

# Védelem KATASZTRÓFAVÉDELMI SZEMLE

2014. 21. évfolyam, 3. szám

RÁBA - HEROS AQUADUX X 4000  
tűzoltó gépjárműfecskendő

*Hazai tűzoltógépjármű, hazai alvázon!*



**BM HEROS**

Javító, Gyártó, Szolgáltató és  
HEROS Kereskedelmi Zrt.

*A hazai tűzoltógépjármű gyártó!*

**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**

Új elemek a katasztrófavédelmi hatósági tevékenységben.....	5
Gáz csatlakozóvezetékek és felhasználói berendezések felülvizsgálata.....	10
A 2013-as dunai árvíz logisztikai biztosításnak tapasztalatai.....	12
Membrán hatás kompozit szerkezeteknél tűz esetén V. – Ausztrál tűztesztek.....	18

**FÓKUSZBAN**

Mehr Licht – Több fényt.....	23
Fényjelzők riasztásjelzésre – Új követelmények I.....	24

**SZABÁLYOZÁS**

Új irányelv a veszélyes üzemek szabályozásában – SEVESO III.....	29
--	----

**FÓRUM**

Megalakult az A1 hőszigetelőanyag-gyártók egyesülete.....	32
Újra használható vagy eldobható gáztömör vegyvédelmi ruha?.....	33
„Katasztrófavédelmi díj” – Pályázati felhívás.....	34

**MÓDSZER**

Tűzvédelmi teljesítményjellemzők az elektronikus építésügyben.....	35
--	----

**KÉPZÉS**

Gépjárművezetés-technikai képzés.....	37
---------------------------------------	----

**MEGELŐZÉS**

Csarnok jellegű szerkezetek tűzvédelmi teljesítményjellemzőinek meghatározása I. ....	39
Aspirációs tűzjelző rendszerek alkalmazása II. ....	42
A tűzvédelmi tervezés fejlődése a világban.....	45
Szabadtéri tüzek megelőzése.....	47
Lapostetők tűzbiztonsága: adatok értelmezése.....	50
Kéménytűzek és a szolgáltatók.....	53

**TECHNIKA**

Robothelikopter a katasztrófavédelem alkalmazásában.....	56
Új hazai gépjárműfecskenő: RÁBA-Heros Aquadux X 4000.....	58

**TŰZOLTÁS – MŰSZAKI MENTÉS**

Külről – belülről: Veszély a falakon?.....	61
--	----



JÁRMAI KÁROLY, VASSART OLIVIER,  
ZHAO BIN

## MEMBRÁN HATÁS KOMPOZIT SZERKEZETEKNEÉL TŰZ ESETÉN V. – AUSZTRÁL TŰZTESZTEK

Ausztrália legnagyobb acélgyártója, a BHP évek óta folytatótt kutatásokat és készített jelentéseket acélvázás szerkezetek tűzvédelmi megoldásaira. A Melbourne Laboratóriumban egy sor valós méretű természetes tűztesztet végeztek el speciálisan megépített épületekben, amelyek többek között sportstadiont, autóparkolót és irodát reprezentáltak. Az irodai tesztprogram Melbourne kereskedelmi központjában található fontosabb épületeken végrehajtott felújítási projektekre fókuszált. Olyan tervezési megközelítéseket fejlesztettek ki, amely lehetővé teszi a védetlen acél szerkezeti elemek használatát a többszintes, acélvázás épületekben.

### William Street tűzteszt

A 41 emeletes épület Melbourne központjában Ausztrália legmagasabb épülete volt. Négyzetes alaprajzú, egy központi négyzetes keresztmetszetű belső maggal épült 1971-ben, amelybe egy gyenge védelmet biztosító oltórendszert is telepítettek. A belső mag körüli acélszerkezetet és a kerület menti acéloszlopokat a védelem érdekében betonba ágyazták. A gerendákat, valamint a vasbeton födém álmennyezetét azbeszt-alapú védelemmel látták el. Az 1990-es felújítási program során a veszélyes azbesztet eltávolították.

A födém szerkezetet a szilárdságra vonatkozó követelmények helyett inkább az üzemképességre tervezték. Ez azt jelentette, hogy rendelkezésre állt egy szilárdsági tartalék, amely előnyös lehet a tartószerkezet számára egy tűzben, mivel magasabb hőmérsékletet lenne képes elviselni, mielőtt eléri a határt adó feltételt.

A felújítás idején az előírt tűzállóság 120 perc volt. Normális esetben ez az acélgerendák és a nagyon gyengén erősített vasbeton födém kávéjának tűzvédelemmel való ellátását is jelentette volna (az ausztrál szabályozás azóta már megengedi a káva védetlenül hagyását 120 perces tűzállóság esetén is). Emellett a meglévő gyenge védelmet biztosító oltórendszert is cserélni kellett, hogy megfeleljen az érvényes előírásoknak.

Egy szakmai vita nyomán kockázatelemzést végeztek annak meghatározására, hogy az acél elemek tűzvédelemmel való ellátása és jobb oltóberendezések felszerelése szükséges-e az épületben. Két felmérést végeztek. Az első azon alapult, hogy az épület megfelelt az aktuális tűzvédelmi szabályozásnak minden további biztonsági intézkedés nélkül, a második a gerendák és a födém kávéjánál semmilyen védelmet nem tételezett fel, a meglévő oltóberendezések megtartása mellett. A második felmérésben szintén szerepelt az érzékelő és épületmenedzsment-rendszerek hatása.

A hatóságok hozzájárultak, hogy ha a második felmérés eredményei legalább annyira kedvezőek lennének, mint az első, akkor a meglévő oltóberendezések rendszerét, a védetlen acélgerendákat és öszvérfödémek használatát elfogadhatónak tekintenék.

### Tűzteszt sorozat

A második kockázatelemzéshez egy négy tűztesztből álló sorozatot végeztek el. A tesztek célja:

- a tűz várható természetének,
- a meglévő oltórendszer teljesítményének,
- a tűznek kitett védetlen vasbeton födém és magasított tartók viselkedésének, valamint
- a füst és toxikus anyagok várható keletkezésének vizsgálata volt.

A BHP Research Melbourne Laboratóriumban a célra elkészített épületben végeztek el a tesztek. Ez egy tipikus szintmagasságú 12 m x 12 m területű sarokrészt szimulálta az épületnek. A tesztépületet egy tipikus irodai környezetnek megfelelően bebútorozták, egy 4 m x 4 m nagyságú irodát alakítottak ki az épület kerületével szomszédosan. Az irodát gipszkarton fal, egy ajtó, ablakok és az épület homlokzata határolta. A hasznos terhet vízirtályokkal biztosították.



BHP TESZTÉPÜLET TŰZTESZTJE

Az első kettő teszt a gyenge védelmet biztosító oltórendszer teljesítményére koncentrált. Az 1. teszt során a tűz a kis irodában kezdődött, és az oltóberendezések automatikusan aktiválódtak. Az iroda tűzterhelése 52 kg/m<sup>2</sup> volt. A levegő hőmérséklete elérte a 60 °C-t is, mielőtt az oltórendszer megállította és eloltotta a tüzet. A 2. tesztben a tűz egy – négy oltóberendezés között felúton elhelyezkedő – nagylégterű területen keletkezett, mely terület tűzterhelése 53.5 kg/m<sup>2</sup> volt. A levegő hőmérséklete elérte a 118 °C-t, mielőtt az oltóberendezések megfékeztek és eloltották a tüzet. Ez a két teszt azt mutatta, hogy a meglévő gyenge védelmet biztosító oltórendszer megfelelő.

A vasbeton födém strukturális és termikus teljesítőképességét a 3. teszt mérte fel. A támasztó gerendák részben védve voltak. A tűz a nagylégterű nyílt területen kezdődött, és a kikapcsolt oltóberendezések révén teljesen kifejlődött. A maximális léghőmérséklet elérte az 1254 °C-t. A tüzet csak akkor oltották el, amikor a levegőhőmérséklet elérte a maximumát. Az alkalmazott terhelést

a födém viselte. A födém felső felületén rögzített legmagasabb hőmérséklet 72 °C volt. A födém alsó oldala részben védve volt a mennyezet által, amely a tűz folyamán végig a helyén maradt.

A negyedik teszt során az acélgerendákat védtelenül hagyták, és a tűz a kis irodahelységben kezdődött. A tűz nem terjedt át a nagy légtérű nyitott területre az ablakok – szellőzés növelése érdekében történő – betörése ellenére sem. Emiatt a tüzet a nagy légtérnél kívülről kellett begyújtani. A maximális rögzített levegő hőmérséklet 1228 °C volt, míg az acélgerenda maximális hőmérséklete 632 °C volt az álmennyezet felett. A tüzet csak akkor oltották el, amikor a levegőhőmérséklet elérte a maximumát. Az acélgerendák és a födém megint csak részben védve volt a mennyezet révén. A magasított sejtartók közepének lehajlása 120 mm volt, amelynek nagy része megszűnt, amikor a szerkezet lehűlt szobahőmérsékletre.

### Terheletlen oszlopok

Három terheletlen oszlopot helyeztek el a tűztérben a hősugárzás elleni egyszerű védelem hatását vizsgálva. Az egyik oszlopot galvanizált acéllemezekkel borították, a másikat alumínium-réteggel bevont acéllemezekkel, míg a harmadik védtelen maradt, és az összehasonlítás alapjául szolgált. A legnagyobb rögzített hőmérséklet az oszlopokban 580 °C, 427 °C és 1064 °C volt rendre azt bizonyítva, hogy egyszerű hősugárzás elleni védelem is megfelelő védelmet nyújt az acél szerkezeti elemeknek alacsony tűzterhelés esetén.

A négy tűzteszt alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a gyenge védelmet nyújtó oltórendszer megfelelő volt, és az acélgerendák és a káva semmilyen tűzvédelemre sem szorult. Az épületben előforduló egyetlen tűz sem okozta túlzott alakváltozást az acéltartókban vagy a födémekben, feltéve, hogy az acél hőmérséklete nem lépi túl a teszt folyamán mért értékeket.

Az acélgerendákban a hőmérséklet emelkedését az álmennyezet befolyásolta, amely a tűz folyamán nagyrészt sértetlen maradt.

A helyi hatóságok jóváhagyták az épületet a gerendák passzív tűzvédelemmel való ellátása nélkül, de nagyobb megbízhatóságú gyenge védelmet nyújtó oltórendszert és a tesztprogram folyamán hatékonyan bizonyuló álmennyezetet kellett telepíteni.

### Collins Street tűzteszt

A tesztösszeállítás célja a Melbourne-ben, a Collins Streetre tervezett többemeletes acélszerkezetes épület egy részének szimulálása volt, egy tipikus irodahelységben található bútorok égése során kialakuló hőmérséklet-adatok rögzítése révén.

A helység mérete 8,4 m x 3,6 m volt és tipikus irodai bútorokkal rendezték be, amely 44 és 49 kg/m<sup>2</sup> közötti tűzterhelést eredményezett. Tűzvédelmi minősítéssel nem rendelkező álmennyezet-rendszer lett telepítve, amely vakolatból és a hátlapján üvegyapot paplanból álló lapokból állt. A helység tetejét egy terheletlen betonfödém adta. A teszt folyamán az álmennyezet és a födém közötti gerendák hőmérsékletét rögzítették. Emellett

három belső, szabadon álló oszlop hőmérsékletét is mérték. Az oszlopok közül kettő alumínium fóliával illetve acéllemezekkel volt védve, amely egyszerű sugárzás elleni árnyékolást biztosított, a harmadik védtelen maradt. Három terheletlen külső oszlopot is felállítottak és elhelyeztek a tűztér kerülete mentén az ablakoktól 300 mm-re.

A tűzvédelmi minősítéssel nem rendelkező álmennyezet-rendszer hatékony akadályt biztosított a tűz ellen, amelynek köszönhetően az acélgerendák hőmérséklete alacsony maradt. A teszt folyamán az álmennyezet nagy része a helyén maradt. A mennyezet alatti hőmérséklet 831 °C és 1163 °C között mozgott; az alacsonyabb értékek a betört ablakokhoz közel fordultak elő. A mennyezet feletti levegő hőmérséklete 344 °C és 724 °C között volt; a magasabb hőmérsékletek ott fordultak elő, ahol a mennyezet megsérült. Az acélgerendában mért maximális hőmérséklet 470 °C volt.

A védelem nélküli terheletlen belső oszlopok hőmérséklete 740 °C, míg az árnyékolt oszlopok hőmérséklete 403 °C maximális hőmérsékletet ért el. A csupasz külső oszlopok legmagasabb mért hőmérséklete 490 °C volt.

A tűzteszt az azt mutatták, hogy a tartók és külső oszlopok hőmérséklete elegendően alacsony volt a védtelen szerkezeti elemek használatának igazolására, valamint – akárcsak az előző tesztnél – a tűzvédelemre nem minősített álmennyezet által nyújtott védelem előnyös volt.

### Ausztrál következtetések

Az ausztrál tűzteszt és azokhoz kapcsolódó kockázatelemzések arra a következtetésre jutottak, hogy – feltéve, hogy a toronyház irodaépületében megfelelő megbízhatósági szinttel üzemelő oltórendszer működik – a védtelen gerendák használata nagyobb életbiztonságot eredményez, mint azon épületek, amelyek eleget tettek az Ausztrál Építési Szabályzatnak a passzív védelemmel. 1999 elejéig hat ilyen – 12-41 emeletes – épületet hagytak jóvá Ausztráliában.

### Német tűzteszt

1985-ben egy négyemeletes acélszerkezetes épületet építettek meg a Stuttgart Vaihingen Egyetemen Németországban. A tűztesztet követően az épületet irodaként és laboratóriumként használták.

Az épületet nagyon sok különböző típusú acél és vasbeton szerkezeti elem használatával építették meg. Többek között vízzel feltöltött oszlopok, részlegesen betokokozott oszlopok, vasbeton gerendák és több különféle vasbeton födém készült.

A fő tűztesztet a harmadik emeleten végezték el, az épület területének körülbelül egyharmadát elfoglaló helységben. Farkások segítségével biztosították a tűzterhelést, és vízzel töltött hordókkal a súlyterhelést. A teszt folyamán a levegő hőmérséklet felülmúlta az 1000 °C-t, míg a födém tartó gerendák hőmérséklete elérte a 650 °C-t. A tesztet követően a gerendák vizsgálata azt

mutatta, hogy a betonnal kiöntött gerinclemezeknél egyes helyeken felhasadás jelentkezett, amely így felfedte az acélháló egy részét. Ennek ellenére a gerendák kiemelkedően jól teljesítettek a teszt folyamán és nem mutattak a tesztet követően jelentős maradó alakváltozásokat. A külső oszlopok, és a központi mag körül elhelyezkedő oszlopok semmilyen maradó alakváltozást nem mutattak. Az öszvérfödém maximális lehajlása a tűz folyamán 60 mm volt és megtartotta teljes integritását.

A tüzet követően az épületet felújították. A felújítás során többek között teljesen kicserélték a tűz által károsított külső fal elemeket, az acél pályalemezek tűz által érintett részeit, és a beton kiöntést a gerendáknál. Összességében az épület felújítása gazdaságos volt.

## Kísérleti munka szobahőmérsékleten

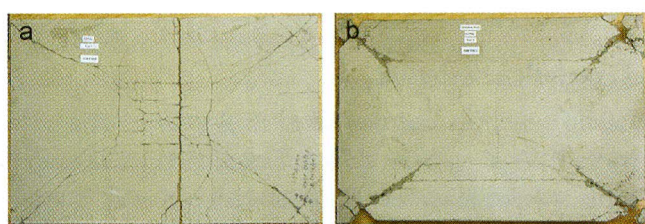
A bemutatásra kerülő egyszerű tervezési módszer a szobahőmérsékleti tervezésre kifejlesztett – és kísérleti vizsgálatokkal validált – elméleti modelleken alapul. 1961 óta egy sor ilyen kísérleti vizsgálatot folytattak vízszintes, síkbeli korlátozások nélküli betonfödémek membrán-hatásának elemzésére. Minden tesztben a próbatest nagyméretű, a födém teljes vastagságát átérő, rövidebb fesztáv mentén létrejött törés következtében ment tönkre és a membrán-hatás tisztán megfigyelhető volt, amint az lenti táblázatban látható.

Nemrégiben végeztek egy 22 tesztből álló sorozatot is vízszintesen nem korlátolt, kicsinyített méretarányú betonfödémeken, 1,0 vagy 1,55 arányokkal, Bailey és Toh. Két különböző tönkremeneteli módot lehetett általában megfigyelni a szobahőmérsék-

leten elvégzett tesztek során, a merevítés arányától, a méretaránytól és a merevítés alakváltozó képességétől függően.

- Az erősítés rövidebb támaszköz mentén (2. ábra (a)) bekövetkező törése volt a domináns tönkremeneteli forma a kis mértékben erősített vasbeton födémekben, míg
- a nagyobb erősítést tartalmazó vagy nagyon hajlékony merevítések esetében a tönkremenetel jellemzően a födém sarkaiban ébredő nyomóerők révén következett be (2. ábra (b)).

Ezek a kísérleti adatok biztosították a szükséges információkat az eljárás ortotropikus erősítésre való kiterjesztéséhez valamint a beton nyomás hatására bekövetkező tönkremenetelének, mint további tönkremeneteli módnak a figyelembevételéhez.



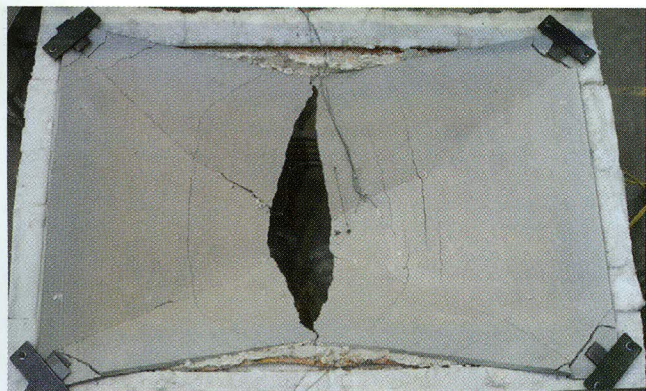
KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLETEN BEKÖVETKEZŐ KÉT TÍPIKUS TÖNKREMETELI MÓD A TESZTFÖDÉMEKNÉL

## Magas hőmérsékleten végzett kísérletek

A nyolcemeletes öszvérfödém szerkezetű és acélvázaz Cardingtoni épületen 1996-ban és 2003-ban (28,29) végzett hét valós méretű tűzteszt mellett további tesztek végzett Bailey és

Összehasonlítás az egyszerű tervezési módszer és a korábbi szobahőmérsékleti tesztek között						
Referencia	Teszt száma	Födém méret (m)	Folyási vonal terhelése (KN/m <sup>2</sup> )	Teszt terhelés (KN/m <sup>2</sup> )	Teszt folyamán megfigyelt javulási tényező	Számított javulási tényező
Hayes & Taylor	R11	0.914x0.914	15.43	31.97*	2.07	2.07
	R12	0.914x0.914	55.64	89.0*	1.60	2.11
	R13	0.914x0.914	29.05	60.8*	2.09	2.09
	R21	1.372x0.914	20.24	36.48*	1.80	1.80
	R31	1.828x0.914	16.37	25.08*	1.53	1.49
Taylor, Maher & Hayes	S1	1.829x1.829	23.83	42.90*	1.80	1.48
	S7	1.829x1.829	23.83	39.03*	1.64	1.68
	S9	1.829x1.829	23.83	38.13*	1.60	1.31
Sawczuk & Winnicki	1 típus (α = 2.0)	2.0x1.0	20.6	38.26*	1.86	1.71
	2 típus (α = 2.0)	2.0x1.0	10.99	17.18*	1.56	1.46
	1 típus (α = 1.45)	1.6x1.1	21.04	45.13*	2.14	2.15
Wood		0.610 x0.610	10.45 (kN)	17.14* (kN)	1.64	1.36
BRE		9.5 x 6.46	2.58	4.81	1.86	1.68

\* azt jelöli, hogy a födém tönkremenetele nem következett be



MAGASABB HŐMÉRSÉKLETEN BEKÖVETKEZŐ TÖNKRE-  
MENETELI MÓD A TESZTFÖDÉMEKEN

Toh a húzófeszültségek hatására vasbeton födémekben ébredő membrán-hatás további vizsgálatára kis mintákon, magas hőmérsékleten. A tesztek eredményeként a Bailey és Moore által eredetileg kidolgozott tervezési eljárást módosították, így jutunk el a tervezési módszerig.

Bailey és Toh 15, vízszintesen nem korlátozott betonfödém kismintán végett tesztek, 1,0 vagy 1,55 méretarányokkal. Arra a következtetésekre jutottak, hogy a szobahőmérsékleten vizsgált födémekkel ellentétben – ahol a tönkremeneteli módot a beton

nyomóerő hatására bekövetkező tönkremenetelle határozta meg – tűz körülményei között mind a 15 vizsgált födémnél a tönkremenetelt a merevítésben a rövidebb támaszköz mentén bekövetkező törés uralta, amint az a balra lévő ábrán látható.

*A következő részben a mérések és a tüzeseteknél gyűjtött tapasztalatok alapján kidolgozott egyszerű tervezési módszert ismertetjük.*

## Irodalomjegyzék

1 – 39-ig jelölve, amelyet a Védelem Online kiadásában teszünk közzé.

Jármai Károly egyetemi tanár  
Miskolci Egyetem, 3515 Miskolc, Egyetemváros

Vassart Olivier vezető kutatómérnök  
ArcelorMittal Luxembourg

Zhao Bin vezető kutatómérnök  
CTICM – Fire and Testing Division, Franciaország



### 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 kockázateértékelés



### Tanfolyamszervezés, oktatás

- A tűz- és munkavédelem területén kötelezően előírt oktatás, szakvizsgáztatás, továbbképzés végzése.
- Egyéb képzést 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