékét szétválasztottam és önállóan vizsgáltam. A vezeték a levágástól számítva kb. 20 centiméter hosszban még sértetlennek voltak, ezt követően kb. 50 centiméteren

különböző mértékben leégett a szigetelés, majd ismét ép szakasz volt. A kiserelt mintát elsődleges szemrevételezés után részletes vizsgálatnak vettem alá. A vizsgálat kiterjedt arra, hogy a kivett mintadarab hibája okozhatott -e gyújtást.

### KÁBELKÖTEG VIZSGÁLAT

Az autóból kivett vezeték köteget a BME Gépjármű tanszékén a két kollegával közösen vizsgáltuk. A vezetékeket egyenként lefejtettük az összeolvadt kötegből, és a funkció szerint külön válogattuk, majd szálánként átvizsgáltuk.

Megállapításaim:



A gyújtóáramkör vezeték

- A gyújtó áramkör vezetékén zárlati áram nem folyt, zárlati elváltozás nyomai, illetve zárlati göb nem látható,
- több vezeték a levágástól számítva kb. 20 centiméteren, 30 mm távolságban magasabb értékű hőterhelésnek kitett helyet találtam,
- a gyújtás vezeték 10 szálon továbbítják az energiát ebből egy forrasztott kettős vezeték, és 7 szálon megtaláltam a hősokk nyomait.

A gyújtó áramkör vezetékét falpra szereltem és fehér szigetelő szalaggal megjelöltem azokat a szálat, amelyen az elváltozás megtalálható. Egy helyen megjelöltem a hősokk okozta hibahelyet vörös karikával.



A befecskendező áramkör vezeték

- A befecskendező áramkör vezetékén zárlati áram nem folyt, zárlati elváltozás nyomai, illetve zárlati göb nem látható,



- több vezetéken a levágástól számítva kb. 20 centiméteren 30 mm távolságban magasabb értékű hőterhelésnek kitett helyet találtam
- a befecskendező áramkör vezetékai 9 szálon továbbítják az energiát ebből egy forrasztott hármassal vezeték és 7 szálon megtaláltam a hősokk nyomait.  
A gyújtási rendszer vezetékait falpra kasíroztam, és fehér szigetelő szalaggal megjelöltem azokat a szálakat, amelyen az elváltozás megtalálható. Egy helyen megjelöltem a hősokk okozta hibahelyet vörös karikával.
- A pillangó szelep vezetékain zárlati áram nem folyt, zárlati elváltozás nyomai illetve zárlati göb nem látható,
- a pillangó szelep vezetéken a levágástól számítva kb. 20 centiméteren 30 mm távolságban magasabb értékű hőterhelésnek kitett helyet találtam,
- a pillangó szelep vezetékai 6 szálon továbbítják az energiát ebből egy forrasztott hármassal vezeték és 2 szálon megtaláltam a hősokk nyomait.

Fehér szigetelő szalaggal megjelöltem azokat a szálakat, amelyen az elváltozás megtalálható.

Hasonló módszerrel vizsgáltam meg a levegő mennyiség szabályozó rendszer, a szenzorok és a lamda szonda vezetékait.

**A legfontosabb megállapítás, hogy a hibás vezetéseken meghatározott hosszra láthatók a hősokk nyomai. Ez utal arra, hogy a túlzott felmelegedés csak helyi jellegű volt.** (Tartós zárlat esetén a teljes vezeték hosszban látható a felmelegedés nyoma.)

## A TÚLMELEGEDÉS ELEMZÉSE

A tűz okozójaként a gépkocsi villamos rendszerének hibája volt valószínűsíthető. A villamos berendezésekben, a legtöbb esetben a megnövekedett átmeneti ellenállás szakaszon a terhelő áram hatására következik be indokolatlan mértékű, illetve a szigetelőanyagot gyulladási hőmérsékletre felmelegítő túlmelegedés. Ilyen irányba indult el a vizsgálat.

### A SZEMÉLYGÉPKOCSI AKKUMULÁTORRA KAPCSOLÓDÓ ÁRAMKÖREI

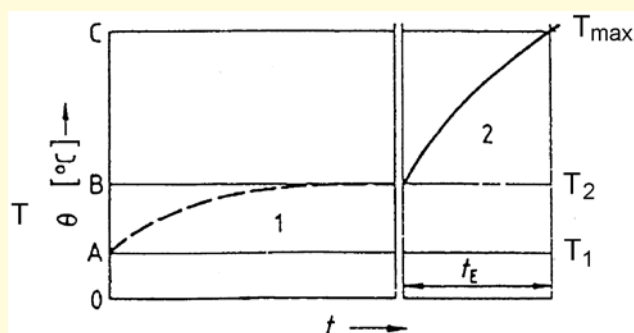
- gyújtási rendszer
- befecskendező rendszer
- szenzorok
- pillangó szelep
- lamda szonda
- levegő mennyiség szabályozó rendszer áramkörei

A képen jól azonosítható a kötegelte vezeték, melynek szigetelése helyenként teljes egészében hiányzik, leégett. A megfigyelés azért lényeges, mert ebből arra lehet következtetni, hogy azok nem kizárólag a külső hőhatás miatt károsodtak, mert akkor a károsodás mértéke is azonos kellene, hogy legyen. Ez nem külső hőhatás miatt létrejött állapotra, hanem egyértelműen a kábel belsejének túlmelegedése, és a szigetelőanyagának gyulladási hőmérsékletre való felmelegedése következtében létrejött gyulladás következtében előálló állapotra utal. A kábel vezetékének egyenetlen túlmelegedése megfigyelhető, az erre utaló elszíneződés intenzitása a megszorítás helyén erősödött, ahol a helyi hőhalmazódás erős felmelegedést – hősokkot, majd tüzet - okozott.



A hősokk képe egy szakaszon

### A HŐSOKK KIALAKULÁSA



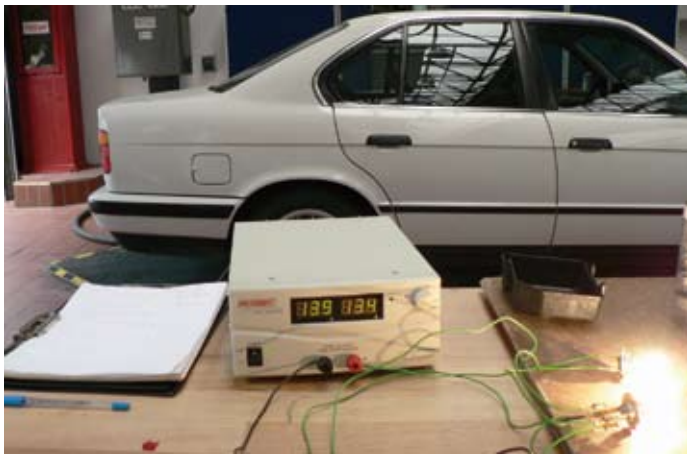
$T_1$	A környezeti hőmérséklet	(20 C°)
$T_2$	B hőmérséklet névleges üzemben	(80 C°)
$T_{max}$	C megengedett legnagyobb hőmérséklet	(160 C°)
T	hőmérséklet	
t	idő	

Mindezek alapján egyértelműen azonosíthatóvá vált az, hogy a tűzforrás helye a kábelköteg belsejében volt, amely a megnövekedett áram hatására a köteg megszorítási helyén, annak belsejében az elégtelen hűtés következtében olyan mértékben felmelegedett, hogy a vezeték szigetelőanyagának hőmérséklete elérte és meg is haladta a gyulladási hőmérsékletet. Ezt az is elősegítette, hogy a vezetékben különböző erősségű és időtartamú áramok folytak, melyek belülről kifelé melegítették a vezeték köteget. A belső és a külső vezeték nem egyformán melegedtek. Ezt a jelenséget szinergia hatásként ismerjük, ami azt jelenti, hogy az egyedi áramok által okozott hőmérséklet-emelkedés nem matematikailag adódik össze, hanem azok egymást erősítve exponenciális változást eredményeznek. Ennek következtében a hősokk helyén a hőmérséklet jóval magasabb volt, mint a PVC gyulladási hőmérséklete.

A biztosítékok a vezeték összeolvadása után a létrejövő zárlat hatására oldottak, az ECM ezért nem tartalmazott jelzést és nem rögzített információt.

## A BIZTOSÍTÉKOK KIOLVADÁSÁNAK VIZSGÁLATA

A vizsgálat elvi eredményének ismeretében megkíséreltünk választ adni arra a kérdésre is, hogy a biztosítékok gyors vagy lomha kioldásúak. A mérés csak tájékoztató jellegű, mert nem szabványos körülmények között történt.



**A jármű biztosítékainak terhelése**

**Mérés:**

Az autóból kivett 10A-es biztosítékot terheltek a következők szerint:

Az akku feszültsége 13,9 V, az izzó 12V 45 VA  
(az izzó hideg állapotban 0,9 Ω míg melegen 9 Ω ellenállású)

1 izzó	4,8 A
2 izzó	9,2 A
3 izzó	13,4 A

A biztosíték kb. 5 s múlva kiolvadt

A vizsgálatot elvégeztük egy másik gyártótól származó biztosítókkal is.

Itt az akku feszültsége 13,9 V, az izzó 12V 45 VA.

1 izzó	4,8 A
2 izzó	9,2 A
3 izzó	13,3 ill. 13,4 A
4 izzó	17,6 A

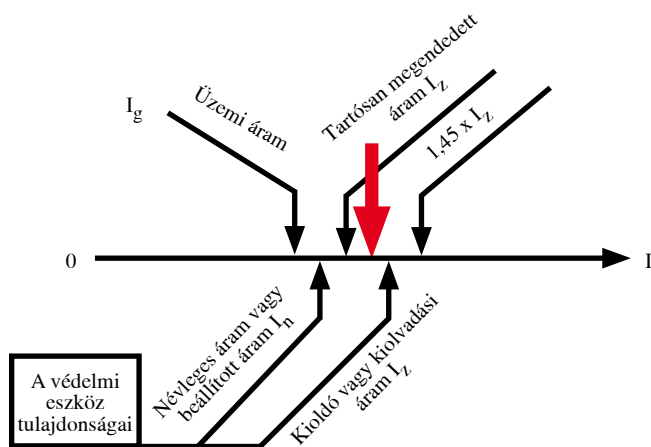
A biztosíték kb. 2 s múlva kiolvadt.

Mivel a mérés nem szabványos a 15 A –es biztosítókkal a vizsgálatot nem végeztük el.

**Következtetésünk:**

A biztosítékok lomha kioldásúak és a szóródás elég jelentős is lehet. A szakember véleménye szerint a lomha biztosítékok mintegy 50 %-os túlterhelést képesek rövid ideig elviselni.

A biztosíték kiolvadása a tartósan megengedett és a kioldó áram közötti tartományba tehető, ezért nem volt zárlatra jellemző nyom.



**A LEHETSÉGES VERZIÓK**

Az elemzés és értékelés mellett a keletkezési ok lehetőségek közül megkíséreltem bizonyítékot keresni és a cáfolatokat párhuzamba állítani.

Esetünkben a gyújtási rendszer vagy az elektromos rendszer valamilyen hibája, okozhatott tüzet, a többi meghibásodás nem fordulhatott elő.

**A látottak alapján a következők rögzíthetők:**

Az elektromos vezetékek nem a teljes hosszban sérültek, hanem néhány helyen kb. 50 cm-es távolságban. A biztosítékok közül kettő égett ki, tehát volt egy túlterhelési áram. Olvadási, összeégési nyomokat láttam, de zárlati ív okozta olvadási göböket nem. Jelen esetben bizonyítható, hogy tartós zárlati áram nem folyt egyetlen áramkörben sem, a biztosíték kiolvadását a túlterhelési áram eredményezte.

A benzinpumpa és a gyújtó tekercs áramköri biztosítóka akkor olvadt ki, amikor a tűz következtében a vezetékek összeégtek, és zárlatba kerültek. Az egyenként szétszedett vezetékeknek szigetelési hibájuk nincs.

**AZ ELEKTROMOS RENDSZER HIBÁJA**

A felsorolt keletkezési okok közül igen gyakori a nagy átmeneti ellenálláson – egy jól behatárolható hibahelyen – létrejövő ellenállás hő. Ez általában egyfajta működési bizonytalansággal együtt jár, vagy ezt követő meghibásodás, amelynél a hibás érintkezési helynél (összekötés, csatlakozás, toldási hely stb.) magas hőmérséklet keletkezik, s ez tüzet okozhat. Ugyanezt a hibát okozhatja – következményként – az is ha a köteg mechanikai rögzítése a vezeték köteg összeszorításával történik. Hibás csatlakozási helyet nem találtam, bizonytalan működésről nincs információ. Ezért ezt a keletkezési okot ki lehet zárni.

**ZÁRLAT**

A zárlat, mint keletkezési lehetőség csak akkor okoz tüzet, ha az 0,01 másodpercnél hosszabb ideig fennáll. Egyes esetekben a 0,5 s-os védelem megengedett. Ha a zárlati áram gyorsan működteti a védelmet, akkor a vezetéken nem marad látható nyoma a zárlati jelenségnek.

Ha a zárlati áramkör tartósan megmarad, mert a védelem nem működik, akkor annak a zárlatos áramkörön teljes hosszában maradandó nyoma van.

Az akkumulátor, mint tápáramforrás 44 A<sub>0</sub> kapacitású.

Rövid ideig több száz amper nagyságrendű áram folyhat a zárlati helyre, ha kellően hosszú ideig fennáll. A 0,1 s-ig tartó zárlat igen gyorsan a biztosíték kiolvadását eredményezi, ez nem tűzokozó hatású, de felmelegedést okoz, viszont nem marad látható nyoma. Az áramkörökbe ezért fedő védelmet iktatnak be, hogy a zárlatok kivédhetők legyenek. A gyors kiolvadású és a lomha kiolvadású biztosíték a reagálás időtartamában különbözik. Az autóban a nem szabványos vizsgálat végeredménye szerint lomha biztosítékok vannak.

Ha a tartós zárlati ív kialakul, annak hőmérséklete elérheti a 3000 C<sup>0</sup>-ot, ami tűzokozó lehet. Ilyen esetben a fémek megolvadnak, göböket, olvadékokat eredményeznek. Tartós zárlat esetén a vezeték teljes hosszában egyenletesen történő felmelegedése esetlegesen a szigetelés leégése látható.



A zárlati helyen átfolyó áram nagyságrendje az átmeneti ellenálláson átfolyó áramhoz hasonló. Tartós zárlatra utaló nyomot nem találtam. Jelen esetben bizonyítható, hogy tartós zárlati áram nem folyt egyetlen áramkörben sem. A biztosíték akkor olvadt ki, amikor a tűz következtében a vezetékek összeégtek, és a gyújtási áramkörök a feszültség és áram alatt maradt többi vezeték áramkörével kontaktusba és zárlatba kerültek. Az egyenként szétszedett vezetékeknek szigetelési hibájuk nincs. A helyszíni vizsgálat alkalmával zárlatos hibahelyet nem találtam, a biztosíték kioldott, olvadási göb nincs.

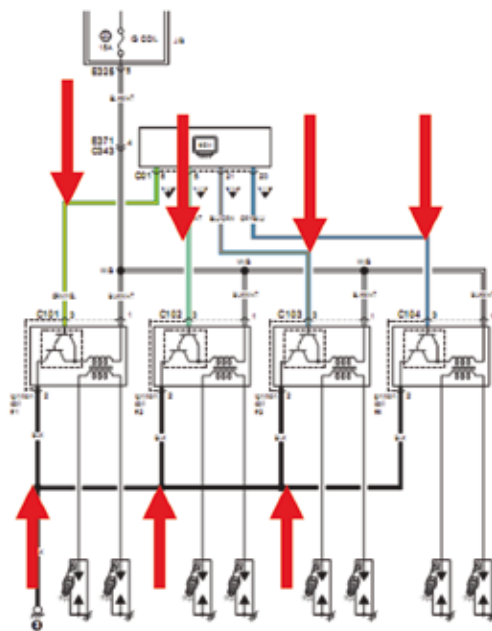
### ZÁRLAT: MELLETE – ELLENE

*A rövid ideig tartó zárlat mellett szól*

- nem tűzokozó, de hőmérséklet-emelkedést okoz
- a vezetékek összeégtek
- a biztosíték működött

*A tartós zárlat ellen szól (ami tűzokozó lehet)*

- a jellegzetes, tartós zárlatra utaló nyomok göbök hiányoznak
- a vezetékeken nincs zárlati nyom, vagy maradvány
- a vezetékeken a szigetelés nem teljes hosszában égett



**A tűz az elektromos berendezés használatával hozható összefüggésbe.**

### TÜLTERHELÉS

A túlterhelés, mint keletkezési lehetőség új autónál nem elképzelhető. Ez akkor jöhet számításba, ha a megengedett számú, és teljesítményű fogyasztó helyett többet alkalmaznak. Jelen esetben ilyen nem volt, így a túlterhelés kizárható.



**A hőszok képe közelről**

### EGYÉB, TECHNIKAI HIBA

Egyéb, technikai hiba akkor következhet be, ha valamelyik rendszerben lévő fogyasztó rendellenesen kezd működni, aminek következménye a műszaki meghibásodás. Ez az érv véleményem szerint a több műszaki egységből álló berendezésnél egyidejűleg több szerkezeti elem egyszerre történő rendellenes működése vagy halmozott véletlenek sorozatának egybeesése miatt jön, vagy jöhet létre. A vezetékkegységben, a vezetékek belsejében túlzott felmelegedés jött létre, a szinergia hatás miatt ez a felmelegedés elérte a gyulladási hőmérsékletet és ez a technikai hiba okozta a tüzesetet. A biztosítékok ezt követően olvadtak ki. A hőszok képe kinagyítva ezt alátámasztja. A leírtak szerinti technikai hibát, mint keletkezési okot tartom egyedül lehetségesnek.

### TECHNIKAI HIBA: MELLETE – ELLENE

*A technikai hiba mellett szól:*

- a tűzforrás helyét megtaláltam
- a biztosítékok a vezetékek összeolvadása után a létrejövő zárlat hatására oldottak
- a jelenség nagyon hasonlít az átmeneti ellenállás nyomához
- az ECM nem rögzített sem pillanatnyi sem befagyasztott információt

*A technikai hiba ellen szól:*

- Nincs tudomásom arról, hogy a tüzeset előtt valami berendezés tönkrement volna
- a vezeték köteg összeszorítása nem szokott ilyen hibát okozni

**A vizsgálat alapján a nyomok bizonyítják a következőket:**

- a műszaki hiba kizárható, egyedi technikai hiba keletkezett
- a vezeték túlmelegedett összesült majd zárlatot okozott
- a zárlat megszűnt, mert a védelem működött, de a tűz égett, amíg el nem oltották.

*A károsodott gépkocsi vizsgálata eredményeképp megállapíthatóvá vált, hogy a tűz a gépkocsi technikai hibája miatt keletkezett. Lényeges, hogy az égésnyomok, illetve megvizsgált maradványok alapján a tűz keletkezési helye pontosan azonosítható. Bizonyítható, hogy az összeszorítás helyén, a túlmelegedés elérte és meghaladta a szigetelőanyag gyulladási hőmérsékletét, ami tüzet okozott. Lényeges megállapítás az is, hogy a gépkocsiban tüzesetet eredményező technikai hiba nem konstrukciós eredetű, azaz nem típushiba, hanem egyedi, szerelői tevékenység miatti hibának minősíthető.*

**Bónusz János**

ny. tű. alez., tűzvédelmi szakértő



**SECURITON**

**ASD 535**

...az aspirációs  
érezékelők  
mindentudója

A svájci Securiton legújabb aspirációs  
érezékelője 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, www.securiton.hu

**ASM**



**Új** interaktív,  
digitálisan címezhető  
**tűzjelző és  
riasztó rendszer**  
kis méretű épületekhez



**A Protec kutatás-fejlesztés csapatának  
köszönhetően egyike a legmegbízhatóbb  
rendszereknek.**

- › 31 jelzési zóna, 32 bemeneti és kimeneti lo-  
gikai csoport
- › Hurkon lévő eszközök száma: 192
- › Segéd bemenetek: bemeneti csoport-  
váltás, távoli riasztási bemenet, 24V-os segéd  
tápkimenet, általános tűz, és általános hiba  
kontaktus
- › Beállíthatók a technikai jelzések
- › Csoportfüggőség áll fenn a bemeneti cso-  
portok között
- › Eseménytár: 600 esemény

- › Tervezési rugalmasság
- › Költséghatékonyság
- › Téves riasztások számának csökkentése
- › Egyszerű telepítés
- › EN szabványnak  
megfelelő tervezés és gyártás



Elérhetőségeink:

**www.asm-security.hu**

E-mail: info@asm-security.hu

Tel.: 06-56/510-740

*For your safety.*

**TÉR  
EXIM**  
Kereskedelmi Kft.

**kizárólagos  
importörként  
forgalmazza:**

- ✗ A **Holmatro** holland hidraulikus mentőszerszámokat (feszít-  
tővágók stb.) és pneumatikus emelőpárnákat,
- ✗ A **Ziegler** tűzoltójárművek és felszerelések teljes skálája,
- ✗ A **PROCOVES** tűzoltó-és munkavédelmi kesztyűket.
- ✗ A **FINIFLAM** tűzoltó habképző anyagokat.

**Közvetlenül importálja és forgalmazza:**

- ✗ A **PULVEX** tűzoltóporokat,
- ✗ Az **EWS** és a **BALTES** német tűzoltó védőcsizmákat,
- ✗ A **TEXPORT** osztrák tűzoltó védőruhákat,
- ✗ A **TUBEX** angol habgenerátorokat.

1071 Budapest

Hernád u. 40.

T/F:06 1 461 0109, 06 1 461 1010

Rádiótelefon: (30)952-9352

Email:

ter\_exim@t-online.hu

**Kiváló  
minőségű áruk,  
reális árakon,  
közvetlenül  
az importortól!**



HORVÁTH LAJOS

## A tűzálló kábelrendszerek beépítésének feltételei

*Milyen előzmények vezettek a mai szabályozás kialakulásához? Melyek azok a követelmények, amelyek teljesítése és vizsgálata elengedhetetlen a rendszer működőképességének biztosításához?*

### SZABÁLYOZÁS ANNO

Sokan emlékeznek még azokra az időkre – ami nem is volt olyan régen – mikor egy tűzjelző berendezés engedélyezésében, használatbavételében ügyintézőként történő részvétel jelentette a szakma csúcsát, nem is beszélve a fehér hollóként jelentkező oltóberendezések hatósági ügyeiről. Ezt mondom annak ellenére, hogy ezen berendezések már átlátható műszaki követelményrendszerrel bírtak, ami nem volt elmondható a többi alapvető tűzvédelmi berendezésről, például a biztonsági- és irányfény világításról és a gépi hő- és füstelvezetésről. A tervező, a beruházó és a hatóság is azzal szembesült, hogy a jogszabályi környezet csak szűkszavú, bizonytalan követelményt támasztott ezekkel a berendezésekkel szemben, míg a műszaki tartalmat biztosítani hivatott vonatkozó szabványok vagy az özőnvíz előtti, túlhaladott műszaki alapokra épültek, vagy egyszerűen nem is léteztek.

Úgy érzem, hogy az első igazán előremutató lépést ebben az ügyben az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról szóló 35/1996. (XII. 29.) BM rendelet 2005. évi módosítása jelentette. Ekkor jelent meg a kiürítést segítő hő- és füstelvezető berendezésekre vonatkozó első igazán használható, normatív követelményeket tartalmazó szabályozás. Erre az időszakra datálnám annak a tűzvédelmi köztudatban történő megkapaszkodását is,

#### MŰKÖDŐKÉPESSÉG

A hatályos OTSZ-szel végre megjelent az régen várt előírás, amely kimondja, hogy a tűzvédelmi célú berendezések működését biztosító erős- és gyengeáramú kábelek (jelző-mérő, működtető és adatátviteli kábelek) működőképességét 30, illetve 90 percen át – nem megfelelően a speciális előírásként jelentkező 60 perces normáról – biztosítani kell. Ez a működőképesség fenntartás a kábelek áramellátási, jelátviteli képességének folyamatos fennmaradását jelenti még tűz esetén is.



A rugalmas szigetelő réteg védi a vezetőt, amely hő hatására elég



Az elszenesedő szilikát réteg védi meg a vezető magot

mikor többekben felmerült, hogy nem elég a megfelelő, minősített berendezés beépítése, de ezek energiaellátása, vezérlésének minősége adhatja az egész tűzvédelmi berendezés legsérülékenyebb részét is. A megjelenés időszakában feléledő szakmai vita eredménye adta annak alapját, amit viszontlátunk jelenlegi szabályozásunkban.

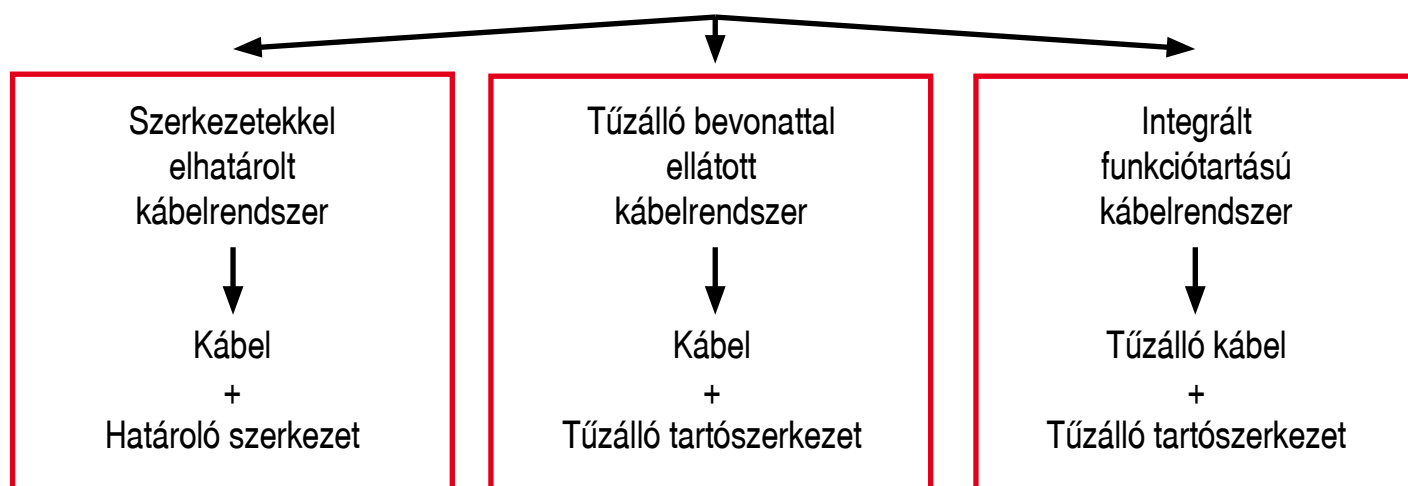
### TISZTÁZANDÓ FELTÉTELEK

Ahhoz, hogy ez az előírás teljesülhessen néhány egyszerű dolgot kell tisztázni.

Elsőként azt, hogy egy elektromos kábel addig tartja meg funkcióját, míg a benne lévő vezető ér vagy erek – elektromos szempontból – sértetlenek, valamint az ezeket körülvevő szigetelő réteg megtartja szigetelőképességét. Ezt a tűzálló kábelek úgy biztosítják, hogy tűzhatásra az amúgy rugalmas szigetelő réteg mintegy „elég” és a visszamaradt már szilárd, merev szilikát réteg megvédi a tűzhatástól a vezetőmagot, illetve ellátja az elektromos szigetelési funkciót is. Ez a visszamaradó szilikát bevonat rendkívül rugalmatlan, merev, ami azt eredményezi, hogy a vezeték fokozatosan érzékeny lesz mindennemű alakváltozásra, fizikai behatásra. Ezt a folyamatot jól szemléltetik



# TŰZÁLLÓ KÁBELRENDSZER



## Tűzálló kábelrendszer műszaki megoldásai

a VEIKI-VNL Villamos Nagylaboratóriumok Kft.-nél egy tűzálló kábel tanúsításához végzett vizsgálat során készült fényképfelvételek is.

A tűzálló kábelek rugalmasságának elvesztése miatt nem elfogadható az a gyakorlat, hogy a tűzvédelmi berendezések táplálásánál elég a tűzálló kábelrel történő szerelés megkövetelése, míg a társult eszközök – bilincsek, csatornák, sínek – tűzvédelmi jellemzőit figyelmen kívül hagyjuk. Erre a jogszabály is felhívja a figyelmet, mely szerint a kábel működőképességére vonatkozó követelmény akkor teljesül, ha az Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvánnyal rendelkező tűzálló kábelrendszerként kerül kialakításra.

A tűzálló kábelrendszer tartalmazza, nem csak az elektromos vezetőket, kábelt, hanem azok rögzítéséhez, felfogásához szükséges sint, csatornát, bevonatot és burkolatot, hordozó- és tartószerkezetet, továbbá elosztó és kötődobozt. Ezek együttesen biztosítják, hogy meghatározott időtartamig, tűzterhelésnek is kitéve képes legyen az elektromos vezeték működőképességét megtartani anélkül, hogy benne zárlat keletkezne, vagy megszakadna az elektromos áram.

## BETARTANDÓ SZABÁLYOK

Ahhoz, hogy ez a rendszer működőképes maradjon, nem elég, hogy az a megfelelő tanúsított elemekből épüljön föl, fontos, hogy annak elhelyezése során néhány társult, józan paraszti ész alapján diktált szabályt is figyelembe vegyünk.

Egyik ilyen követelmény, hogy a tűzálló kábelrendszer hordozó- és tartószerkezeit olyan épületszerkezetekhez rögzítsük, amelyek tűzállósági határértéke legalább megegyezik a tűzálló kábelrendszerre megkövetelt tűzállósági határértékkel. Könnyű belátni, hogy egy 90 perces követelménnyel rendelkező tűzálló kábelrendszer egy a tűznek 30 percig ellenálló válaszfalhoz történő rögzítése felveti annak lehetőségét, hogy a válaszfal 30 perc utáni fizikai tönkremenetele, esetleges leomlása, deformálódása tönkre teheti a fizikai behatásra érzékeny kábelezést, így nem teljesülhet a kívánt 90 perces működőképesség. Figyelembe kell venni még azt, hogy a kábelrendszer működőképesség megtartását az esetlegesen lecső szerkezeti elemek negatív módon ne befolyásolják, aminek szintén fontos szerepe van a vezetékek vonalvezetésének meghatározásánál.

## MÉRNÖKI GONDOLKODÁS

Úgy gondolhatjuk, hogy az említett néhány szabály figyelembevételével már megtettünk minden tőlünk telhetőt a probléma kezelésére, de ez még távol áll az igazságtól. Látnunk kell, hogy a tűz során is működőképes kábelrendszerek érzékenyek, illetve kivitelezésük igen drága, bár ez a biztonság érdekeit tekintve érvként nem hozható fel. Így nem nélkülözhető az a mérnöki gondolkodás, amely megtervezi azt, hogy

- milyen minőségű táplálás, jelátvitel szükséges egy adott tűzvédelmi berendezéshez, és
- ez megoldható-e valamilyen alternatív, engedélyezett módszerrel, illetve
- mely esetekben szükséges mindenféleképpen tűzálló kábelrendszer alkalmazása.

Ebben az esetben a nyomvonal helyes megválasztásán van a hangsúly, amely figyelembe veheti a jogszabályban biztosított további kedvezményeket is.

A tervezés során a tűzálló kábelrendszereknek alkalmazásának minimalizálása nem csak a költséghatékonyságot – mint nem elhanyagolható elemet – javítja, hanem pozitívan befolyásolhatja az érintett tűzvédelmi berendezés működési biztonságát is. Ez az eretneknek tűnő gondolat, nem mond ellent a tűzvédelmi érdekeknek. Egy általános összetett rendszer bonyolultsága függ a rendszer alkotóelemeinek bonyolultságától. A bonyolultabb rendszer, pedig nagyobb hibalehetőséget rejt magában, ami sérülékenységre vezet. Így két azonos feladatra létrehozott, azonos biztonságot nyújtó berendezés közül mindig az egyszerűbb nyújt nagyobb rendszerbiztonságot.

*A felvázoltak figyelembe vételével tervezett tűzálló kábelrendszer már megfelel minden tőle elvárható követelménynek, de a kivitelezés során még egy sokszor elhanyagolt, de nagyon fontos előírást kell teljesíteni, ami jelentős hatással van a hosszú távú üzembiztonságra. Ez nem más, mint a kábelrendszer megfelelő jelöléssel történő ellátása. Ez a bürokratikusnak tűnő előírás hivatott felhívni a későbbiekben a figyelmet magára a tűzálló kábelrendszerre, illetve arról adatot szolgáltatni. Ennek hiányában már néhány év eltelte után, az első átalakítások során sérülhet olyan módon a kábelezés, ami megkérdőjelezheti üzembiztonságát, illetve ellehetetlenítheti annak szakszerű helyreállítását.*

**Horváth Lajos** tű. alez., főosztályvezető-h. BM OKF, Budapest

RABOVSKY DÓRA

## A tűzoltók instabilitásáért felelős hatások

*Szerzőnk a tűzoltókra ható instabilitási tendenciákat veszi sorra. Részletesen kitér a hazai hivatásos vonulós állományra ható speciális körülmények tisztázására, kezdve a laktanyai elhelyezéstől a vonulási sajátosságokon át a beavatkozási jellemzőkig.*

### RENDSZERTELENSÉG

A szolgálati beosztással együtt járó rendszertelen evési/alvási szokások felborítják az ember cirkadián ritmusát. Sem a 24/48-as munkarend, sem pedig a szolgálatban eltöltött idő nem alkalmas arra, hogy a tűzoltók szolgálaton belül vagy kívül megszokott napi ritmushoz tartsák magukat<sup>1</sup>. Ráadásul a 48 órában vállalt másodállások szinte teljesen a nullára csökkentik a rekreációra való lehetőséget. Gyakran a túlhajszoltságot és a töredezett életmódot kipihenni nincsen idő sem. A tűzoltó nem akkor eszik, amikor éhes, hanem akkor, amikor van rá módja. Érdekes, hogy rengeteg tűzoltó túlsúlyos. [1]

### TÁVOL A CSALÁDTÓL, AZ OTTHONTÓL

A primer szocializációs környezet, a családi fészek a legtöbb embernek a védelmet jelenti, a pihenésre, visszavonulásra, erőgyűjtésre való helyet. [2] A szerettekkkel való közösség, a „hazai levegő”, a „meleg családi tűzhely” segít a napi feszültség oldásában, és a következő napra való felkészülésben. Ez az erőgyűjtés minden harmadik nap kimarad a tűzoltók életéből, amit a laktanya csak bizonyos mértékben pótolhat.

#### HALÁLKÖZELI ÉLMÉNYEK

Az emberi nyomor és pusztulás láttán a szemtanúk óhatatlanul is létkérdésekről kezdenek gondolkodni, és az egzisztencialista irányzathoz közeli dilemmákba esnek: mi értelme a létünknek, mi végre vagyunk ezen a világon. A hiábavaló halálok, óvatlan ámokfutók és ártatlan áldozatok, kiváltképp gyerekek szenvedéseinek szemtanújaként gyakori a világba vetett alapvető bizalom megrendülése.



Tűzoltó autó volt



Kit, honnan kell menteni?

A 24 órás szolgálat alatt pedig otthon sem áll meg az élet. A tűzoltó kimarad az otthoni eseményekből akkor is, ha nem történik semmi különös és akkor is, ha problémák adódnak. Azokat a problémákat másnak kell megoldania, mivel a készenlét alatt a tűzoltó nem hagyhatja el a laktanyát ill. bevetés esetén a raját. A sorozatos cselekvőképtelenség megélése, tanult tehetetlenség megjelenése, melyhez hosszútávon a belső kontrollhit elvesztése társulhat, önbizalomvesztéssel, sérülékenységgel, bizonytalansággal, végső soron neurózissal fenyeget. A mindent megoldó tűzoltó legnagyobb büntetése, ha nem cselekedhet.

### OTTHON ÉS/VAGY MUNKAHELY

A stabilitás egyik kritériuma a megszokott, funkciójuknak megfelelő helyek, helyiségek, terek, területek használata. A laktanya sajnos egyáltalán nem elégíti ki ezt a fajta pszichológiai igényt, hiszen többfunkciós: alapvetően munkahelynek számít, ahol a dolgozók továbbképzéseken, gyakorlatokon (elméleti ill. szerelési) vesznek részt. Pihenő, rekreációs helyek is megfelel: hiszen kárhelyről való visszaéréskor a szerek és eszközök rendbetétele után a beavatkozók itt „engedhetik le a fáradt gőzt”. Emellett otthon is valamilyen szinten, hiszen benn alszanak, tévéznek, zuhanyoznak<sup>2</sup>.

Továbbá bizonyos szintű diszharmoniót okozhat a helyiségek több funkciós volta: a tanterem klubhelyiségnek való használata vagy a parancsnoki iroda takarítása.

## SOROZATOS TRAUMATIZÁCIÓ

A tűzoltóság a nap bármely szakában azonnali beavatkozásra képes, ezért a legtöbb katasztrófatípus elleni védekezésben elsődleges jelentőséggel bír. Egyéb szervek (polgárvédelem, katasztrófavédelem... stb.) szerepe a prevencióban jelentős, azonban a közvetlen beavatkozás igazi végrehajtói a vonulós tűzoltók. Noha munkájukból adódóan a beavatkozók már több ízben oldottak meg krízishelyzeteket és jobban bírják a stresszállapotokat, még ők is hatása alá kerülhetnek a traumatizáló helyzetnek. A kárhelyeken való aktív részvétel drámai nyomokat hagyhat pszichéjükben.

## HŐS VAGY VÉGREHAJTÓ – SZEREPKONFLIKTUSOK

Ugyanebbe az elmosódott határokkal rendelkező kategóriarendszerbe tartozik a tűzoltók szerepeinek össze nem illése: a beosztott vonulós tűzoltó a végrehajtó állomány tagja, akinek a szervezetnél gyakorlatilag mindenki az előljárója. Magyarországon a tűzoltóságot, mint szervezetet a fegyveres szervek hivatásos állományú tagjaként tartják számon, s mint minden egyenruhás szerv, a tűzoltóság is erősen hierarchizált, azaz mindenki feltétlen engedelmességgel tartozik a felettesének, és a parancsokat mérlegelés nélkül végre kell hajtania. A parancsuralmi rendszer sajátosságaként ez a végrehajtó beosztású ember nem adhat ki utasítást, nincsen döntéshozó jogosultsága. Az előljárók képzettségüknel és tapasztalatuknál fogva az esetek túlnyomó többségében „jobban tudják” a megoldást, ám mivel mindahányan emberek vagyunk, akik hibázhatnak, ne vessük el azt a lehetőséget, hogy adódhat alkalom, amikor a végrehajtó egység megoldása célravezetőbb. Noha a vakuvillóságban a tűzoltás és műszaki mentés heroikus tett, ami nagymértékben növelheti az önértékelést, a döntéshozatalra való nem-jogosultság, a parancsteljesítés szöges ellentétben áll ezzel.

## BIZONYTALANSÁG

Alapvetően biztonságban érezzük magunkat a változatlanságban és félünk a változásoktól. A változás ismeretlenséggel jár együtt, ami önmagában nem lenne ijesztő, hanem a félig-kész helyzetre vonatkozó űrt-kitöltő elvárásaink teszik azzá, amik előzetes információinkból, tapasztalatainkból táplálkoznak. [4]

A kéklámpás-szirenázó vonuló szeren ülni önmagában sem megnyugtató: a tűzoltó rá van bízva gépkocsivezető kollégájára (aki ugyanúgy hirtelen lett riasztva, s neki még kevesebb ideje volt a felkészülésre, energiáinak mozgósítására, ugyanis neki 120 másodpercen belül a volánnál kell ülnie, onnantól kezdve pedig nagyon nagy koncentrációra van szüksége a hazai utakon való kéklámpás közlekedéshez, mivel sajnálatos módon itthon igen csekély a megkülönböztető jelzést használókkal szembeni közlekedési morál). [10] Továbbá nincsen biztonsági öve, esetleges karambol vagy borulás alkalmán csupán a sisakban, a kítámasztott karjaiban és a szerencsében bízhat. Volt már rá példa, hogy vonuló szeren fékezéskor a beosztott tűzoltó szó szerint otthagya a fogát. Ilyen körülmények között sietnek a tűzoltók egy olyan eseményre, ami csak sejtethető, ám minden ízében valójában sohasem tervezhető előre. Olyan terepre, mely jószerivel ismeretlen (a kiemelt intézményeknél szervezett rendszeres helyismereti foglalkozások pont ezen próbálnak segíteni). Olyan eseményre, ahol nem ritkán szenvedés, fájdalom, rombolás, pusztulás, életveszély és halál uralkodik, ahol a tűzoltó, noha kívülről érkezik segítőként, ugyanúgy sérültté, áldozattá válhat.

## HIRTELEN VÁLASZKÉSZSÉG, FELELŐSSÉG

A válságok rendszerint kéretlenül, hirtelen és általában akarunk ellenére jönnek. A tűzoltóknál sincs idő felkészülni rá, szinte nincs idő gondolkozni rajta. A riasztólámpa ill. hangos riasztás és a „teljes menettfelszerelésben a szeren ülve elhagyni a laktanyát” között a hivatalos magyar norma szerint 120 másodperc telhet el. A vonulás időtartama széles skálán mozog: fővárosi viszonylatban a 10 percet nem haladja meg, vidéken viszont a működési terület nagysága miatt akár 30-40 perces vonulások is előfordulhatnak. Ennyi idő áll rendelkezésére a tűzoltónak ahhoz, hogy mozgósítsa energiataartalékait, mind fizikális, mind kognitív, mind emocionális szinten.

Az elsőként beavatkozó vállán több teher is van, mint csupán a hirtelenség: a felelősségről van szó, hiszen az első beavatkozás végrehajtása sorsdöntő jelentőséggel bír a folyamat további kimenetelét illetően. [11] A nem éppen stresszmentes állapotban lévő tűzoltók a bajbajutott személyek informális vezetőjükké válhatnak, és példamutató magatartásukkal nekik kell az esetlegesen kialakult pánikhelyzetekben úrrá lenniük.

*A tűzoltók extrém pszichológiai terhelésnek vannak kitéve felkészítés és feldolgozás, segítsége nélkül; hiányzik az életszerű kiképzés, sajnos a stresszhelyzet kezelésének hiánya országos szintű. A fővárosban főként újoncok kiválasztásában, ill. előléptetésnél alkalmassági szűrésben szerepet játszó Munkalélektan Szolgálat működik, míg a többi régióban egyáltalán nincsen semmiféle hasonló osztály. Kijelenthető, hogy sajnálatos módon jelenleg hazánkban a tűzoltói állomány pszichikai felkészültsége nem megfelelő.*

## IRODALMI HIVATKOZÁS

- Rabovszky Dóra: *Tűzoltólélektan*. Szakdolgozat, Szegei Tudományegyetem, 2006.
- Dr. Düll Andrea: *Környezetpszichológia*. Egyetemi előadások pszichológus hallgatóknak. 2004. őszi félév. Szeged: SZTE-BTK.
- Hall, E. T.: *Rejtett dimenziók*. Budapest: Háttér Kiadó, 1996.
- Végh József: *Vezetés és pszichológia a tűzoltóságon 2*. Vezetési tréning, Budapest 2005. június 30. BM KOK.
- Kis-Guczi Péter (szerk): *Kéklámpa az életkért*. <http://www.langlovagok.hu/html/tuzor/26.shtml> (letöltés ideje: 2011-01-30)
- Dallos Tamás: *A beavatkozó tűzoltók és a stressz, megelőző stresszkezelés*. Szakdolgozat, Pécsi Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar, Pedagógiai Tanszék, 2001.
- Palotai Zsolt Gábor: *A stressz és a pánik jelenléte a hivatásos tűzoltók munkájában és mindennapi életükben*. Szakdolgozat, Tanorg, 1999.
- Dr. Pető Csilla: *Katasztrófa pszichológia*. Egyetemi előadások pszichológus hallgatóknak. 2005. tavaszi félév. Szeged: SZTE-BTK.
- Nagné Bereczki Szilvia: *Stressz a tűzakadály-pályán*. Humán Szemle 2002/4. 112-122.
- Herman, J. (2003): *Trauma és gyógyulás (Az erőszak hatása a családon belüli bántalmazástól a politikai terrorig)*. Háttér Kiadó, Kávé Kiadó, NANE Egyesület.
- Maslow, A. H. (1970): *Motivation and personality*. New York: Harper and Row.

- 1 Sőt, bizonyos szabadnapokon is riaszthatóak, ilyenkor mindennemű civil foglalatosságukat fel kell függeszteniük, és az általános normaidő szerint egy órán belül a laktanyában kell lenniük teljes felszerelésben.
- 2 Még úgy is otthonnak tekinthető, hogy a privát szféra gyakorlatilag teljes deficitje jellemzi. [7] Általában otthon az embernek van privát szférája: egy szoba, néhány szekrény, egy munkaasztal vagy egy ágy legalább. A laktanyában ilyen nincsen, mivel a legtöbb helyen egyetlen zárható szekrényen kívül semmi sincsen, ami valóban a tűzoltó sajátja, hiszen az étkező közös, az ágyakat három nap alatt hárman használják, a szeren elfoglalt helyen előző nap az előző csoport ugyanezen beosztású tűzoltója ült, következő nap a következő fog...

## Rabovszky Dóra

Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem  
Katonai Műszaki Doktori Iskola III. évf.  
rabodora@tuzoltolektan.hu



## Gátszakadástól a kolontári kitelepítésig

*A vörösiszap ömlés a világon egyedül álló katasztrófa, s mint ilyen nem rendelkezünk erre vonatkozó „forgatókönyvekkel”. A kárfelszámolás protokollját menet közben írták a szakemberek. A közvetlen életmentés és a mentés első napjainak döntéseit vettük számba az előző lapszámban és eljutottunk Kolontár kitelepítéséig. Az események több szálon futottak. Mi vezetett a kitelepítési döntéshez? Milyen intézkedések történtek a lakosság védelme és tájékoztatása érdekében?*

### INTÉZKEDÉSEK A MENTÉSEL PÁRHUZAMOSAN

A bekövetkezett eseményt követően a legfontosabb feladat volt az érintett lakosság mentésének és elhelyezésének a megszervezése, a töltésszakadás lokalizálása, a szennyezett területek mentésének a megkezdése, az élővizek szennyezésének csökkentése.

Még folyt a mentés, amikor döntés született a további teendőkről, és itt most csak a lakosság védelmével kapcsolatos teendőkről beszélünk:

- Meg kell szervezni a gát állapotának mérését, először kézi, majd beépített műszerekkel.
- A lehetséges hatások elemzésébe, a döntések előkészítésébe be kell vonni a tudomány képviselőit.
- Meg kell teremteni a lakosság gyors tájékoztatásának feltételeit.
- A vizsgálatokat követően végre kellett hajtani Kolontár kitelepítését és
- fel kellett készülni Devecser egy részének kitelepítésére.

### VÖRÖSISZAP GÁT VIZSGÁLATA

A 2010. október 05-én az iszaptároló gátján 24 órás folyamatos szolgálat lett elrendelve 2 órás váltással és a MAL zRt. 2 óránként jelentet a gátak állapotáról.

A sérült X. számú tározónál kezdetben a geodéziai mérések céljából – szakemberek által előkészített – mérőpontok között kifeszített jelzősinórok állapotát követték nyomon a katasztrófavédelmi szakemberek. A mérőpontok közötti távolság változásainak regisztrálása alkalmas volt a műtárgy állapotában bekövetkező durva változások esetleges előrejelzésére.



Hatalmas tömbök váltak le a gátról



Mérések a gátnál

#### TEHERMENTESÍTÉS

Közben sok más is történt. A MAL Zrt. 100.000 m<sup>3</sup> savval kezelt vizet beengedett a Torna-patakba, a gát egyoldalú nyomásának csökkentése céljából. A Borsod Chem NyRt. felajánlott 150 t sósvavat a semlegesítéshez.

#### IDEIGLENES GÁT ÉPÍTÉSE

A töltésszakadás megszüntetésére egy ideiglenes körgát épített ki az üzemeltető, amely 6-án elkészült. 8-án a MAL zRt. a X. számú kazetta átszakadt része alatt újabb 15 m pernyegát építését fejezte be, 1 méter magasságban erőművi salak átszállításával. A második és harmadik védelmi vonalból újabb 70 illetve 40 méter készült el 2-2,5 méter magasságban.

#### ROMLÓ HELYZET A GÁTON

A VFCS a meghatározott feladatok szerint az iszaptárolónál folyamatos figyelő szolgálatot látott el. A gátnál már napközben is apróbb mozgásokat, kisebb leszakadásokat tapasztaltak. 23.25-kor észlelték, hogy a X. kazetta korábban is repedezett északi oldalán



**Repedések a gáton**

kb. 20 teherautónyi pernyebeton vált le a gát külső oldaláról.

9-én a hajnali órákban a töltésfeltároló szakcsoport a reggeli és az esti repedések közül kettőnél jelentős eltérést talált, a gátcsanak végétől 20 m-re lévő repedés, melynek tágassága reggel 10-15 cm-re volt tehető, estére 20-30 cm-re nyílt. Ez a repedés a gát hossz tengelyére merőlegesen volt. A gátcsanak végétől kb. 150 m-re volt egy repedés, amelyik a gát tengelyével 45 °-os szöveget zárt be. Ennél a repedésnél 52 cm-es magasságkülönbséget mértek. Ebből a repedésből kiágazó, ugyancsak 45 °-os szöveget bezáró, de a másik irányba mutató repedés szélessége jelentősen bővült, illetve meghosszabbodott a gát szélén a gát tengelyével

#### TUDÓSOK A HELYSZÍNE

Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság a vörösiszap-katasztrófa másnapján kérte a Magyar Tudományos Akadémia segítségét az iszaptól elárasztott Devecser-környéki gátszakadás területén.

A vegyészektől, ökológusoktól, biológusoktól és környezetvédelmi szakemberekből álló szakértői csoport a riasztást követően a helyszínen vizsgálta a baleset következményeit és elkészítették gyorsjelentésüket a helyszínről és javaslataikat a legszükségesebb teendőkről. A szakértők a vörösiszap okozta környezeti károk felméréséhez további mintavételek nyomán történő vizsgálatokat végeztek, hogy a félelmetes állapotok megszüntetésének módját megalapozottan lehessen mérlegelni. A csoport munkájához számos további szakértő csatlakozott, köztük a Pannon Egyetem és Károly Róbert Főiskola munkatársai. Ez utóbbi szakemberei légi távérzékelési technológiák használatával, végeztek vizsgálatot a szennyezés pontos földrajzi kiterjedésének lehatárolására, a szennyezőanyagok koncentrációjának térbeli eloszlására és az előtöltött területek pontos meghatározására

párhuzamosan. A mozgások alapján úgy tűnt, hogy a gát nem került nyugalomba, nem alakult ki stabil állapot annak ellenére, hogy a zagyoldalán a terhelés jelentősen csökkent.

*Ezzel a mérésekkel párhuzamosan a helyszínen több tudócsoport is végzett helyszíni vizsgálatokat, használt fel műholdképeket, s mindezek alapján térinformatikai eszközök felhasználásával elemezte a kialakult helyzetet.*

**2011-BEN IS**  
MEGBÍZHATÓ TŰZVÉDELEM VELÜNK!

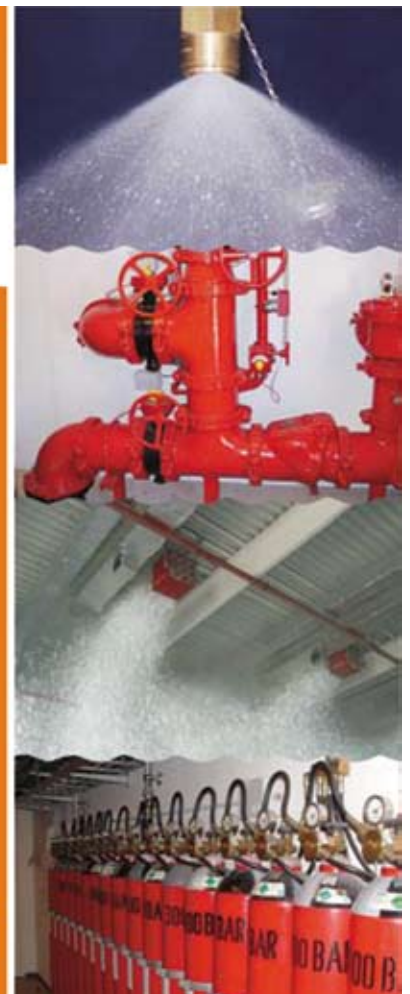
**BEÉPÍTETT TŰZVÉDELMI BERENDEZÉSEK**

TERVEZÉSE ÉS KIVITELEZÉSE

-  **SPINKLEREK**
-  **GÁZZAL-**
-  **VÍZKÖDDEL-**
-  **HABBAL OLTÓ BERENDEZÉSEK**

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







## Elöntési modellek segítették a szakmai döntések meghozatalát

*A gátszakadást követő néhány napon a mentésben és az elemzésben azonnali reagálásra volt szükség. A példa nélküli eset példa nélküli megoldásokat követelt, és a legjobb szakembereket igényelte. Cikkünkben bemutatjuk a legelső távérzékelési, térinformatikai megoldásokat. Ezek a szakértői vélemények nagyban hozzájárultak a katasztrófavédelem munkájának eredményességéhez. Munkájukat a Központi Koordinációs Bizottság Tudományos Tanácsa koordinálta szoros együttműködésben az Operatív Törzsszel és az OKF szakmai képviselőivel.*

### LÉGI FELVÉTELEK – TERÜLETBECSLÉS

Az első, azonnali reagálást, az emberek mentését az információéhség követte. Az időjárási viszonyok és a felhőalap alacsonysága miatt helikopterrel tudtak az elöntött terület fölé emelkedni és onnan felvételeket, videókat készíteni, a helyzet elemezhetősége érdekében. 2010. október 6-án az MTI fotográfusa, H. Szabó Sándor fotózta végig az érintett területet. (1. ábra) A ferde tengelyű, átnézeti felvételek lehetőséget adtak arra, hogy egy elsődleges, durva becslést adjunk speciális térinformatikai program segítségével az elöntött terület nagyságáról, amely az adott időpillanatban fontos információt jelentett. (3. ábra)

### ELÖNTÉSI MODELL KÉSZÍTÉSE

Dr. Józsa János, a Műegyetem Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszékének vezetője, az MTA Vízgazdálkodás-tudományi Bizottság elnöke tanulmányában arról számolt be, hogy a tudósok vizsgálatai a döntések támogatását, megalapozását szolgálták. A kolontári

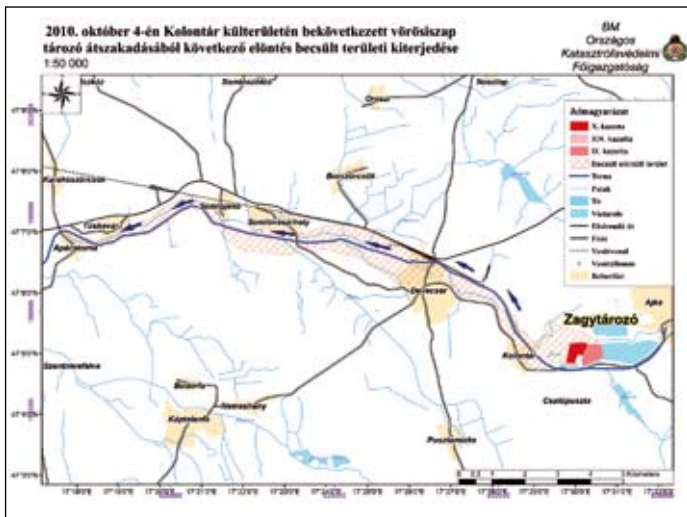


1. ábra. IX. és X. kazetta – Gátrepedés és áramlási nyomok (H. Szabó Sándor, MTI)

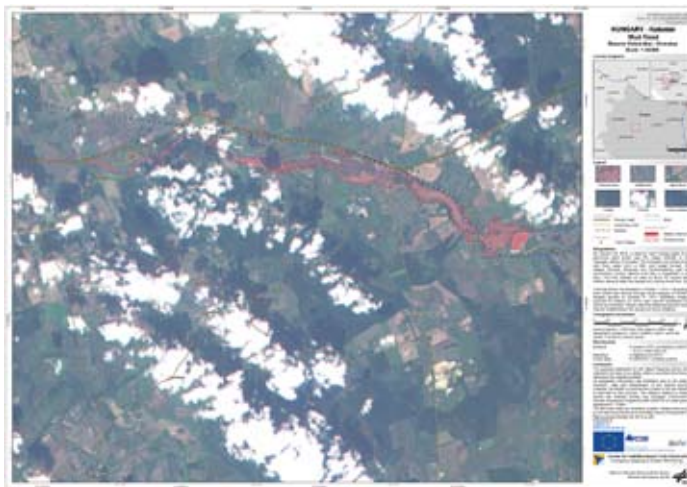


2. ábra. A Torna patakban elpusztult az élővilág





3. ábra. Az elöntés kiterjedése



4. ábra. GMES SAFER légifelvétel

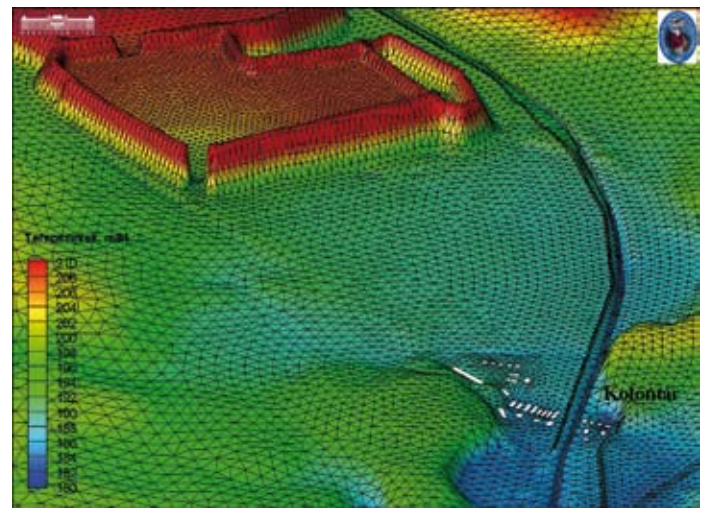
### ÚRFELVÉTELEK

A pontos kiterjedés meghatározásához nemzetközi segítséget is kért a katasztrófavédelem. Ennek érdekében aktiváltuk a GMES ERS-t (Global Monitoring for Environment and Security, Emergency Response Services – Globális Környezeti Monitoring és Információs Rendszer, Veszélyhelyzeti Reagálási Szolgáltatások)<sup>1</sup>. Ez az Európai Unió projekt a polgári védelmi egységek munkáját hivatott segíteni, támogatni úrfelvételekből, légi-felvételekből levezetett tematikus térképek segítségével. A megfelelő térképek előállításá érdekében a GMES konzorcium egyik tagja, a német DLR (German Aerospace Center – Német Légi-és Űrközpont) az úrfelvételeken kívül nagy felbontású légi-felvételeket is készített a területről, amint azt az időjárás viszonyok lehetővé tették. (3. ábra)

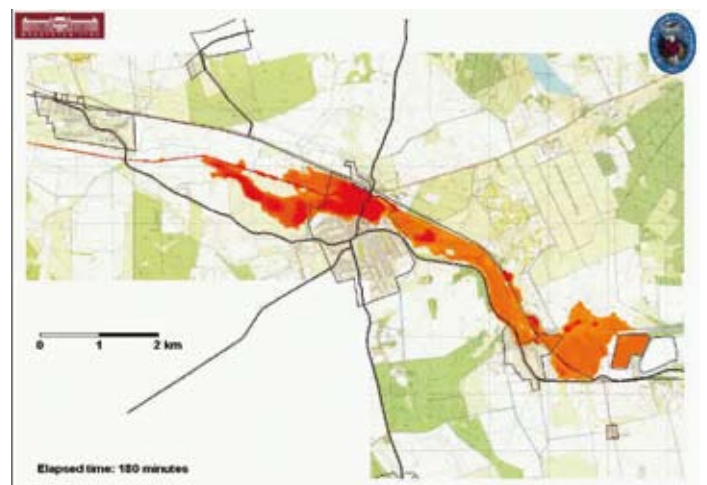
<sup>1</sup> A projekt szolgáltatásait tagállami alapon veheti igénybe Magyarország. A GMES ERS nemzeti kapcsolati pontja az OKF. Honlap elérhetőség és további információk: <http://www.emergencyresponse.eu/>

töltés és a kettesszámú védvonal építéséhez, annak méretezéséhez szolgáltatott adatokat. „Példás gyorsasággal készült el az a hiteles műszaki szakvélemény, amely nélkül nem lehetett volna megvalósított munkát végezni.” (Dr. Bakondi György t. altbgy.)

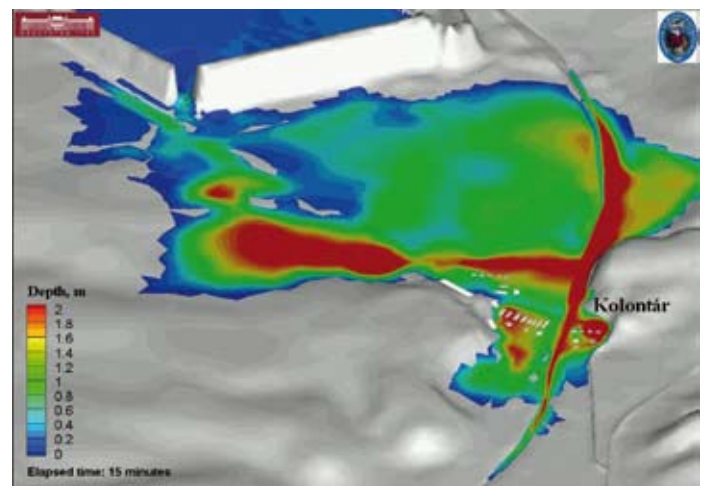
A tanulmányban az október 4-i gátszakadás feltételezett okai nem kerülnek elemzésre, megbízható információ hiányában az átszakadt X. zagyttározó szakadási szelvényének kialakulási gyorsaságáról. Ezért a katasztrófaállapotok elemzésénél a főbb befolyásoló te-



5. ábra. A számítási rácshálón előállított digitális terepmodell jellemző részlete



6. ábra. Az elöntés modellezett kiterjedése



7. ábra. Az október 4-i kiömlés modellezésének egy köztes állapota

nyezők tekintetében pesszimista alapállásból indultak ki, ami pl. a szakadási szelvényre nézve a Kolontár eléréséhez képest nagyon rövid idejű (a modellben rögtöni) szakadási szelvény-kialakulást feltételezett. A kiömlő folyadék vörösiszap-tartalmára az adott időpillanatban csak durva becslések álltak rendelkezésre, hiszen csak a kifolyt összterfogat volt becsülhető, annak szárazanyag tartalma megbízhatóan nem volt dokumentált. A vörösiszapos

## MODELLEZÉSI MEGOLDÁSOK

A jelenség pontos modellezéséhez a következő megoldások kerültek kidolgozásra:

- Száraz terepen lökéshullám-terjedést, rohanó-áramló állapotátmenetek matematikai leírását és numerikus megoldását szolgáltatni képes modell.
- A domborzat-, beépítettség- és fedettség viszonyok összetettségét részlet-gazdagon leképezni tudó számítási rácsháló.
- Fenti két igényt kielégítő megoldás: a folyamat legalább 2D mélység-integrált közelítése, célszerűen rugalmasan alakítható (háromszög-) rácshálón felállított véges térfogat-típusú numerikus megoldással.
- A terepi jellemzők (domborzat, fedettség, házak stb.) nagypontosságú megadása.

folyadék vízszerte vonult le, különösen az áradó időszakban, ami híg állapotra utal. A szakadás után egy héttel később elérhető NASA űrfelvételek, GMES ERS térképek és hazai készítésű légifelvételek alapján jól lehatárolhatóvá vált az iszapömléssel érintett terület, ami a numerikus elöntés-modellezéshez megfelelő verifikációs alapadatként szolgálhatott.

## HOGYAN TERJEDT AZ ÁRADAT?

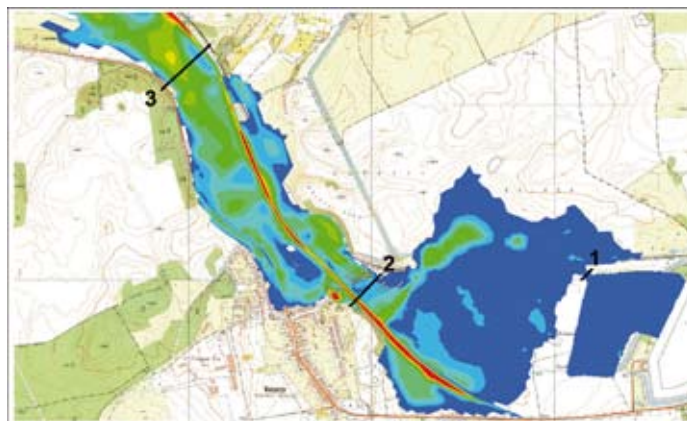
Józsa úr a következőképp foglalja össze az elöntési folyamatot: „Az elöntési folyamat egy térben és időben hirtelen változó folyadékmozgásként fogható föl, a szakadás környezetében rohanó állapotban, akár helyi vízugrásokkal, átmenetként áramló állapotba. Az összetett domborzati viszonyok melletti levonulás terepi szétterülő hullámfront-terjedés és a régi illetve jelenlegi Torna-patak mederben való koncentrált, gyors mozgás kombinációjaként zajlott le, az egyedi terepakadályok (vasút, út, épületek stb.) duzzasztó, terelő hatásával módosítva.”

## MENNYI ISZAP VOLT A TÁROZÓBAN?

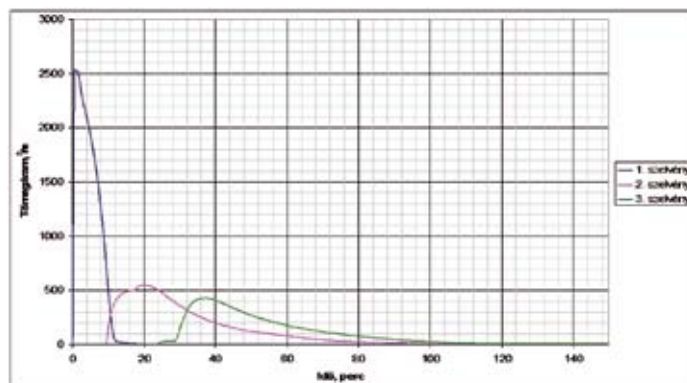
A modellezéshez alapvető bemeneti adatként szolgált a terepdomborzat, illetve annak a számítási rácshálóra leképzett formája. (5. ábra) A modellezés kezdetekor alapadatként a FÖMI (Földmérési és Távérzékelési Intézet) legfrissebb DTM-je (digitális terepmodell) állt rendelkezésre. Közelmúltbeli légi felvételeket használtak a területhasználati viszonyok, a vonalas létesítmények és az építmények azonosítására. Ennek segítségével kerülhetett sor a simasági jellegzőnák, az áramlási akadályok és terelő jellegű terepi elemek körülhatárolására, amelyet ezután beépítettek a számítási rácshálóba. Ezen túlmenően a X. tározóból kifolyt anyagterefogatot és a szakadási szelvényt is megbecsülték, ahol figyelembe vették a szakadási alakot és a bennmaradó iszapfelszín és a gátfal belső felén látható iszapnyomokat. Ezek alapján

## HOGYAN VONULT LE AZ ÁR?

A szakadási szelvényben természetesen rendkívül hevesen felfutó, az első becslések alapján mintegy 1,2 millió m<sup>3</sup> térfogatú hullám Kolontárig érve jelentős ellapulást mutat, miközben térfogata is mintegy 10%-kal csökken. Ennek oka a terepmélyedésekben való tározódás. A 3. referenciaszelvényre a térfogatérték már 20%-os csökkenést mutat, további ellapulás mellett.



8. ábra. A kiömlés modellezésénél felvett folyadékhozam-szelvények



9. ábra. A kiömlés modellezéséből számított folyadékhozam-idősorok a három kijelölt kereszt-szelvényben

a tározó szakadáskori feltöltöttségét 216 mBf szintre becsülik. Az október 4-i alapállapotra, pillanatszerű szakadás feltételeztek tehát, ez alapján készítették el az elöntés tér-idő folyamatát leíró modellt, a folyadék terepi mozgásának több, különböző simasági együtthatóérték melletti számításával. Az űrfelvételen látható és a modellel rekonstruált elöntéseket mutatják. (6. ábra) Kiszámították az átvonuló folyadék hullám hozam-idősorait is. (9. ábra)

## GÁTSZAKADÁS VESZÉLYE – KITELEPÍTÉSI DÖNTÉS

A katasztrófa utáni néhány napban egyre világosabbá vált, hogy a helyzet súlyosbodhat. Bizonytalan volt, hogy a X. kazetta ÉNY-i sarkának átszakadásával a műtárgy statikusan gyengült-e meg és ez eredményezhet-e további gátszakadást és iszapömlést. A katasztrófát követő napokban további repedések jelentek meg az északi gátfalon és a IX. kazettától elválasztó gátfal stabilitása is bizonytalan volt. (Felmerült, hogy a X. kazetta gátjának átszakadása magával rántja a IX. kazetta gátját is). OKF-es szakértői vélemények és a tudományos élet képviselőinek álláspontja alapján október 8-án a három rendelkezést hozott a Belügyminiszter úr.

- Kolontárt ki kell telepíteni, az esetleges katasztrófa megelőzése érdekében,
- hasonló okokból fel kell készülni Devecser egyes részeinek esetleges kitelepítésére is, illetve
- egy biztonságot garantáló védőgát megépítését is el kell kezdeni.

**Perge Kinga** pv. hadnagy, k. főelőadó, BM OKF Informatikai Főosztály, Térinformatikai és Távközlési Osztály



# Veszélyhelyzet – Kolontár kitelepítése

*A katasztrófa 5. napján a gát állapota tovább romlott. Ezért megelőző intézkedésként 2010. január 9.-én döntés született: Kolontár lakosságát ki kell telepíteni. A kitelepítés megtervezése és megszervezése – az együttműködő szervek bevonásával – a katasztrófavédelem operatív törzsének feladata lett.*

## ÉJSZAKAI ELŐKÉSZÜLETEK

A döntés éjszakáján 01 órakor tájékoztatta a Veszprém Megyei Védelmi Bizottság Elnöke Kolontár képviselő testületét a lakosság teljes kitelepítésének elrendeléséről. Azonnal felvettük a kapcsolatot a rendőrség, a honvédség képviselőivel, tájékoztattuk őket a végrehajtandó feladatokról. Ezt követően a képviselők, és az együttműködő szervek vezetői részére ismertettük a kitelepítés főbb elveit, és szervezési feladatait. Részletes utcaterképen kijelöltük a kitelepítési körzeteket, kitelepítési irányokat, kitelepítési útvonalakat, valamint a gyülekezési helyeket (pl. játszótér, orvosi rendelő, panzió, stb.).

Mivel a testület létszáma 5 fő, ezért 5 kitelepítési körzet kijelölését tartottuk célszerűnek. A kitelepítési körzetek 1-2 utcát foglaltak magukba. A legkisebb körzetben 25 lakóház volt, a legnagyobb körzetben 65 lakóház. Összesen 213 lakóházban, a jegyzővel pontosított adatok alapján 715 fő kitelepítéséről kellett gondoskodni. A lakónyilvántartásból egy-egy példányt a körzetek gyülekezési helyén, egy példány pedig a rendőrség által telepített ellenőrző áteresztő ponton helyeztünk el. Az ellenőrző pontot a falu végén az Ajka felé kivezető úton állítottunk fel, a spontán kitelepülők regisztrációja céljából.

Egyeztetve a Magyar Honvédség és a rendőrség helyszínen lévő parancsnokaival, gyülekezési helyenként három katona regisztrálási, és két rendőr biztosítási feladatokat végzett.

### LAKOSSÁGI TÁJÉKOZTATÁS

Meghatároztuk, hogy a körzetek lakóházait személyesen kell értesíteni. Az értesítési csoport létszámát 8 főben határoztuk meg. (1 települési képviselő, 1 polgárőr, 1 katasztrófavédelmi, 4 rendőr, és 1 honvéd)  
Az operatív törzs elkészítette a lakossági tájékoztatókat, amely tartalmazta a követendő magatartási szabályokat, a „túlélő” csomag összetételét, a mozgásképtelen személyek bejelentésére vonatkozó felhívást, a spontán kitelepülés szabályait, a kitelepítési útvonalat, valamint a befogadó helyek címét. A lakosság befogadására az ajkai sportcsarnok lett kijelölve és berendezve. A törzs döntése értelmében a település csak Ajka irányába hagyható el.

## A KITELEPÍTÉS VÉGREHAJTÁSA

- Reggel 04. 30.-kor valamennyi kitelepítésben résztvevő részére eligazítást tartottunk, melyen ismét meghatároztuk a feladatokat, a lakossággal való kommunikáció rendjét,



Ajkai sportcsarnok



Nemzetközi sajtótájékoztaton ismertetik a döntést

és felállítottuk a kitelepítési csoportokat, kitelepítési körzetenként 8 fővel.

- Az eligazítást követően berendezték a gyülekezési helyeket. A Somló Volán 20 autóbuszát rendőri biztosítás mellett a gyülekezési helyekre vezényeltük. A készenlélet 05.45-re elértük.
- 06.15.-kor Dr. Bakondi György tú. altábornagy, kormánybiztos kíséretében megérkezett a Magyar Köztársaság Miniszterelnöke Dr. Orbán Viktor, Dr. Pintér Sándor belügyminiszter, Dr. Hende Csaba honvédelmi miniszter, Kovács Zoltán kommunikációs államtitkár, Dr. Hatala József rendőr altábornagy, országos főkapitány. Miniszterelnök Úr a település vezetőivel, és a kitelepítést végrehajtó állománnyal ismertette a kitelepítés szükségességét. Hangsúlyozta, hogy a megelőző védelmi intézkedésre a lakosság biztonsága érdekében kerül sor.
- 06. 20.-kor az operatív törzs törzsfőnöke elrendelte a kitelepítés végrehajtásának megkezdését. A csoportok az előzetes tervek szerint dolgoztak, miközben két VFCS hangosbemondón folyamatosan tájékoztatta a lakosságot.
- 9. 25.-kor a kitelepítést befejeztük. A háziállatok kitelepítésére nem került sor. Az operatív törzs megszervezte, hogy az állatok ellátása érdekében az érintett lakosság megadott időintervallumban, naponta két alkalommal - ellenőrzés és regisztráció után - visszatérhet a településre, alkalmanként egy óra időtartamra.



## ÉRTÉKELÉS, BEFOGADÁS, ŐRZÉS

A végrehajtó állomány beérkezését követően körzetenként összegeztük a kitelepítés főbb számaint. E szerint 5 körzetből 2 teljes egészében kitelepítésre került, 3 körzetben összesen 24 fő maradt a településen (vállalkozók, polgárok, testületi tagok). Az említetteket nyilatkoztattuk arról, hogy saját felelősségre maradnak a településen. A befogadó helyen 654 fő regisztrált, akiknek elérhetőségét és tartózkodási helyét nyilvántartásba vették. A közösségi szállást 48 fő vette igénybe, a többiek ismerősöknél vagy rokonoknál lettek elszállásolva. A befogadó helyen a település vezetői és a katasztrófavédelem munkatársai naponta tartottak tájékoztatót több száz érintett jelenlétében. Ezen túl szervezték az ételek kiosztását, a segítők és adományok szétosztását.

A kitelepített település vagyonzbiztonsága érdekében egyeztetünk a Készenléti Rendőrség helyszínen tartózkodó parancsnokával. Ennek értelmében 10. 30-tól minden utcában járőr párok láttak el szolgálatot. Két nagy kereszteződésnél (Kossuth-Petőfi utca, Arany János-Petőfi utca) ellenőrző áteresztő pontokat telepítettünk, 6-6 rendőr felállításával. A falu legmagasabb pontján figyelő pontot építettünk ki 2 fővel. A visszamaradott javak őrzését 34 rendőr látta el, a katasztrófavédelem és a tűzoltóságok állományának közreműködésével. A járőr párok a polgárok bevonásával valamennyi lakóházat ismétellen ellenőriztek, az esetlegesen ottmaradt személyek azonosítása céljából. Éjszaka infra távcsővel ellenőrizték a mozgást.

### A FELADAT VÉGREHAJTÁSÁBAN RÉSZTVEVŐ ERŐK

Képviselő testületi tagok .....	5 fő
Polgárorség .....	5 fő
Rendőrség .....	32 fő
Honvédség .....	20 fő
Katasztrófavédelmi állomány .....	20 fő
<b>ÖSSZESEN:</b> .....	<b>82 fő</b>

*A kitelepítés elrendeléséig a lakók jelentős része tudomást szerzett az előkészületekről, így saját gépjárművel elhagyta a települést. Ezt követően a spontán kitelepülőket a rendőrség által kitelepített EÁP regisztrált.*

*Problémát okozott, hogy nemcsak a honvédségi erőkkel, de a rendőrséggel sem tudtuk az EDR rendszer összehangolását elvégezni, ezért volt magas az egymás mellé rendelt összekötők száma.*

*A feladat végrehajtása során rendkívüli esemény nem történt. A hivatásos állomány szakszerű, fegyelmezett és nyugodt fellépése maga után vonta a lakosság együttműködését.*

**Dr. Takács Árpád** pv. ezredes, igazgató  
Békés megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Békéscsaba

# BEÉPÍTETT BIZTONSÁG

  
**DUNAMENTI**



## Acélszerkezetek tűzvédelme

### Polyplast G tűzgátló habarcs

- 1-3 óra tűzállóságot biztosít
- gipszkötésű, ásványi eredetű szervesetlen habarcs
- nem tartalmaz levegő- és környezet-szennyező szálal összetevőket
- környezetbarát
- vízzel keverve általánosan használt habarcsszórókkal felhordható
- sima, esztétikus megjelenésű
- alapfelülethez kiválóan tapadó



**ÚJ  
TERMÉK**

Polyplast G  
tűzgátló habarcs



Polytherm  
szórt ásványi bevonat



Polylack A, Polylack W2  
tűzgátló festékek

**DUNAMENTI TŰZVÉDELME ZRT.** H-2131 Gőd, Nemeskéri Kiss Miklós u. 33. • Tel.: (+36-27) 345-217 • Fax: (+36-27) 345-074 • Mobil: (+36-30) 919-0542

E-mail: [godcenter@dunamenti.hu](mailto:godcenter@dunamenti.hu) • Website: [www.dunamenti.hu](http://www.dunamenti.hu) • **Budapesti Kereskedelmi Iroda** H-1149 Budapest, Pósa Lajos u. 16.

Tel.: (+36-1) 221-5574 • Fax: (+36-1) 221-8092 • Mobil: (+36-30) 919-0541 • E-mail: [budapestoffice@dunamenti.hu](mailto:budapestoffice@dunamenti.hu)

# Innovatív, környezet és emberbarát gázzal oltó tűzvédelem



Teljes  
oltási  
hatékonyság  
**10**  
másodpercen  
belül

**SAPPHIRE**  
SUPPRESSION SYSTEMS

- X Szervertermek
- X Műtők,  
CT, MRI szobák
- X Irányítótermek,  
elektromos  
kapcsolóhelyiségek
- X 20 év oltóanyag  
garancia\*

\*környezetvédelmi  
tulajdonságokra korlátozva,  
regisztrációval



## Megbízható védelem

**tyco**

Fire Suppression  
& Building Products

**TBSP HUNGARY KFT.**

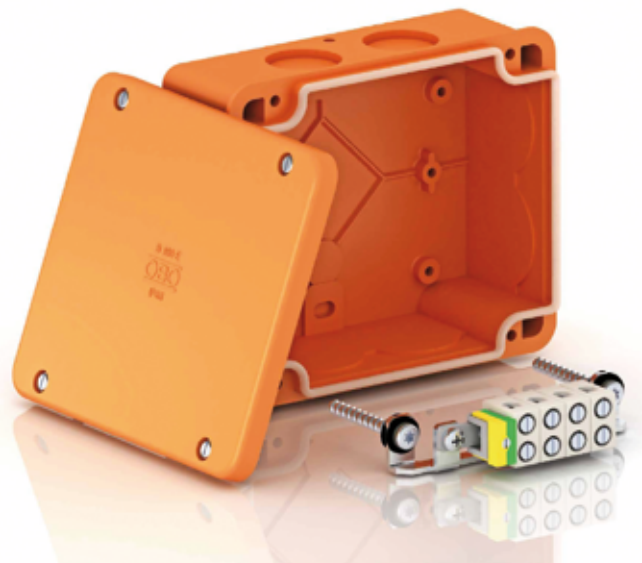
1119 Budapest, Etele út 59-61.  
Telefon: +361-481-1383, +36 20566-4644  
Fax: +36 1203-4427

Czirok Antal

## OBO Firebox

Kötődoboz hőre keményedő műanyagból, tűzálló kábelrendszerekhez.

BIZTONSÁG TŰZ ESETÉN



- **Alapanyag:** halogénmentes hőre keményedő műanyag
- **Védettség:** IP 65
- **Sorkapocs:** nagy hőállóságú kerámiából
- **Kábelbevezetés:** a termékhez mellékelte 4 db zárt membrános átszűrhető kábelbevezetőn keresztül
- **Falra szerelés:** belső rögzítéssel a termékhez mellékelte 2 db MMS tűzálló betoncsavarral

### Méretválaszték:

**B 100 E** (6 mm<sup>2</sup>) 122 x 122 x 58,5mm

**B 160 E** (10 mm<sup>2</sup>) 168 x 143 x 70,0mm

**B 250 E** (16 mm<sup>2</sup>) 243 x 168 x 82,5mm



**OBO Bettermann Kft.**

H-2347 Bugyi, Alsóráda 2.

Telefon: +36 29 / 349-000 • [www.obo.hu](http://www.obo.hu)

100 years

**OBO**  
BETTERMANN

THINK CONNECTED.



# Milyen védőgát alkalmas Kolontár védelmére?

*Az előntési modellek készítésével párhuzamosan válaszolni kellett arra a kérdésre, hogy milyen megoldással tehető biztonságossá Kolontár. A kitelepítés csak ideiglenes óvintézkedés volt, meg kellett építeni a védőgátat. Hol húzódjon, milyen magas, milyen kialakítású legyen?*

## MIRE JÓ A VÉDŐGÁT?

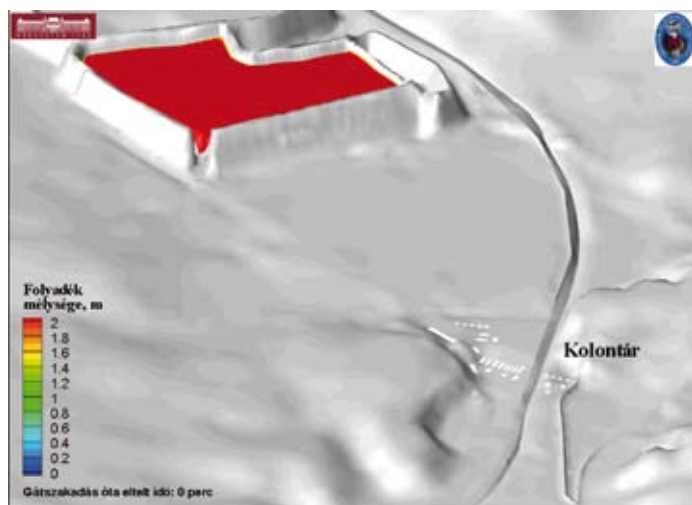
A történetek rekonstruálása vitathatatlanul hasznos segítséget jelentett, de mindemellett igazolta az előntési modellt, amelynek elsődleges felhasználása az új kolontári védtöltés hatásának kimutatása, magassági kialakításának ellenőrzése volt. A védtöltést (jobb alsó sarok) is tartalmazó digitális terepmodellt az 1. ábra mutatja.

A „kolontári templomdombtól” induló, 600 m hosszú töltés a Devescer felé vezető műútig nyúlik, feladata az október 4-éhez hasonló mértékű kiömlés esetére a falu délnyugati részének megvédése. Az október 4-i kiömlés modellezése megisméltésre került, de már a beépített védtöltéssel. A 2. a és b, ábrák a maximális előntések alakulását mutatják az eredeti, töltés nélküli illetve töltésezett állapotban. Ezek alapján az előntés eredetileg kiterjedt a műút beépített, déli felére is, ami a védtöltés jelenlétében nem következik be, még annak alsó végénél való töltésmegkerüléssel sem.

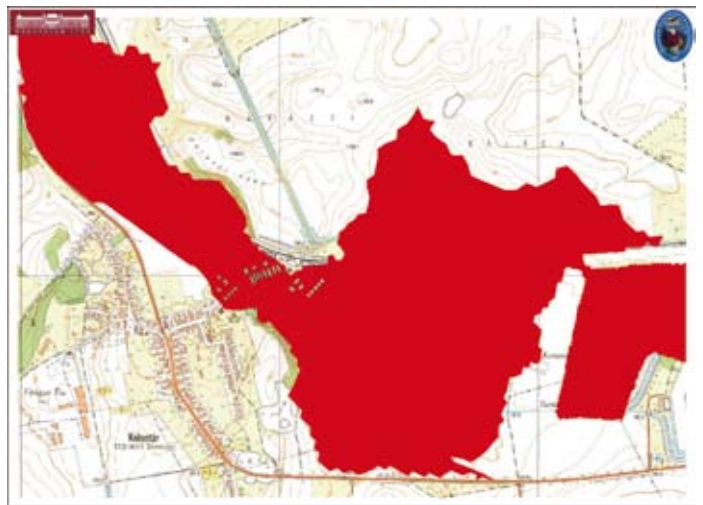
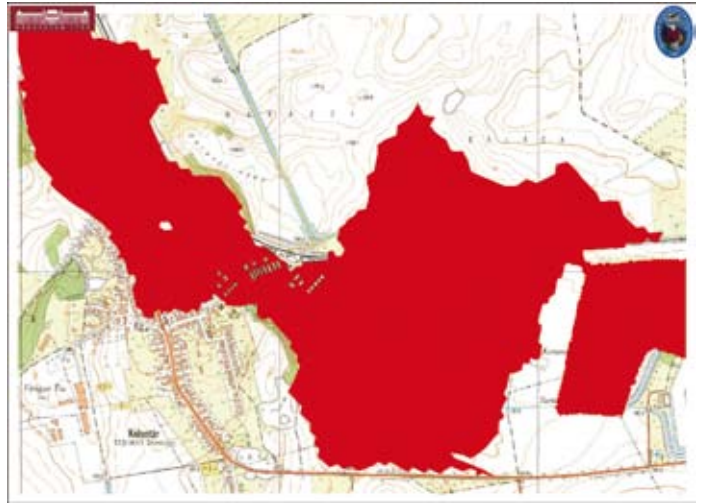
## KUTATÓI ELEMZÉSEK

A modell alapos elemzésével keresték a kutatók a választ:

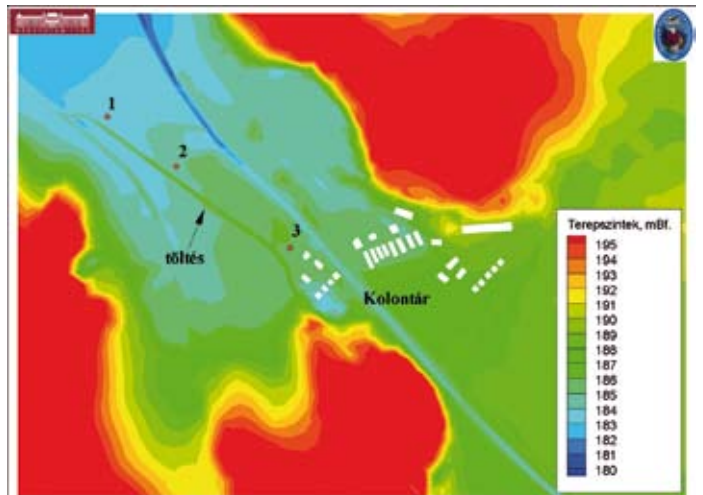
„A tervezett új kolontári védtöltés magassági kialakításához, a töltés hatásának vizsgálatához modellezési referenciapontokat jelöltünk ki a védtöltés mentett oldalán (3. ábra). A referenciapontokra számított folyadékszint-idősorokat az eredeti töltésezés



1. ábra. Az új kolontári védtöltéssel kiegészített terepmodell

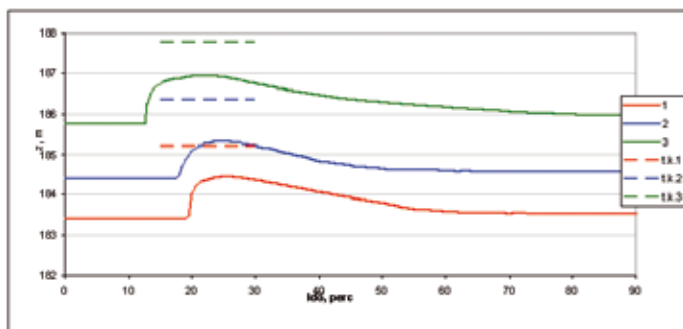


2. a., és b. ábra. Modellezett maximális előntések eredeti (felső kép) és töltésezett (alsó kép) állapotban



3. ábra. Modellezési referenciapontok az új kolontári védtöltés mentett oldalán

nélküli viszonyokra is kiszámították, míg töltésezetre 4. ábra mutatja. A modellezett folyadékszintekhez viszonyítással a helyi töltés-koronaszinteket is feltüntettük. Az ábráról jól látható az új töltés folyadékszintekre gyakorolt elkerülhetetlen duzzasztó hatása, és az így előálló magassági tartalék. A duzzasztó hatás



4. ábra. A referenciapontok  
folyadékszint-idősorai töltésezett állapotban  
(azonos színben szaggatott vonallal jelölve  
a tervezett védtöltés lokális koronaszintjét)

értelemszerűen különösen a két felső pontban jelentős, mivel-hogy a töltéssel azon a részen jóval összesebb szorítjuk az eredeti levonulási sávot, ezzel szerencsésen kizárva az elöntésből a falu délnyugati részét.

Megjegyezzük még, hogy a töltés vonalvezetése erősen párhuzamos az ottani eredeti áramlási iránnyal, kereszt-akadály hatására a torlódás folytán mindez jobban jelentkezne. A tervezett töltés végén ez a hatás már elenyésző, onnantól a műút-töltés is elegendő védelmet nyújt a keresztirányú átfolyás ellen.” (Józsa, J. et al., 2010)



6. ábra. Védőtöltés építése (H. Szabó Sándor, MTI)

A védőgát megépítését elrendelő döntéstől számítva rekordidő (3 nap) alatt készült el, hogy egy esetleges újabb iszapömlés esetén megvédje Kolontár lakosságát és mélyebben fekvő területeit. Miután elkészült a gát a lakosságot visszatelepítették. A lépés szükségességét számos szakvélemény és szakértő alátámasztotta.

Perge Kinga pv. hadnagy, k. főelőadó, BM OKF Informatikai Főosztály, Térinformatikai és Távközlési Osztály



### 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 www.konifo.hu



# MAL Zrt. X. kazettájának sérült falára telepített monitoring rendszer

*A kezdeti időszak kézi mérései után, mivel a sérült gát északi falán a katasztrófavédelmi szakemberek további repedéseket találtak, szükségessé vált egy automata mérőrendszer telepítése a sérült gátrészre. A lakosság és a mentésben, helyreállításban résztvevő szervek biztonsága megkívánta egy ilyen automatikus mérőrendszer telepítését.*

## KÉT RÉSZBŐL ÁLLÓ MÉRŐRENDSZER

A döntést követően a nagyobb biztonság érdekében került kialakításra a két különböző elven működő alrendszer. Ez a mérőrendszer 2010.12.01-től – folyamatosan – üzemel a zagytározó északi falán, amely két alrendszerből áll:

1. Optikai elven működő mozgásvizsgálati prizma és automata mérőállomás,
2. Elektronikus dőlésmérő szenzorok;

A mérőrendszer kiépítését végző vállalkozó egyben üzemelteti is a rendszert, mely magában foglalja a napi 24 órás technikai segítségnyújtást is. Az előre beállított határértékek elérése esetén a rendszer SMS, illetve e-mail riasztást küld meghatározott telefonszámokra és e-mail címekre. A mérőrendszer rugalmasan bővíthető további végpontokkal (mind elektronikus dőlésmérők, mind prizmák vonatkozásában).

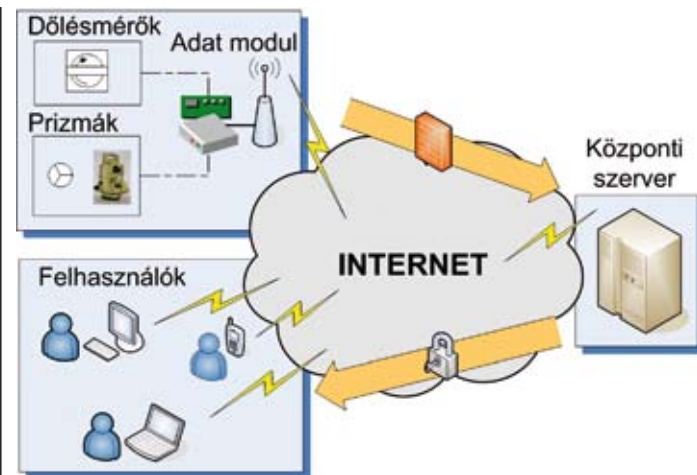
## AZ OPTIKAI ELVEN MŰKÖDŐ ALRENDSZER ELEMEI

A megfigyelési zónában 6 db mozgásvizsgálati prizma (3 db referencia prizma), illetve a kazetta délkeleti (biztonságos) részén egy Leica által gyártott „Cyclops” automata mérőállomás került elhelyezésre. X, Y, Z irányú elmozdulás mérésre alkalmas az alrendszer, melynek eredményeit felhasználva a gátszakasz 3D-s elmozdulását lehet szimulálni.

Az optikai alrendszer előnye a nagy pontosságú elmozdulás mérés (3D-ben), hátránya viszont, hogy kedvezőtlen, extrém időjárási körülmények közötti nem megfelelő működés és nagy az energiaigénye (230 V folyamatos megléte szükséges).

## AZ ELEKTRONIKUS DŐLÉSMÉRŐ ALRENDSZER TULAJDONSÁGAI

A dőlésmérő szenzorok a telepítés síkjában folyamatosan érzékelik a tározófal billenését, dőlését. A szenzorok +/- 40 szögperces (+/- 0.6 fok) tartományban egy szögmásodperces felbontással tudnak mérni. A dőlésmérő alrendszer előnye a bármilyen időjárási körülmények közötti működőképesség és a kis energiaigény (akkumulátorral biztosított az energiaellátás), hátránya viszont az, hogy az elmozdulás távolságát nem lehet vele mérni, csak a dőlésszöget.



A mérőrendszer általános működése



Mozgásvizsgálati prizma

## MÉRT ÉRTÉKEK NYOMON KÖVETÉSE

A katasztrófavédelmi szakemberek a mért értékek nyomon követését a vállalkozó speciális ún. „Geoscope” programjának felületén tehetik meg. A speciális program futtatásához egy személyi számítógépre (Microsoft Windows operációs rendszerrel, Internet Explorer böngészővel) és Internet kapcsolatra van szükség. Az adatok biztonsága megoldott, mivel az adatkapcsolat titkosított, autentikáció szükséges a bejelentkezéshez, továbbá a nyers adatok önmagukban nem értelmezhetőek. A szoftver segítségével a mérési adatokhoz napi 24 órás hozzáférhetőség biztosított.

A mérőrendszer működése esetén a dőlésmérők és prizmák adatai egy adat-gyűjtő és továbbító modulba kerülnek, ahonnan Interneten keresztül továbbítódnak a központi szerverre. A nyers adatokat a központi szerver alakítja át – a „Geoscope” programmal – értelmezhető információvá. Ezután a megfelelő jogosultsággal rendelkező felhasználók strukturált formában láthatják a mért értékeket (1. sz. ábra).

*Ezzel a gát megbízható felügyelete a káresemény teljes felszámolásáig biztosított.*

**Tanka László** pv. alez., főosztályvezető  
BM OKF Informatikai Főosztály



**Robotex Kiadói Üzletág Kft.**  
**TÁBLAGYÁRTÁS ÉS FORGALMAZÁS,**  
**KIADVÁNYOK, NYOMTATVÁNYOK ÉS**  
**EGYÉNI VÉDŐESZKÖZÖK**

Munka- és Tűzvédelmi Szaküzlet:  
 1138 Budapest, Tomori köz 13.  
 Telefon: 06-1-329-7472; 06-1-350-1236  
 Fax: 06-1-236-0481  
 Mobil: 06-30-535-4503  
 E-mail: info@robotex.hu  
 Web-áruház: www.robotex.hu



**HONDA POWER PRODUCTS**

## Hondakisgép Kft.

**Varga Tibor**  
**+36-30-963-4657**

**H-3200 Gyöngyös Bene u. 47.**

A **Hondakisgép** Kft. a közületek, közzintézmények legnagyobb Honda gép ellátója.  
 A legjobb árak, a legrövidebb határidőn belül.

14 éves fennállásunk alkalmából folyamatos kedvezmények és akciók a listaárból.

### Termékeink:

víz- és zagyszivattyúk, áramfejlesztők, fűnyírók, fűkaszák, fűnyírótraktorok, csónakmotorok, stb...

### Tűzoltósági felszerelések:

Japán gyártmányú **SHINDAIWA** kisgépek, láncfűrészek, motoros kaszák, betonvágó, multi-tool, lombfúvó.

**KÄRCHER** tisztítórendszerek forgalmazása.

**Ingyenes** szaktanácsadás, üzembe helyezés, kiszállítás.



[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)

# FirePro®

A világszerte beépített aeroszolos tűzoltórendszer

**INNOVATÍV ► MEGBIZHATÓ ► HATÉKONY ► GAZDASÁGOS**

- Rozsdamentes polírozott acélburkolat
- Tűzállókábel csatlakoztatási lehetőség
- Új kivezető nyílás
- 12 különböző méret

## ÚJ!

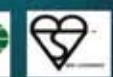
*A hatékonyabb oldalsó koncentráció miatt a leggyakrabban előforduló tűzoltási helyzetekben*



- Nemzetközileg a legelismertebb aeroszolos oltórendszer több, mint 60 országban
- Megbízhatóságát és hatékonyságát számtalan esetben bizonyította világszerte, így Magyarországon is
- Széles alkalmazási terület - 50°C és +150°C között, 75 KV-ig
- Gyártói termék felelősségbiztosítás 1,5 millió Euróig
- 5 év garancia
- 15 év élettartam

**FirePro® Hungary Kft** 1132 Budapest, Visegrádi utca 53.  
 Tel/Fax: +36 1 329-4117 [info@firepro.hu](mailto:info@firepro.hu), [www.firepro.hu](http://www.firepro.hu)

BMOKF eng. sz.:  
 600-533/2010.





# MSA

The Safety Company

www.msa.hu

# ALTAIR® 4X

## [ ALTAIR® 4X – új, többkomponenses gázérzékelő MSA XCell érzékelőtechnológiával ]

Kapcsolódási lehetőség az MSA Link szoftverrel

A MotionAlert érzékelő a felhasználó mozdulatlan-ságát jelzi

Az InstantAlert funkció vész helyzetben manuális riasztást tesz lehetővé

Könnyű használhatóságot lehetővé tevő, nagyméretű gumi nyomógombok

Érzékelő élettartamának végét jelző figyelmeztetés

Nagyméretű, erősen kontrasztos LCD kijelző

Nagy fényerejű LED-ek felül és alul

MSA XCell érzékelők védett bemenettel, éghető gázok, oxigén, szénmonoxid és kénhidrogén

95+ dB-es riasztás

Az akkumulátor működési ideje egy feltöltéssel 24 óra

Egyszerű gyorsellenőrzés, 24 órán át látható ellenőrző jel.

Robosztus, gumi-betétes, kézreállító készülékház, IP 67-es védettség

Új, sötétben világító burkolat.

## 3 év teljes körű garancia

■ - Kizárólag az MSA termékekre jellemző



# Új fényben



Az új Rosenbauer AT:  
éjjel is nappali  
fényviszonyokat biztosít

## Az új, meggyőző LED-technika új mércét állít.

Az éjszakai bevetéseknél élvezze az ez idáig elérhetetlen minőségű fényviszonyokat. Az új AT-ban a LED-technika pont oda juttatja a fényt, ahol az szükséges. A padló-, környezet- és málhatér-világítással mostantól éjszaka optimálisan összehangolt fényviszonyok mellett dolgozhat. Érdeklődjön az új AT számos további újítása iránt is.

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

 **rosenbauer**