

**Szerkesztőbizottság:**

Dr. Bánky Tamás PhD

Dr. Beda László PhD

Bérczi László

Prof. dr. Bleszity János

Böhm Péter

Dr. Endrődi István PhD

Érces Ferenc

Heizler György főszerkesztő

Dr. Hoffmann Imre PhD,

a szerkesztőbizottság elnöke

Kossa György

Dr. Papp Antal PhD

Dr. Takács Lajos Gábor PhD

Dr. Tóth Ferenc

**Szerkesztőség:** Kaposvár, Somssich Pál u. 7.

7401 Pf. 71. tel.: BM 03-01-22712

Telefon: 82/413-339, 429-938

Fax: 82/424-983

Art director: Várnai Károly

**Kiadó:** RSOE, 1089 Budapest, Elnök u. 1.**Megrendelhető:** Baksáné Bognár Veronika

Tel.: 82/413-339

Fax: 82/424-983

E-mail: [vedelem@katved.gov.hu](mailto:vedelem@katved.gov.hu)**Felelős kiadó:** dr. Bakondi György  
országos katasztrófavédelmi főigazgató

Nyomdai munka: King Company Kft., Tamási

Felelős vezető: Király József

Megjelenik kéthavonta

ISSN: 2064-1559

Előfizetési díj: egy évre bruttó 5292 Ft

**TANULMÁNY**

A tűzoltási felvonulási terület vizsgálata.....	5
Membrán hatás kompozit szerkezeteknél tűz esetén III.....	9
Fa, vasbeton és acél gerendák vizsgálata tűz hatására.....	13
Álló- és mozgóképrögzítés kár- és tüzeseteknél.....	17

**FÓKUSZBAN**

Klórtechnológiák és veszélyek.....	20
Klorgáz kikerülésének, terjedésének és kockázatának modellezése.....	21
Klorgáz: Ki van veszélyben és milyen mértékben?.....	25

**TECHNIKA**

Technikai eszközök fejlesztése 2013-ban.....	27
Technikai fejlesztés: Mi várható 2014-ben?.....	29

**MÓDSZER**

Tűzvédelmi mérnöki módszerek – Tűzszakaszok méretkövetelményei.....	31
---	----

**KUTATÁS**

Veszélyes üzemek a nemzeti kockázatok között.....	36
Hogyan égnek a hőszigetelő anyagok?.....	39

**INTERJÚ**

„A minőséghez vezető pályán vagyunk”.....	43
---	----

**VISSZHANG**

Minősített kivitelezők az építéstechnikai tűzvédelemben.....	45
--	----

**SZABÁLYOZÁS**

2013 a változások éve az automatikus tűzátjelzésben.....	47
--	----

**MEGELŐZÉS**

Több, mint hő- és füstelvezetés – A hő- és füstelvezetés, valamint a szellőztetés rendszerei II.....	50
Építési termékek - Hangsúly a teljesítményen – 2. rész.....	53
Teherhordó acélszerkezetek tűz elleni védelme I. ....	55
Meglévő építményszerkezetek teljesítmény jellemzőjének igazolása.....	57

**TŰZOLTÁS – MŰSZAKI MENTÉS**

Kitekintés – Homlokzattűz és teszjtje.....	59
DryFoam – tűzoltóhab víz nélkül.....	61
Ipari tűzoltó járművek és habbekeverő rendszerek a Rosenbauertől.....	64

**Tisztelt Olvasóink!**

A külsőn változott, a belbelszín ugyanaz maradt – 21. évfolyamunkat megújult külsővel indítjuk útjára. Kérjük, fogadják sok szeretettel!

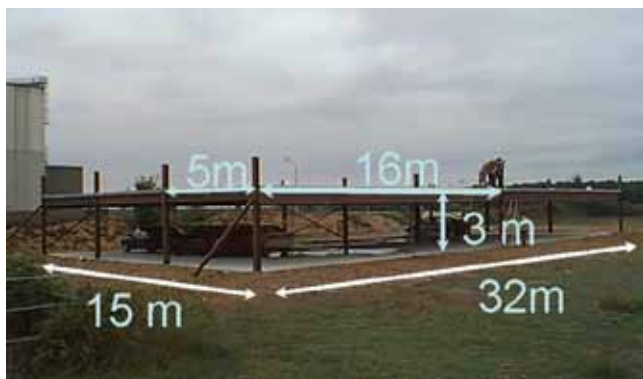
- a szerkesztőbizottság

DR. JÁRMAI KÁROLY, VASSART OLIVIER,  
ZHAO BIN  
MEMBRÁN HATÁS KOMPOZIT  
SZERKEZETEKNEÉL TŰZ  
ESETÉN III. – PARKOLÓHÁZ-  
TŰZEK FRANCIAORSZÁGBAN

A Cadinton teszt bemutatása után a nyitott parkolóház szerkezetével foglalkozunk. Ennek tervezése egy korábbi európai kutatási projekt által kifejezetten nyitott parkolóházak tervezésére kidolgozott tűzvédelmi eljárás alapján. Ez az eljárás a tüzeseget valós parkolóházak tüzesegeteinek statisztikájára alapján definiálja.

### Fedett, oldalt nyitott parkolóház

Egy, az ECSC által támogatott projekt részeként tüztesztek hajtottak végre egy fedett, oldalt nyitott öszvérfödém-szerkezetes parkolóházon 1998 és 2001 között.



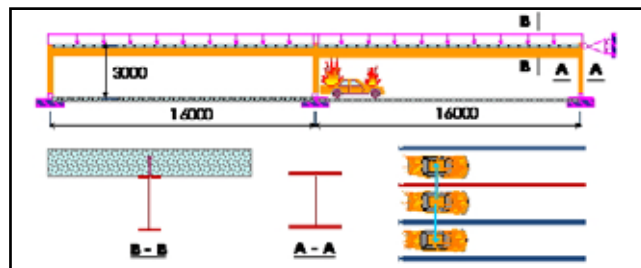
FEDETT, OLDALT NYITOTT PARKOLÓHÁZ A TŰZ ELŐTT

Egy egyszerű, egyemeletes acélvázás parkolóházat építettek fel kifejezetten a valós tüztesztek végrehajtására. A parkoló területe  $32 \times 16 \text{ m}^2$ , ami 48 db gépkocsi parkolóhelynek felel meg. A szintmagasság 3 m volt.

A szerkezet az alábbi elemekből állt:

- Védtelen acéloszlopok: HEA180 (peremoszlopok) és HEB200 (belső oszlop),
- Vasbeton gerendák: védtelen acélgerendák (IPE 550, IPE 400 és IPE 500) a vasbeton födémmel közvetlen kapcsolatban,
- Vasbeton födém 120 mm teljes vastagsággal (acél pályalemez: COFRASTRA40).

A nyitott parkolóház szerkezetének tervezése egy korábbi európai kutatási projekt által kifejezetten nyitott parkolóházak tervezésére kidolgozott tűzvédelmi eljárás alapján. Ezen eljárás a tüzeseget valós parkolóházak tüzesegeteinek statisztikájára alapján definiálja. A nyitott parkolóház szerkezetének ellenállóképességét



A VIZSGÁLT NYITOTT PARKOLÓHÁZ 2D MODELLJE  
SÍKBELI ÖSZVÉRSZERKEZETTEL

egy fejlett, 2D vázszerkezet analízis segítségével ellenőrizték, mely nem veszi figyelembe a vasbeton födém membrán-hatását.

### Tüztesztek

Három különböző tesztet végeztek el a parkolóházon. Az első két tesztben három gépjármű szerepelt, míg a harmadik teszt a tűz – két, egymással szemben található gépjármű közötti – terjedési sebességének megállapítását tűzte ki célul. Az összes teszt a gépjárművek teljes kiégésig zajlott.

A legsúlyosabb tüzeseget a második teszt folyamán játszódott



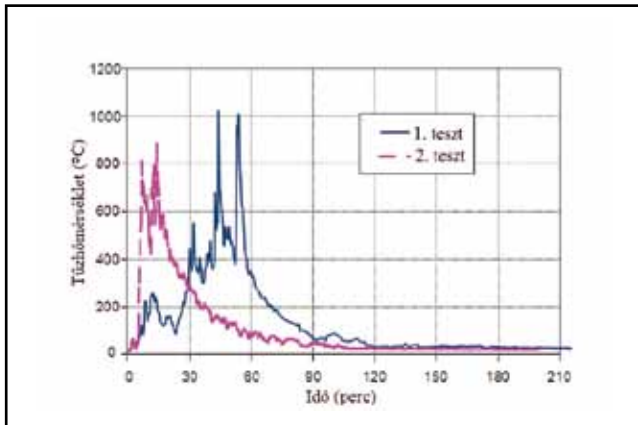
TELJESEN KIFEJLŐDÖTT TŰZ AZ EGYIK TESZT FOLYAMÁN

le, ahol az erős szél hatására az első gépkocsi meggyújtása után 10 perccel már mind a három gépjármű égett, ami a födém egy jelentős területét a több mint  $800 \text{ °C}$  hőmérsékletű lángok hatásának tette ki. Az égő gépjárművek feletti acélgerendák legalább  $700 \text{ °C}$ -ra hevültek fel (lásd a grafikonokat, köv. old.).

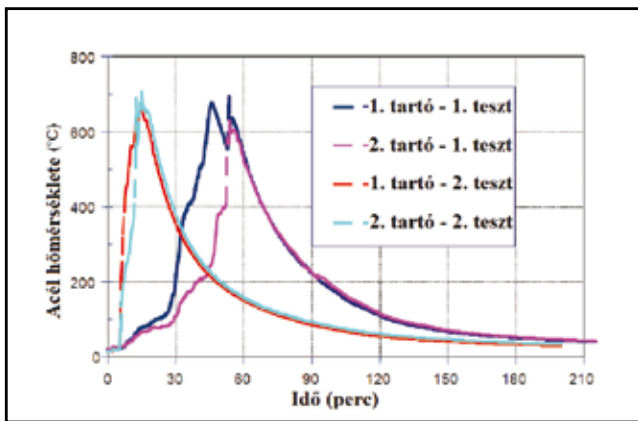
Bár az acélgerendák felhevülése az acél szilárdságának jelentős csökkenését eredményezné, ennek ellenére a védtelen acél szerkezet összeomlása nem következett be a tüztesztek folyamán. Továbbá – a szerkezet viselkedését is tekintve – a maximális mért lehajlás viszonylag kicsi volt, nem lépte túl a 150 mm-t.

Megfigyelhető, hogy a 2D szimuláció által előre jelzett lehajlások nagyobbak voltak a teszt során mért valóságos értékeknél. Ezért egy 3D modell is elkészült a parkolóház szerkezeti viselkedésének előrejelzésére a Cardington kutatási projekt második fázisában kifejlesztett modellezési technikák segítségével.

A fenti ábrán láthatóak a lehajlások teszt során rögzített mért értékei összehasonlítva a két- és három-dimenziós modell által



FORRÓ GÁZOK (TŰZ) HŐMÉRSÉKLETÉNEK MÉRT ÉRTÉKEI AZ ÉGŐ GÉPJÁRMŰVEK FELETT



ÉGŐ GÉPJÁRMŰVEK FELETTI ACÉLGERENDÁK HŐMÉRSÉKLETÉNEK MÉRT ÉRTÉKEI

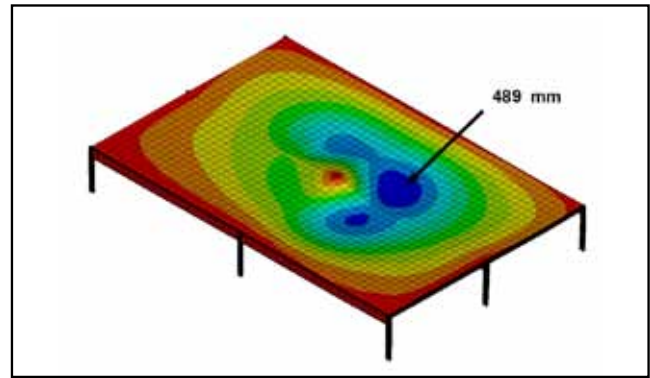
előre jelzett értékekkel, ami alapján arra a következtésre juthatunk, hogy a 3D modell eredményei jobb korrelációt mutat a teszt eredményeivel. Az is látható, hogy a vasbeton födém membrán-hatása már viszonylag kicsiny lehajlásoknál is egy pozitív hatást kezd el kifejteni.

Mindazonáltal – a tűzvédelmi tervezésben a tűz lefolyására elfogadott forgatókönyv alapján – a nyitott parkolóház acél szerkezeti elemei akár 950 °C körüli hőmérsékletre is felhevülhetnek. Ilyen körülmények között nyilvánvaló, hogy a födém lehajlásai tovább növekednek, és a szerkezet ellenálló képessége erősen függ a membrán-hatástól.

## A tapasztalatok felhasználása

A projekt folyamán kifejlesztett, nyitott parkolóházak vasbeton szerkezetének 3D modellezésén alapuló módszertan számos tűzvédelmi projektben került alkalmazásra Franciaországban annak érdekében, hogy ellenőrizzék a védetlen vasbeton acélvázaz nyitott parkolóházak stabilitását.

Könnyen megérthető, hogy ennek a módszertannak az alapja természetesen az öszvérfödém membrán-hatása. Továbbá, az alábbi módszer alkalmazásának egyszerűsítése érdekében több tervezési táblázatot is megadtak, amelyek ajánlásokat tartalmaznak az acél szerkezeti elemek, a vasbeton födém valamint a



NYITOTT PARKOLÓHÁZ FÖDÉMÉNEK LEHAJLÁSA

		Födém támaszköz: 2.5 m Másodlagos gerenda támaszköz: 7.5 m Főgerenda támaszköz: 7.5 m Oszlopok elhelyezése: 7.5 m  Alkalmazott terhelés (önsúlyon kívül): • Standard szint: - Önsúly: 0.20 kN/m <sup>2</sup> - Hasznos teher: 2.50 kN/m <sup>2</sup> • Utolsó szint: - Önsúly: 1.45 kN/m <sup>2</sup> - Hasznos teher: 2.50 kN/m <sup>2</sup> • Homlokzat önsúlya: 7.5 kN/m  Parkolóhelyek elhelyezkedése: • Másodlagos gerendára merőlegesen
Acélgerenda alatti nettó magasság: 2.1 m		
Másodlagos gerenda keresztmetszetének minimális mérete	Standard szint	IPE240
	Utolsó szint	IPE270
Főgerenda keresztmetszetének minimális mérete	Standard szint	IPE400
	Utolsó szint	IPE450
Oszlop keresztmetszetek tervezése	Felhasználható típusok	HEA, HEB és HEM
	Maximális terhelési szint (**)	0.35
Vasbeton födémrel szemben támasztott követelmények	Födém teljes vastagsága	≥ 120 mm & ≤ 140 mm
	Acél pályalemez max. magassága	62 mm
	Acél pályalemez bordázatának minimális tömörsége (*)	0.393
	Acéllemez minimális vastagsága	0.75 mm
	Minimális háló a vasbeton erősítéshez	φ7 150 mmx150 mm
	betonba ágyazott acélháló helyzete	30 mm a födém tetejétől mére
(*) acél pályalemez bordázatának tömörsége $\frac{(\ell_1 + \ell_2)}{2(\ell_1 + \ell_2)}$		
(**) Terhelési szint: tűz esetén fellépő terhelés és szobahőmérséklethez tartozó határterhelés aránya		

TERVEZÉSI TÁBLÁZAT

szükséges betonba ágyazott erősítő háló szabványos méreteire az alkalmazott terhelés és a kialakított szerkezet acélvázaz rendszere alapján. (Egy konkrét példa az ilyen tervezési táblázatra cikkünk kiegészítéseként fentebb látható.)

*A tanulmány teljes irodalomjegyzékét (1-39-ig jelölve) a Védelem Online-on tesszük közzé (a szerk.).*

**Dr. Jármái Károly** egyetemi tanár

Miskolci Egyetem 3515 Miskolc Egyetemváros

**Vassart Olivier** vezető kutatómérnök

ArcelorMittal Luxembourg

**Zhao Bin** vezető kutatómérnök

CTICM –Fire and Testing Division, Franciaország