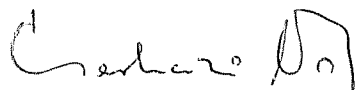


BM TŰZOLTÓSÁG ORSZÁGOS PARANCSNOKSÁG  
TŰZVÉDELMI KUTATÓINTÉZET

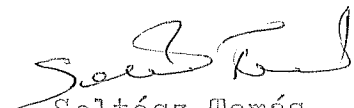
KUTATÁSI JELENTÉS

az aktív tűzvédelem gazdaságossági kérdései  
című témáról

Budapest, 1989. december 15.



Cserhádi Tibor  
tűzoltó alezredes  
Tűzvédelmi Kutatóintézet  
parancsnoka



Soltész Tamás  
tü. százados  
témafelelős

1. A kutatás általános adatai

- 1.1. A téma megnevezése: Az aktív tűzvédelem gazdaságossági kérdései
- 1.2. A témafelelős beosztási helye, beosztása: BM TOP  
Tűzvédelmi Kutatóintézet,  
kutatómérnök
- 1.3. A téma kidolgozásában résztvevők: László Erzsébet  
témafelelős és kijelölt munkatársai  
/KIPTERV/
- 1.4. A téma elkezdésének és befejezésének ideje:  
1989. február - 1989. november
- 1.5. A kutatási jelentés elkészültének időpontja: 1989. december
- 1.6. A jelentés terjedelme:  
- oldalak száma: 14  
- táblázatok száma: 3

2. A kutatás tárgya

2.1. A kutatás célja:

A jelenlegi kutatás az "Építészeti tűzvédelem és a gazdaságosság kapcsolata" című, 1988-ban elkezdett kutatás folytatása. Ennek során az aktív tűzvédelem fajlagos költségeinek nagyságát és gazdaságosságát kívántuk megállapítani. A kutatásnál a tűzjelző berendezéseket /különbféle érzékelőkkel/, a sprinklert és a nyitott szórófejes vízzel oltó berendezéseket vizsgáltuk. Válaszolni kívántunk arra a kérdésre, milyen mértékben "éri meg" a tűzvédelem biztosítása passzív módon - szerkezeti tűzvédelemmel -, s nem gazdaságosabb-e a tűzvédelmi követelményeket az aktív /automatikus/ tűzvédelem létesítésével /is/ teljesíteni.

## 2.2. Helyzetismertetés, a kutatás indokoltsága:

Nemzetközi tapasztalatok szerint ma még a szakemberek nem tudják meghatározni az épületek, létesítmények, berendezések építése és üzemeltetése folyamán felmerülő tűzvédelmi célú ráfordítások minden alkotóelemét. Ezeket minden ország más-más módon állapítja meg, és csak nagyon hozzávetőleges adatok születnek, ami nehezíti az összehasonlító elemzést. Az adatok összehasonlítása még nehezebb, néha elvégezhetetlen, ha figyelembe vesszük, hogy azokat különböző formában és eltérő műszaki tartalommal adják meg.

Magyarországon a tűzvédelem gazdaságossági problémáival a 70-es évek elején az ÉMI-ben kezdtek el foglalkozni. A témával kapcsolatos, főleg elméleti ismereteket 1975-ben a Könnyűszerkezetes épületek tűzvédelme című szimpóziumon tették közzé. Személyi okok miatt a kutatási irány további művelése elmaradt.

A 70-es évek végén - társadalmi nyomásra - a kormány a beruházások egyszerűsítését tűzte ki célul a különféle hatóságok számára. A hatósági előírások követelményszintjének csökkentési igényét gazdaságossági szempontokra hivatkozva fogalmazták meg. A vonatkozó tűzvédelmi szabványok és a jogszabály korszerűsítése során nem vizsgálták azok gazdasági összefüggéseit.

A nyolcvanas évek második felében a gazdaság fokozatosan romló állapota és a tűzvédelemre fordított költségek csökkenése kényszerített bennünket e téma alaposabb vizsgálatára. Ennek nyomán vette kezdetét egy kétéves kutatómunka, valamint készült el "Az állami tűzoltóság gazdaságosságának és hatékonyságának vizsgálata" című tanulmány.

### 2.3. A kutatás módszere:

A feladat megoldását - hasonlóan az előzőekhez - a Könnyűipari Tervező Vállalattal közösen végeztük el a témakutatási tervben meghatározottak szerint. Az 1988-ban modellezett négy szerkezettypus közül a DV 6x12 m-es magastetős, acélvázás szerkezetű, DV-HT-ISOLITH-DV-HT acél trapézlemez fegyverzetű, térelhatárolással kialakított épületet választottuk ki III-as tűzállósági fokozatban. Azért ezt a szerkezetet és tűzállóságot választottuk a tervezés során, mert itt adódott lehetőség kétfokozatú aktív tűzvédelem létesítése esetén jelentős költségmegtakarításra az építészeti tűzvédelemben. Ezen épület építészeti tervei és költségvetése már rendelkezésre álltak. Az építészeti költségeket 1989. évi árakra számoltuk át, azért, hogy az összehasonlítást azonos árbázison végezhessük el.

A szerződéskötés után, a tervezési munkálatok megkezdése előtt zsűrit hívtunk össze - szakértők bevonásával - a feladat részletes meghatározása céljából. Hasonlóképpen zsűriztettük a kész munkát is a kutatási dokumentáció leszállítása előtt is. Az 1989. október 16-án megtartott tervbírálaton a résztvevők tíz pontban összefoglalva kérték a tervdokumentáció kiegészítését, illetve kisebb módosítását. Az észrevételek az anyag pontosítását illetve a későbbi jobb gyakorlati alkalmazást célozták. A KIPTERV valamennyi észrevételt figyelembe vette, a dokumentációt ezeknek megfelelően javította, illetve kiegészítette.

### 3. A kutatási eredmény összefoglalása

#### 3.1. Pontosabb megállapítások:

A kutatás jól szolgálta "A tűzvédelem középtávú ágazatpolitikai célkitűzései"-nek 2/a. pontját, mely szerint: "... A tervezők, a beruházók és a kivitelezők a hatóságokkal együttesen gondoskodjanak arról, hogy a védelem és a gazdaságosság összhangba kerüljenek...."

A kutatás előtt választott módszer helyességét, gyakorlati alkalmazhatóságát a most befejeződött kutatás igazolta. Elegendőnek bizonyult a korábban tervezett három épületrendeltetés /ipari, tárolási, mezőgazdasági/ helyett egy funkció, a tárolási épületek gazdaságossági kérdéseinek vizsgálata. Hasonló eredmények várhatók ezeknél az épületeknél is. Ettől nagyobb tűzvédelmi költségek merülnek fel a többszintes, valamint a tömegtartózkodású és tömegforgalmú épületeknél, tekintettel arra, hogy itt több és szigorúbb tűzvédelmi követelményt kell kielégíteni, mint a vizsgált esetekben.

#### 3.2. Hasznosítási javaslat:

A BM TOP tudományos bizottsága a kutatási eredményt vitassa meg és tegyen javaslatot a téma lezárására. Bár a kutatás az ismerttetett módszerek szerint tovább lenne szélesíthető, de ennek finanszírozása nem az állami tűzoltóság, hanem a beruházók, üzemeltetők elsődleges érdeke.

A kutatási eredményeket elsősorban az MSZ 595 Építmények tűzvédelme szabványsorozat, illetve az OTSZ átdolgozása során lehet hasznosítani. Ennek

érdekében 1-1 példány tervdokumentációt a BM TOP Tűzmegeelőzési Osztálynak és az ÉMI Tűzállósági Osztályának átadunk.

A két év kutatási eredményeit összefoglaló előadással jelentkeztünk az Építmények tűzvédelme III. nemzetközi szimpóziumára. A Tűzvédelem című szakfolyóiratban a kutatás második részét, a Tűzvédelmi Tájékoztatóban pedig a teljes anyagot javasoljuk közzétenni. Az eddigiek során a KÖHÉM és a Kereskedelmi Minisztérium alá tartozó vállalatok tűzvédelmi vezetőinek tartottunk e témakörben előadást.

Felkérjük a KÖHÉM-et, hogy a kutatási eredmények publikálásáról a tervezőintézetek és a beruházási vállalatok körében gondoskodjon.

A teljes kutatási anyagot megküldjük a CTIF Titkárságának /Franciaország/ és - igénylés esetén - a CTIF tagországainak, a Szovjetunióknak, e tématerület felelősének, illetve a szocialista országok társintézeteinek, ahol e témával foglalkoznak.

#### 4. A kutatási eredmények részletes ismertetése

- 4.1. A már korábban modellezett épületek közül a DV 6x12m-es magastető, acélvázazas szerkezetű, DV-HT-ISOLITH-DV-HT acél trapézlemez fegyverzetű térelhatárolással kialakított épületet láttuk el aktív tűzvédelemmel.

A tervezés során a következő adatokból indultunk ki:

- alapterület: 1321 m<sup>2</sup> /a szerkezet kialakítása miatt/
- tűzszakasz száma: 1
- funkció: raktár
- tárolás: raklapos, 3 m magasan, közlekedő utakkal
- anyagmozgatás: villamos targoncákkal
- szellőzés: csak természetes
- portartalom: általános
- fűtés: melegvizes radiátor
- kockázati osztály: K 43
- tűzveszélyességi osztály: C
- tűzterhelés: 2000 MJ/m<sup>2</sup>

A tervezés során négy különféle - MMG, MMG-ESMI, Piraut, Cerberus - tűzjelző berendezést vizsgáltunk:

- ionizációs füstérzékelőkkel,
- optikai vonalmenti füstérzékelőkkel,
- hősebesség érzékelőkkel,
- ionizációs füst- és hősebesség érzékelőkkel vegyesen szerelt kialakításban.

A tűzjelző központ 100 m-re került telepítésre a védendő raktárépülettől.

A négy különféle tűzjelző központot a következő érzékelőkkel terveztük és költségeltük:

- MMG 6203 /magyar/ központ, MMG 106/A /magyar/ kézi jelzésadó, RFT 70140 /NDK/ ionizációs füstérzékelő, TDD 811 M /jugoszláv/ hősebesség érzékelő.
- MMG-ESMI AFD 110 + AFD 500 /magyar-finn/ tűzjelző központ, PKP-22131 /japán/ kézi jelzésadó, SIF-E /japán/ ionizációs füstérzékelő, SPA-E /japán/ optikai vonalmenti hőérzékelő, DCA-E /japán/ hősebesség érzékelő.

- Piromat /magyar/ tűzjelző központ, MMG 106/A /magyar/ kézi jelzésadó, IDD 801 /jugoszláv/ ionizációs füstérzékelő, RACAL-Guarda II Beam Master /skót/ optikai vonalmenti füstérzékelő, TDD 811 M /jugoszláv/ hősebesség érzékelő.
- Cerberus /svájci/ tűzjelző központ, AT 50 kézi jelzésadó, F 910 ionizációs füstérzékelő, A 2400 optikai vonalmenti füstérzékelő, D 900 hősebesség érzékelő, /valamennyi Cerberus gyártmány/.

Ionizációs füstérzékelők telepítése esetén

- központ: 2 jelzőhurokkal
- kézi jelzésadó: 2 db
- füstérzékelő: 18 db
- egy jelzésadó által védett terület 54-68 m<sup>2</sup>.

Optikai vonalmenti füstérzékelők telepítése esetén

- központ: 3 jelzőhurokkal
- kézi jelzésadó: 2 db
- optikai füstérzékelő /adó+vevő/: 2 db
- egy jelzésadó által védett terület 660 m<sup>2</sup>.

Hősebesség érzékelők telepítése esetén

- központ: 8 jelzőhurokkal
- kézi jelzésadó: 8 db
- hősebesség érzékelő: 64 db
- egy jelzésadó által védett terület 18-24 m<sup>2</sup>.

Ionizációs füstérzékelők és hősebesség érzékelők telepítése esetén

- központ: 10 jelzőhurokkal
- kézi jelzésadó: 10 db
- ionizációs füstérzékelő: 18 db



- hősebesség érzékelő: 64 db
- a telepítés az a./ és c./ változat összegzése.

A tervezési munka költségvetése 1989. évi ár-szinten, szabadáras árformában készült, amely a 25%-os ÁFA-t is magába foglalja.

Az egyfokozatú, aktív tűzvédelem összes és fajlagos költségeit az 1. és 2. sz. táblázat tartalmazza.

4.2. A kutatási feladat során megállapítottuk a beépített, önműködő, vízzel oltó berendezés /sprinkler/ és a nyitott szórófejes vízzel oltó berendezés költségeit is. A tervezést megelőző konzultáció során a következő feltételekből indultunk ki:

- A sprinklergépház a raktárépület mellett, földbe süllyesztetten került elhelyezésre, a víztároló pedig a gépház mellett, félig földbe süllyesztett kivitelben.
- A sprinklerberendezés kétoldali megtáplálásához egy villamos és egy dízel meghajtású szivattyút telepítettünk.
- A sprinkler nedves rendszerűre lett tervezve.

A méretezés alapjául szolgáló adatok:

- védőfelület: 260 m<sup>2</sup>
- üzemidő: 90 perc
- szórásfelület: 9 m<sup>2</sup>

A víztároló 2 db 150 m<sup>3</sup>-es vízmedencéből áll, amelyek egymással összeköttetésben vannak.

Töltésük automatikusan történik az udvari vízhálózatról. A szivattyúk szállítóképesége 50 m emelőmagasság mellett 3000 l/min. A választott sprinklertípus: normálsprinkler álló kivitelben. A szórásfelületük  $9 \text{ m}^2$ . A sprinklerek kiosztása általában  $3 \times 3 \text{ m}$ -es rasterben történt. Összesen 153 sprinkler került tervezésre.

A sprinklerberendezés teljes költsége - beleértve a szükséges építményeket is - 9,9 millió forintra adódott, ami 7495 forintos  $1 \text{ m}^2$ -re eső fajlagos költséget jelent.

Megvizsgáltuk a beépített, nyitott szórófejes, vízzel oltó berendezés költségeit is. A szórófejek kioldóelem nélküli normálsprinklerek. A vezetékágak kétoldali megtáplálásúak. A szórófejek /16 db/ a mennyezet alatt helyezkednek el 2 sorban, álló kivitelben. A kétsoros beépítés 5,8 m széles, sávös védelmet nyújt. Működtetését tűzjelző berendezés vezérli, de kézzel is üzembe helyezhető, süükségtelenség esetén pedig elzárható. Bekerülési költsége 25 m-es szélességben 470 ezer forint.

E tűzvédelmi berendezés költségének megállapítását az indokolta, hogy az MSZ 595/3 szabvány bizonyos esetekben megengedi a tűzgátló fal helyettesítését önműködő vízfüggönyvel.

4.3. Végezetül az egyfokozatú és a kétfokozatú tűzvédelmi berendezések költségeit határoztuk meg az épület bekerülési költségéhez viszonyítva. A III-as tűzállósági fokozatú raktárépület 1989. évre átszámított létesítési költsége 33079 ezer forintba adódott. Az aktív tűzvédelmi berendezéseknek az épülethez viszonyított százalékos költségét a 3.sz. táblázat tartalmazza. Ebből látható, hogy az egyfokozatú védelem /érzékelés-jelzés/ költsége a központ és a jelzésadók függvényében 1,5-8 % között mozog. A kétfokozatú védelem, vagyis a sprinklerberendezés költsége megközelíti az épület értékének 30 %-át. Meg kell említeni, hogy az épület viszonylag kis alapterülete miatt nagyobb fajlagos költségek adódtak, tekintettel arra, hogy a tűzjelző központok sokkal több érzékelő telepítésére alkalmasak.

4.4. A kutatás eredményeinek értékelése:

Az építészeti tűzvédelem gazdaságossági kérdései című kutatási részanyagot az 1988. december 22-én készült, a Tudományos Bizottság által elfogadott - 551/1988. számú - összefoglaló jelentés tartalmazza. Ennek alapján készült a Tűzvédelem szakfolyóirat 1989. júliusi számában megjelent publikáció is. Éppen ezért most csak a kutatás második szakasza és a két részanyag összefüggése alapján vizsgáljuk és elemezzük a kérdéskört.

A levonható következtetések:

- Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat lehetővé teszi, hogy az a tűzszakasz, amelynek teljes területe önműködő tűzjelző és oltóberendezéssel van

ellátva, eggyel alacsonyabb tűzállósági fokozatban legyen megépíthető. A kutatás során azt állapítottuk meg, hogy 1989-es áron a sprinklerberendezés létesítési költsége 9,9 millió forint, addig az épületnél elérhető megtakarítás mindössze 0,8 millió forint /8 %/ volt. Vagyis a jelenlegi szabályozás nem ösztönzi eléggé a beruházókat a kétfokozatú, automatikus tűzvédelem létesítésére.

- Tűzgátló fal kiváltása nyitott szórófejes, vízzel oltó berendezéssel szintén nem gazdaságos. 25 m hosszú, 4 m magas és 25 cm széles tűzgátló fal költsége 92 ezer forint, míg a kiváltására szolgáló nyitott szórófejes, vízzel oltó tűzoltóberendezés költsége mintegy 470 ezer forint. /Ha technológiai okok teszik szükségessé a telepítését, akkor nem jönnek számításba a gazdaságossági szempontok./
- Az általunk választott, viszonylag kis alapterületű raktárépület aktív tűzvédelmi berendezéssel való ellátása viszonylag magas fajlagos költséget eredményezett. A vizsgált tűzjelző berendezések központjai jóval több érzékelő fogadására alkalmasak, vagyis több, hasonló nagyságrendű épület automatikus védelme fajlagosan kisebb költséggel oldható meg.

Összegzésképpen megállapítható, hogy a kutatás mindkét szakaszában követett módszer alkalmas a különféle épülettípusok tűzvédelmi költségeinek meghatározására. Természetesen más országokban a hasonlóképpen végzett számítások - a tűzvédelmi műszaki normák függvényében - különféle eredményeket fognak adni. Az egyes országok

adatait csak a tűzvédelmi műszaki tartalmat is összevetve szabad összehasonlítani.

Egy-egy objektum tűzvédelmi helyzetének megítéléséhez egyaránt hozzátartozik az adott létesítmény passzív, aktív és operatív tűzvédelmi állapota. Tűzvédelmi szabályozásunknak még mindig az az alapállása, hogy a tűzvédelmet passzív /építészeti/ védelemmel kell biztosítani, ami költséges építészeti megoldásokat és szerkezeti védelmet követel meg. A passzív tűzvédelem kialakítása ma még többnyire független az aktív és az operatív védelem meglététől és azok hatékonyságától. A nem eléggé differenciált, a tűzkockázatot nem engedélyező, és csupán a biztonságról való gondoskodás által vezérelt szabályozás azzal jár, hogy szembekerül a gazdaságos és a rendeltetésszerű építés követelményeivel, az új építési módok és szerkezetek elterjedésével, az ésszerű kockázatvállalással.

El kell jutnunk ahhoz a megfontoláshoz, hogy egy kétfokozatú, automatikus tűzvédelmi berendezéssel védett építmény szerkezeteit jóval mérsékeltőbb tűzállósággal kelljen megépíteni, mint egy aktív védelem nélküli, bizonytalan hírközlő berendezéssel rendelkező, készenléti tűzoltóságtól távol eső építményt. Le kell szögezni azt is, hogy e gondolatok nem érintik, nem sértik az emberi élet védelmének elsődlegességét. Nyilvánvaló, hogy a termelési, tárolási és a legtöbb mezőgazdasági üzemi épület esetében a tűzvédelem döntő mértékben gazdaságossági, kockázatvállalási kérdéssé kell, hogy váljon a jövőben.

1.sz. táblázat

Különbéle egyfokozatú tűzjelző berendezések árai /ezer forintban/  
1321 m<sup>2</sup> alapterületű raktárépület esetén

érzékelő fajtája	tűzjelző központ megnevezése			
	MMG	MMG-ESMI	PIROMAT	Cerberus
ionizációs füst- érzékelő	555	1167	514	1222
optikai vonalmenti füstérzékelő	601	1249	555	1645
hősebesség érzékelő	992	1538	1002	2088
ion. füstérzékelő + hősebesség érz.	1295	1891	1322	2654

2.sz. táblázat

Egyfokozatú tűzjelző berendezések fajlagos költségei /Ft/m<sup>2</sup>/

érzékelő fajtája	tűzjelző központ megnevezése			
	1.	2.	3.	4.
A	420	884	389	925
B	455	945	420	1245
C	751	1164	758	1581
D	980	1432	1000	2010

3.sz. táblázat

A vizsgált egyfokozatú tűzvédelmi berendezések százalékos költsége a raktárépület költségéhez viszonyítva

érzékelő fajtája	tűzjelző központ megnevezése			
	1.	2.	3.	4.
A	1,67	3,52	1,55	3,69
B	1,81	3,77	1,67	4,97
C	2,99	4,65	3,03	6,31
D	3,91	5,71	3,99	8,02

Megjegyzés: A sprinkler berendezés százalékos költsége 29,9