

Dr. Takács Lajos Gábor

A tűzszakaszok kialakítása - tűzgátlási célok, tűzterjedési módok és tűzterjedést gátló szerkezetek osztályozása

Szerzőnk a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építészmérnöki Karán megvédett Ph.D. értekezésének főbb megállapításait adjuk közre. A Tűzszakaszok kialakítása és térbeli elválasztása című értekezés alapját az elmúlt 14 év kutatómunkája, szakértői és jogszabály-előkészítési tevékenysége képezte. A bírálóbizottság által kiemelkedően minősített értekezés számos kutatási eredménye gazdagíthatja a gyakorlatot.

Hibák a tervezésben és a kivitelezésben

A tűzszakasz-határok, valamint tűzterjedést gátló szerkezetek kialakítása az épületszerkezettan és a tűzvédelem határterülete, ezért a tűzgátló szerkezetek mind tervezési, mind kivitelezési oldalon sajnálatosan gyakori, sok hibával valósulnak meg. Ez különösen az 1990-es évek eleje óta megjelent, rendkívül nagyszámú, korszerű építési termék - köztük tűzvédelmi anyagok, szerkezetek, berendezések – egymástól eltérő tűzeseti viselkedése, illetve alkalmazásuk általános szabályrendszerének hiányára, továbbá egy beruházás megvalósításában közreműködő szakemberek ismerethiányára vezethető vissza. Kutatásom célja ezen körülmények okainak feltárása, továbbá az ismeretanyag bővítése volt; alkalmam nyílt ugyanakkor általános következtetések levonására is. Kutatási tapasztalataim egy részét – amely mögött szakmai közmegegyezés alakult ki – a 9/2008 (II.22.) ÖTM rendelet, majd annak 2010 februárjában megjelent módosító tervezetének előkészítési munkái kapcsán is alkalmazhattam.

Kutatási módszerek

A kutatási módszereim – részletes magyarázatokkal – az alábbiak voltak:

- A hazai és nemzetközi, vonatkozó szakirodalom részletes tanulmányozása és feldolgozása (tudományos publikációk, konferencia előadások, illetve egyes, elérhető nyugat-európai és az USA épületek tűzvédelmére vonatkozó szabályozása).
- **Akkreditált laboratóriumokban végzett tűzvédelmi vizsgálatok tanulmányozása**, különös tekintettel az ÉMI Kht. által kifejlesztett, hazai homlokzati tűzterjedési határérték-vizsgálatokra.
- Megvalósult épületek tűzvédelmi célú és tűzterjedést gátló szerkezetek épületszerkezeteinek ellenőrzése. 1993. és 2007 között végeztem kockázatelbírálásokat biztosítási cégek részére ipari, mezőgazdasági, tárolási létesítmények és középületek vagyonbiztosítási szerződéseikhez, ahol nemcsak életvédelmi, hanem vagyonvédelmi szempontból is felül kellett vizsgálni az épületek meglévő szerkezeteit, különös tekintettel a tűzgátló szerkezetekre.
- **Megtörtént hazai és nemzetközi tűzesetek** - lehetőség szerint helyszíni - **adatgyűjtése** és részletes elemzése, különös tekintettel a tűzterjedés módjára és az épületszerkezetek tűzeseti viselkedésére. Az elemzés során a tűzeseteket dolgozat szempontjából fontos tűzterjedési módok és következmények szerint osztályoztam.

Fentiek közül legfontosabbnak a megtörtént tüzesetek következményeinek kiértékelését tartom. Sajnos a hazai tűzvizsgálatok során kevés hangsúlyt kap az épületszerkezetek, a tűzgátló szerkezetek tüzeseti viselkedésének vizsgálata. Napjaink összetett szerkezeteinek tüzeseti viselkedésére véleményem szerint a legjobb visszajelzés, ha az egyes tüzesetek helyszínein behatóan tanulmányozzuk a szerkezetek viselkedését; még a szintén nagyon fontos laboratóriumi vizsgálatok sem pótolják a kárhelyszíni vizsgálatokat teljesen, mivel a tényleges beépítések során az építési hibák tűzvédelmi jellemzőkre gyakorolt hatásai is tisztázhatók (lásd miskolci paneles épület tüzesete során a hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer laboratóriumi vizsgálati modelltől eltérő, kedvezőtlen viselkedése).

Célok és osztályozás

A helyes szemléletmódhoz minden tudományterületen hozzátartozik a védelmi célok és a célok elérésére alkalmazott módszerek osztályozása. A tűzvédelmi feladatok osztályozása mellett a tűzszakaszok szempontjából a tűzszakaszolási célok és a tűzterjedési módok osztályozását, valamint a tűzszakasz-határok elemeinek csoportosítását végeztem el.

1. A tűzvédelmi feladatok osztályozása

A jelenlegi jogszabályokban szereplő **tűzmegeelőzés** mint fogalom véleményem szerint tág, módosítását az alábbiak szerint javaslom:

- **Tűz keletkezésének megelőzése (tűzmegeelőzés):** eszközei jellemzően használati szabályokból, ipari épületeknél a technológia tűzvédelmi szempontból helyes kialakításából, illetve épületszerkezetek helyes megválasztásából állnak. Különleges esetekben a tűzmegeelőzést aktív rendszer is segítheti, amely a tűz kialakulásához szükséges feltételekbe avatkozik be (pl. az oxigénhányad csökkentésével), megakadályozandó a tűz kialakulását. Tűzmegeelőzési feladatok természetesen nemcsak épületek esetén értelmezhetők. Kutatásaim nem terjedtek ki a tűzkeletkezés megelőzésének kérdéseire – a tűzszakaszok tervezésénél a már bekövetkezett tűz hatásait kell figyelembe venni.
- **Tűz terjedésének megelőzése (építészeti tűzvédelem):** ide tartoznak azok a védelmi eszközök, amelyek egy épületben már kitört tűz terjedésének korlátozását, megakadályozását, illetve a kiűrités, mentés, tűzoltás biztonságát szolgálják. Az építészeti tűzvédelmi eszközök közé az alábbiak tartoznak:
 - **Passzív tűzvédelmi eszközök:** az épületszerkezetek funkcionak megfelelő tűzállóságú kiválasztása, égéskésleltetés, tűzvédő burkolatok alkalmazása, továbbá a tűzszakaszok, füstszakaszok kialakítása, kiűritési útvonalak védelme tűz-, hő- és füst ellen épületszerkezetekkel. Ezek véleményem szerint kétféle csoportra oszthatók:
 - Épületszerkezetek aktív működtető berendezések nélkül (pl. tűzterjedés elleni gátak, tűzfalak);
 - Aktív működtető berendezésekkel ellátott passzív tűzvédelmi szerkezetek (pl. tűzvédelmi csappantyú) vagy reaktív jellegű passzív tűzvédelmi szerkezetek (pl. hőhatásra habosodó betéttel ellátott, tűzgátló kivitelű légszelep).
 - **Aktív tűzvédelmi berendezések:** ide tartoznak az automatikus tűzjelző berendezések, a hő- és füstelvezető és légpótló rendszerek és ezek működtető berendezései (pl. tűzabló, vezérlőközpontok).
 - **Operatív tűzvédelmi berendezések:** ide tartoznak az automatikus oltóberendezések. Az automatikus oltóberendezések kétféle elven

működnek. Az egyik esetben ún. követő védelemről beszélünk (pl. hagyományos sprinkler rendszer) – ekkor nem biztos, hogy a berendezés eloltja a tüzet, de a terjedést hatékonyan lassítja vagy megakadályozza. A másik esetben cél a tűz eloltása, ide tartoznak az ESFR rendszerű sprinklerok, a gázzal vagy vízköddel oltó (elárasztásos elven működő) rendszerek.

Fenti osztályozás nemcsak a hazai, hanem a nemzetközi osztályozásnak sem mindenben felel meg, de a módosítás véleményem szerint tisztább felosztást eredményez, mint a jelenlegi gyakorlat.

2. A tűzszakaszolási célok osztályozása

Egy épület több tűzszakaszra osztásának két alapvető célja lehet:

- Az emberi élet védelme (ide tartozik a benntartózkodók és a mentést, tűzoltást végzők életének védelme)
- Érték- és vagyonvédelem.

Részletesebb szempontrendszer szerint is lehet osztályozni a tűzszakaszolási célokat:

- életvédelem (általános szempont, beleértve a mozgáskorlátozottak és mozgásképtelen személyek megfelelő biztonságát);
- vagyonvédelem (pl. trezor, múzeumi raktár);
- üzemfolytonosság biztosítása (pl. IT helyiség);
- környezetvédelem (tűz során felszabaduló és a tűzoltás során a talajba, élővizekbe jutó környezetszennyező anyagok károsító hatásának csökkentése vagy megelőzése);
- a kulturális örökség védelme (ide nemcsak a műemlékek, hanem a műemlékekben tárolt értékek is tartozhatnak, pl. múzeum műemlék épületben);
- a tűzoltói beavatkozás támogatása (pl. tűzszakaszok hosszának korlátozásával).

A tűzszakaszokon belüli másodlagos tűzgátló szerkezetek céljai az alábbiak lehetnek:

- egy védendő helyiség, helyiségcsoport védelme **tűz betérés ellen** céljai (pl. műtő védelme szomszédos területen keletkező tűzzel szemben)
- tűzkeletkezés szempontjából fokozott kockázatot jelentő helyiségekből a **tűz kiterjedésének** megakadályozása (pl. kazánház, lakó- és közösségi épületeken belüli tároló helyiségek).

Az öt tűzvédelmi célcsoport közül az életvédelmi célok mellett két további célcsoport veti fel az állami szabályozás szükségességét: a környezetvédelem és a nemzeti vagyonhoz tartozó kulturális örökség védelme (pl. műemlékek, műtárgyak), ezek védelme ugyanis állami feladat. A kulturális örökség védelme hazánk számára különösen fontos, mivel viszonylag kevés műemlékünk, műtárgyunk maradt a háborúk és az értelmetlen pusztítás miatt.

3. A tűzterjedési módok osztályozása

Épületen belül leggyakrabban a nyílászárókon keresztül, az épületgépészeti aknákon, illetve a légtechnikai rendszerek segítségével terjed a tűz. A tűzgátló alapszerkezetek – tűzgátló falak és tűzgátló födécek - tönkremenetelével igen ritka a tűzterjedés, mivel a tűzszakasz-határok kiegészítő szerkezeteinek (tűzgátló nyílászárók, tűzgátló csappantyúk, elektromos és gépészeti vezetékek tűzgátló tömítései) általában jóval kisebb a tűzállósági határértéke, mint az alapszerkezeteknek.

Épületen kívül két alapvető módját különböztethetjük meg a tűzterjedésnek:

- Szomszédos épületek közötti tűzterjedés
- Egy épület két tűzszakasza közötti tűzterjedés

Egy épület két tűszakasza között, épületen kívül az alábbi módokon jöhet létre tűzterjedés:

- Homlokzati nyílászárók között:
 - Függőleges tűszakasz-határ két oldalán lévő nyílászáró között;
 - Vízszintes tűszakasz-határ előtt, egymás fölötti nyílászárók között;
 - Egymással szöget bezáró homlokzati síkok nyílászárói között;
- Az épület éghető anyagú határoló szerkezetei segítségével:
 - Éghető homlokzati réteg (burkolat, hőszigetelés) közvetítésével;
 - Lapostető éghető anyagú hő- és csapadékvíz elleni szigetelésének közvetítésével;
 - Magastető tetőhéjalásának, éghető anyagú alátétszerkezeteinek és faanyagú fedélszerkezetének közvetítésével;
 - A tető alatti legfelső szint nyílászárója és az éghető anyagú eresz között.
- A légréses homlokzatburkolatok légréseiben kialakuló kürtőhatás segítségével (akár úgy, hogy a légrést éghető anyagok nem is határolják).

A tűzterjedési módok közül mind épületen belül, mind épületen kívül a legveszélyesebb a függőleges irányú, mivel a termodinamika alaptételének megfelelően a tűz során keletkező, a környezeti hőmérsékletnél magasabb hőmérsékletű égéstermékek fajsúlya kisebb, ezért felfelé áramlik; minél magasabb hőmérsékletű a tűz, annál nagyobb a felhajtóerő. A függőleges tűzterjedési mód különösen veszélyes nagy szintszámú épületek esetén (középmagas és magasépületek), különösen azok függőleges építészeti elemeiben: a lépcsőházakban, a liftaknákban és a gépészeti aknákban, továbbá a homlokzati légrésekben. A tűzterjedés légtechnikai vezetékekben a legveszélyesebb, a működő légtechnikai berendezések által generált huzathatás miatt.

4. A tűzgátló szerkezetek osztályozása

Egy épület két tűszakasza közötti tűzgátló szerkezeteket az alábbiak szerint osztályoztam:

- Tűzterjedést gátló alapszerkezetek
 - tűzgátló falak,
 - tűzfalak,
 - tűzgátló födémek
- Tűzterjedés elleni gátak (épületen kívüli, de egy épülethez tartozó szomszédos tűszakaszok közötti tűzterjedés megakadályozására)
 - Homlokzati tűzterjedés elleni gátak (vízszintes, függőleges)
 - Tetőszinti tűzterjedés elleni gátak (lapostető, magastető)
- Tűzterjedést gátló kiegészítő szerkezetek:
 - Tűzgátló ajtók és tolókapuk, redőnyök, konvektor zárószerkezetek;
 - Transzparens tűzgátló szerkezetek (tűzgátló ablakok, üvegfalak, üvegajtók);
 - Szellőző vezetékekbe építhető tűzvédelmi csappantyúk vagy egyéb, tűzterjedést gátló szerelvények;
 - Épületgépészeti és technológiai vezetékáttörések tűzterjedést gátló tömítései;
 - Ipari, tárolási és mezőgazdasági épületek különleges technológiai vezetékeinek fal- és födémáttöréseit lezáró tűzgátló nyílászárók;
 - Elektromos vezetékek tűzterjedést gátló tömítései.

A tűzgátló alapszerkezetek általában olyan, megfelelő tűzállósági határértékű térelhatároló vagy teherhordó és térelhatároló szerkezetek, amelyek a tűzállósági határérték mellett egyéb, tűzterjedést gátló követelményeket is kielégítenek (pl. az ún. oldalütközéses teszt követelményeit). A tűzterjedést gátló alapszerkezetek tűzszakasz-határrá a kiegészítő tűzterjedést gátló szerkezetek révén válnak. A tűzterjedés teljeskörű meggátláshoz a tűzgátló alapszerkezetek homlokzati és tetőszintű kivételéseként tűzterjedés elleni gátak is szükségesek. Ezen szerkezetek tervezése és kivitelezése akkor megfelelő, ha a tűzgátló alapszerkezettel együtt teljesítik a védelmi síkok felületfolytonosságának elvét.

Dr. Takács Lajos Gábor, építészmérnök

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építészmérnöki Kar

Kutatási eredmények

A szerző kutatásai során megállapította, hogy szükség van a tűzszakaszok elválasztási módjainak, a tűzszakasz-határok kialakításának újragondolására.

A fő okok:

- A helyiségek, tűzszakaszok, épületek tűzterhelése a műanyag használati tárgyak terjedése miatt rohamosan növekszik.
- Az építési szokások változásával és új épülettípusok megjelenésével nő a tűzveszély.
- Új építőanyagok, éghető épületszerkezetek jelentek meg, dominánssá vált a szárazépítés és ezeknek a hagyományos szerkezetektől eltérőek a tűzvédelmi sajátosságai.

A dolgozat egyik legfontosabb felismerése a védelmi síkok felületfolytonosságára vonatkozó elv kiterjesztése a tűzgátló szerkezetek tervezésére és kivitelezésére.

A tűzgátló alapszerkezetek tűzeseti viselkedéseiből levezetve megfogalmazta a tervezésük statikai méretezésen túlmutató szabályait.

A tűzfal definícióját az önálló szerkezeti stabilitás figyelembevételével újrafogalmazta. Összevetette Harmathy Tibor „Ten Rules Of Fire Endurance Ratings” címmel megjelentetett szabályait a mai építési szokásokkal és megállapította, hogy Harmathy szabályai – az általa javasolt kizárásokkal – továbbra is érvényesek. Ez alapján javaslatot tett a többrétegű épületszerkezetek tűzvédelmi szempontból lényeges szerkezeti rétegeinek felület-folytonos kialakítására, ami különösen fontos a tűzgátló szerkezetek esetén.

Megállapította, hogy egy épület passzív tűzvédelmi kialakítása – ezen belül a tűzszakaszolása – akkor megfelelő, ha egy épületből az aktív és operatív tűzvédelmi berendezések meghibásodása esetén is lehetséges a benttartózkodók biztonságos kimenekülése és kimentése. Ebből következik, hogy a passzív tűzvédelmi felkészültség, az aktív és az operatív tűzvédelmi berendezések egymással nem cserélhetők fel korlátlanul. A felcserélhetőség határa az emberi élet védelme: kizárólag operatív tűzvédelmi berendezésekkel történő tűzszakaszolás életvédelmi feladatokat nem szolgálhat.

Az épület tűzszakasz-határaiként alkalmazott aktív és az operatív tűzvédelmi berendezések meghibásodása esetén az épület tűzszakaszolás nélküli kialakításúként is működhet.

Megállapította, hogy az akadálymentes épületek tűzbiztonságának legfontosabb elemei a tűzszakasz-határok és a tűzgátló szerkezetekkel körülhatárolt átmeneti védett terek. **(szerk.)**