

Dr. Takács Lajos

Tűzvédelmi burkolatok helyes szemléletű kialakítása Harmathy szabályainak elemzésével

Harmathy Tibor *“Ten Rules of Fire Endurance Ratings”* címmel jelentette meg az összetett épületszerkezetek tűzállóságára vonatkozó szemléleti szabályait a Fire Technology 1964. júliusi kiadásában. Cikkünk célja, hogy bemutassa a hazánkban kevésbé ismert Harmathy-féle szabályokat és értékelje azok mai érvényességét a megjelenésüket követő több mint 45 év elteltével, továbbá az értékelésen túl szemléleti következtetéseket vonjon le az összetett, sok rétegből álló mai épületszerkezetek kialakítására, helyes tűzvizsgálati előkészítésére és megfelelő kivitelezésre történő alkalmazhatóságukról

Összetett szerkezetek

Napjainkban megfigyelhető, hogy az egyes épületelemek a rájuk vonatkozó összetett követelményeket (állékonysági, hőtechnikai, akusztikai, tűzvédelmi stb.) a korábban általános homogén anyagok vagy egyrétegű szerkezetek helyett egyre inkább összetett, sok rétegből álló szerkezettel elégitik ki. Számos gyakorlati problémát okoznak azon szerelt szerkezetek, ahol a követelménynek megfelelő tűzállósági határérték eléréséhez szükséges, de nem kizárólagos feltétele egy adott réteg felületfolytonossága (pl. acélvázaz gipszkarton falak gipszkarton rétege). Ezen rétegek szerkezeti kialakítása, részletmegoldásai a megszokottaktól eltérő gondolkodásmódot igényelnek.

Szakkifejezések az OTSZ-ben

A definíciókat a 28/2011 (IX.06.) BM rendelettel kiadott OTSZ 5. és 6. § tartalmazza, az alábbiak szerint:

*6. **Tűzvédő képesség:** az elsődleges épületszerkezetek tűzállósági határértékének növelése érdekében alkalmazott tűzvédő álmennyezetek, burkolatok, bevonatok hatékonyságának mértéke.*

*52. **Tűzvédő álmennyezet:** egy helyiségben, legfeljebb egy tűzszakaszban kialakított olyan álmennyezet, amely tűzvédő képességénél fogva a felette levő födémmel vagy tetőszerkezettel együtt a szerkezetre előírt tűzállósági határértéket biztosítja.*

*53. **Tűzvédő burkolat és bevonat:** alkalmas műszaki eljárással épületszerkezetekhez közvetlenül vagy közvetetten csatlakozó, tűzvédő célokat szolgáló anyagréteg.*

Ugyanakkor a 108. § a tűzvédő képességet az épületszerkezetek (tűzvédelmi) tulajdonságainak jellemzése között az alábbiak szerint említi:

***K – tűzvédő képesség:** fal és mennyezetburkolatok azon képessége, amely a mögöttük/fölöttük lévő anyagnak/szerkezetnek egy bizonyos ideig védelmet biztosít tűzzel, szenesedéssel és más hőkárosodással szemben.*

Szakkifejezések a szabványban

Az OTSZ-en kívül az MSZ EN 13501-2:2007+A1:2009 szabványban is található a tűzvédő képességre definíció:

5.2.9 K - Fire protection ability

Fire protection ability K is the ability of a wall or ceiling covering to provide for the material behind the covering protection against ignition, charring and other damage for a specified period of time. Coverings are the outermost parts of building elements, such as walls, floors and roofs.

5.2.9. K – tűzvédő képesség

Fal vagy mennyezetburkolat azon képessége, amely a burkolat mögötti anyag számára védelmet biztosít gyulladás, elszénesedés vagy egyéb károsodás ellen. Burkolatok a szerkezetek (falak, födémek, tetők) legkülső elemei.

Megjegyzés: a szabvány angol nyelvű, hivatalos fordítása nem jelent meg, a fenti fordítás e cikk szerzőjétől származik és nem tekinthető hivatalosnak.

Rögtön látható tehát, hogy az OTSZ 108.§-ban szereplő meghatározás megfelel az MSZ EN 13501-2:2007+A1:2009 szabványnak, ugyanakkor az OTSZ 5. § (6) pontjában szereplő definíció, illetve megnevezése – noha alapvetően helyes – ütközik az európai szabvánnyal és az OTSZ 108.§-al egyaránt, hiszen a tűzvédő képesség, mint fogalom foglalt.

Covering – burkolat?

A cikkhez tartozik még az MSZ EN 13501-ben szereplő alábbi fogalom is:

3.26. covering

product intended to protect underlying products against damage during a specified fire exposure

3.26. Burkolat

Termék, amely meghatározott tűzkitét során az alatta lévő termékek védelmére szolgál

Megjegyzés: a szabvány angol nyelvű, hivatalos fordítása nem jelent meg, a fenti fordítás e cikk szerzőjétől származik és nem tekinthető hivatalosnak.

A 'covering' szó egyszerűen burkolatot jelent, amely az MSZ EN 13501 szabványon belül nyilvánvalóan jól használható kifejezés, de általános műszaki szövegekörnyezetben semmiképp sem alkalmazható, sőt a szabvány 5.2.9. pontjában, a tűzvédő képesség alatt – egyébként helyesebben – szereplő, fent idézett definíció kiegészítésének sem felel meg. Emellett az OTSZ 6.§ (53) pontjában szereplő 'tűzvédő burkolat és bevonat' és definíciója pontos, a vonatkozó szabványból hiányzó gyűjtőfogalom és általános környezetben is jól használható.

Mikor megfelelő a tűzvédő képesség?

A tartószerkezetek tűzállósági határértékét a használati tér felőli tűzvédő burkolattal vagy bevonattal is ki lehet elégíteni, amennyiben az a tartószerkezettel együtt biztosítja a tartószerkezetre előírt tűzállósági követelményt.

Az OTSZ 339.§ (1) bekezdése szerint tartószerkezetekre vonatkozó tűzállósági határérték-követelményt ki lehet elégíteni:

- a) a használati tér felőli burkolat vagy tűzgátló álmennyezet alkalmazásával, ha az a tartószerkezettel együtt biztosítja a tartószerkezetre előírt tűzállósági követelményt, vagy önálló tűzállósági határértékkel rendelkező mennyezeti membrán tűzvédő képességével,
- b) a tartószerkezeti elemek és azok szerkezeti kapcsolatainak Eurocode szerinti erőtani és tűzállósági méretezésével;
- c) akkreditált laboratóriumban végzett tűzállósági vizsgálattal igazoltan, vagy
- d) a 424–427. §-ok szerint igazoltan (megjegyzés: ezek az MSZ 595/3-ból, illetve a 2/2002 (I.23.) BM rendelet V sz. mellékletéből átvett táblázatok).

Tűzállóság javítása vagy biztosítása tűzvédő burkolatokkal és bevonatokkal

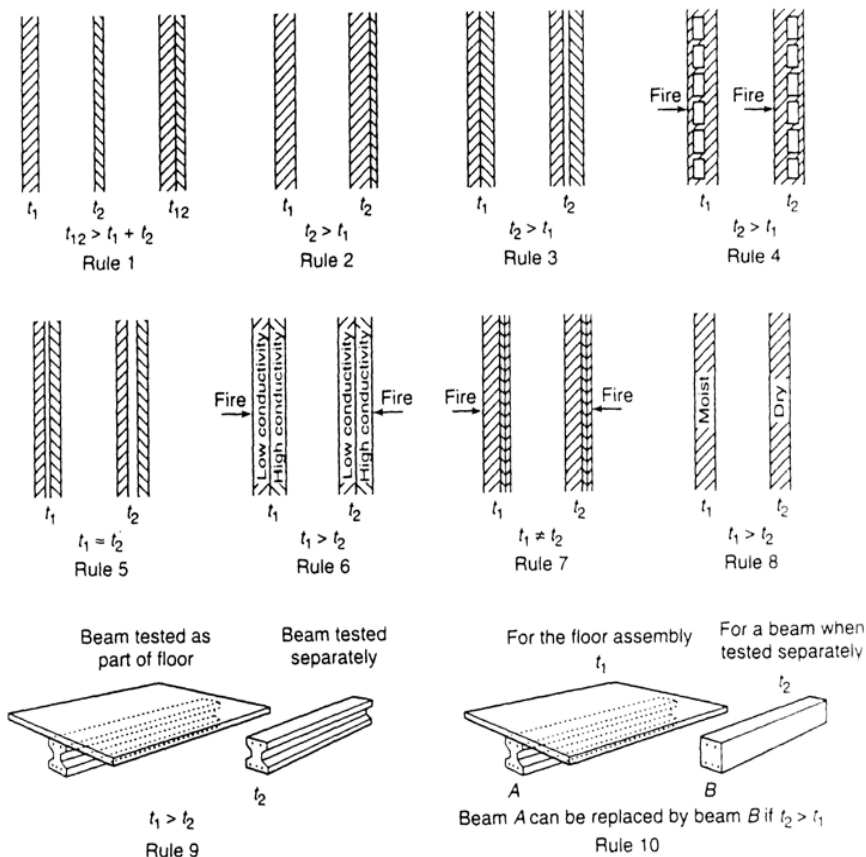
A tartószerkezetek tűzvédelmére alkalmazott burkolat tűzvédő képessége az alábbi, elsőként a 9/2008. (II.22.) ÖTM rendeletben megjelent és azóta kismértékben módosult feltételek együttes teljesülésével vehető figyelembe:

- a) a burkolat mögött, a tartószerkezet felőli oldalon gyújtóforrást okozható gépészeti vezeték, berendezés vagy villamos kötés nem található;
- b) a burkolat síkjába vagy a burkolat síkja mögé kerülő épületgépészeti és épületvillamossági szerelvények beépítési módja a burkolat folytonosságát nem szakítja meg.
- c) valamint a burkolatot áttörő és önmagukban gyújtóforrást nem okozó épületgépészeti vezetékek (csatornaszellőző, stb.) a burkolat síkjában a burkolat tűzvédő képességével megegyező és a burkolatot áttörő vezeték jellegének megfelelő tűzgátló tömítéssel és elzáró szerelvényel ellátottak.

Ezek az elvek a 28/2011 (IX.06.) BM rendelettel kiadott OTSZ-ben kismértékben módosultak, jelenleg a burkolat mögé elektromos vezeték helyezhető, hiszen gyújtóforrásként legkritikább esetben az elektromos vezeték, sokkal inkább a villamos kötések felelősek, amelyek most nevesítve lettek a feltételrendszerben. Természetesen a burkolatok áttöréseit tűzgátló tömítéssel kell ellátni ez esetben is. Egy tűzvédő burkolat, bevonat ugyanis akkor megfelelő, ha a tervezésnél és a kivitelezésnél teljesül a védelmi síkok felületfolytonosságának elve. Az elv, amelyet az épületszerkezetekben vízszigetelésekre, hőszigetelésekre régóta alkalmazunk, anyagváltást megenged a burkolatok vagy bevonatok esetében, azonban a felületfolytonosságot ekkor is biztosítani kell. Ha a felületfolytonosság tűzvédő burkolatok, bevonatok esetén nem biztosított, burkolaton lévő áttörések, folytonossági hiányok tűz esetén a védendő tartószerkezet idő előtti károsodását jelentik. Ezen elveknek a jelenlegi hazai tervezési és kivitelezési gyakorlat nem mindenben felel meg (pl. a tűzgátló álmennyezetek fölött gyakoriak a szellőző vezetékek vagy a tűzgátló álmennyezetbe tűzvédelmi dobozolás nélkül besüllyesztett világítási armatúrák).

Harmathy 10 szabályának elemzése a jelenlegi építési gyakorlat tükrében

Harmathy Tibor *“Ten Rules of Fire Endurance Ratings”* címmel jelentette meg összetett épületszerkezetek tűzállóságára vonatkozó szabályait a Fire Technology 1964. júliusi kiadásában. A szabályok angol nyelven jelentek meg, amelyeket az alábbiakban a szerző saját fordításában szerepeltet.



1 sz. kép. A Harmathy-féle szabályok eredeti illusztrációi

1. szabály: párhuzamos rétegeket tartalmazó szerkezet tűzeseti hőszigetelő képessége nagyobb, mint az egyes rétegek önállóan mérhető tűzeseti hőszigetelő képességeinek összege.

A szabály eredeti szövege alapján nem a tűzállósági határértékre, hanem az egyes szerkezetek, illetve eredő szerkezet tűzeseti hőszigetelő képességére utal (thermal fire endurance). Felismeri, hogy egy tűznek kitett szerkezetben jellemző hővezetési és hőátadási veszteségek lépnek fel az egyes réteghatárokon, amelynek köszönhetően nem egyenlő az egyes szerkezetek tűzeseti hőszigetelő képességének összegével az összetett szerkezet eredő tűzeseti hőszigetelő képessége, hanem nagyobb annál. Harmathy az eredeti publikációjában is elismeri, vannak kivételek, mint pl. egy, a szerkezet külső síkján alkalmazott vékony fémlemez, amely a tűztől mentett oldalon megakadályozza a felmelegedő belső rétegek lesugárzását és így csökkentve azok hőveszteségét, gyorsítva tönkremenetelüket. Napjainkban az ún. hővisszaverő fóliák viselkedhetnek hasonlóan.

Kivételek

Fontos megjegyezni, hogy ez a szabály nem vonatkozik automatikusan minden tűzállósági teljesítmény-jellemzőre, csak a szerkezetek tűzeseti hőszigetelő képességére (I), amelytől független a szerkezet tűzeseti teherviselő képessége (R) és integritása (E).

2. szabály: egy szerkezet tűzállósági teljesítményét nem rontja le újabb réteg hozzáadása.

Ez a szabály az 1 sz. szabály logikus kiterjesztése. Egy ismert tűzállóságú szerkezethez adott újabb réteg megnöveli a teljes szerkezet hővezetési ellenállását és hőtároló tömegét, továbbá a szerkezet korábbi külső rétegét a tűzkitétekből érkező sugárzással szemben leárnyékolja. Azonban ennél a szabálynál bizonyos kizárásokat tehetők:

- A hozzáadott újabb réteg nem növelheti meg a meglévő szerkezet fűtőértékét, égéshőjét. Ha egy kis hőtároló tömegű, de A1-A2 tűzvédelmi osztályú szerelt szerkezet elé magas fűtőértékű, B-E tűzvédelmi osztályú burkolatot építünk, annak meggyulladására leronthatja az alapszerkezet tűzállósági teljesítményét.
- A hozzáadott újabb réteg tüzeseti hőtágulását, illetve az alapszerkezethez történő kapcsolatát vizsgálni kell. Ha az új szerkezet hőtágulásával az alapszerkezetet károsítja, még csökkentheti is annak tűzállóságát.
- Külön foglalkozni kell a hőhatásra habosodó bevonatokkal, festékekkel, amelyek felhabosodása viszonylag alacsony, 200 °C körüli hőmérsékleten következik be.
 - Ha egy hőhatásra habosodó festékekkel, bevonattal védett szerkezet elé burkolatot építünk, annak tönkremenetelig nem kezdődik meg a habosodás; a burkolat tönkremenetele után azonban a habosodáshoz a hőmérséklet már túl magas lehet, amely a festék gyors tönkremenetelét okozhatja. Ebből adódóan pl. egy R60 tűzállósági határértéket eredményező hőhatásra habosodó festékekkel ellátott acélszerkezet R30 tűzállósági határértéket eredményező burkolattal csak R30 tűzállóságúvá válhat, ha a festékréteg a hirtelen hőhatásra tönkremegy.

Hazai kísérlet

2011 tavaszán a kérdés vizsgálatára gyártói kísérletet hajtottak végre, amelyben két, hőhatásra habosodó festékekkel kezelt próbatestet tűzkitét hatásnak vetettek alá, azonban az egyik próbatest kalciumszilikát lapokból készült dobozzal volt takarva; a dobozt magas hőmérsékleten távolították el. Ezen kísérlet során hirtelen hőhatásra is bekövetkezett a bevonat felhabosodása, azonban ahhoz, hogy az ígért eredmény általános elvként rögzíthető legyen, további, akkreditált laboratóriumban végzett szabványos kísérletek szükségesek, a hőhatásra habosodó festékek összes változatával, többféle festékekkel, különböző hőmérséklettel stb.

Amennyiben az új szerkezet elé túl szorosan elhelyezett burkolat megakadályozza a hőhatásra habosodó festék felhabosodását, a burkolat az előző példához hasonlóan nem biztos, hogy megfelelő mértékben növeli a szerkezet tűzállósági határértékét.

3. szabály: átmenő légrést tartalmazó szerkezetek tűzállósági teljesítménye nagyobb, mint az ugyanolyan tömegű, hasonló szerkezeteké, amelyek nem tartalmaznak légrést.

Ennél a szabálynál a légréses szerkezetek tüzeseti hőszigetelő képessége érhető tetten. Légrés esetén a tűznek kitett szerkezeti réteg egyrészt átadja a hőt a levegőnek - amely kis fajhője és kis hőtároló tömege miatt rossz hővezető, majd a levegő átadja a hőt a másik szerkezeti rétegnek –, másrészt a tűznek kitett szerkezeti réteg magasabb hőmérséklete miatt sugárzásos hőközlés indul meg a légrésen keresztül a másik réteg felé. Ebben az esetben azonban a hőveszteség a folyamatban jóval nagyobb, mint érintkező szerkezeti rétegek esetén, ahol két érintkező szerkezeti réteg között hővezetés alakul ki, minimális hőátadási veszteséggel. A szabály felülvizsgálatakor az alábbi kizárási okok fedezhetők fel:

- Ha éghető anyagokat is tartalmazó komponensek alkotják a szerkezetet, a levegő jelenléte – amellet, hogy hőszigetel – lehetővé teszi az éghető anyagok meggyulladását. Ez szerepel Harmathy eredeti publikációjában is. A szabály tehát nem minden légrést is tartalmazó szerkezetre igaz. Igaz viszont minden olyan légréses szerkezetre, amely nem tartalmaz éghető komponenseket a légrés mentén.

- A szabály csak zárt légrésekre igaz. Amennyiben a tűzkitét során hő és füst jut be a légrésbe, a légréses szerkezet tűzállósága kedvezőtlenebbül is alakulhat, mint a légrés nélkülié.

4. szabály: minél távolabb van egy szerkezetben a légrés a tűzhatásnak kitett felülettől, annál kedvezőbb a hatása a tűzállóságra.

Minél közelebb esik a légrés a tűzhatásnak kitett felülethez, annál gyorsabban melegszik fel benne a levegő és így annál nagyobb a sugárzásos és a konvektív hőátadás a közvetlen tűzhatásnak ki nem tett szerkezet felé. A 4. szabály további kizárások nélkül alkalmazható, de a légrésekre vonatkozó előző, 3. szabály kizárásai erre is vonatkoznak.

5. szabály: A zárt légrés vastagságának növelése nem növeli meg a szerkezet tűzállósági teljesítményét.

A légrések egy bizonyos vastagságig – nemcsak a tűzvédelemben, de a hőtechnikában általában is – hőszigetelésként működnek, az előző, 3 és 4 sz. szabályoknak megfelelően. Amennyiben növeljük a légrés vastagságát, egy bizonyos határ felett a légrésben a levegő keringeni kezd, megjavítva a hőátadást. Ez a szabály kizárás nélkül alkalmazható továbbra is.

6. szabály: Alacsony hővezetésű anyagot tartalmazó rétegek kedvezőbb hatásúak a szerkezet azon oldalán, ahol tűz bekövetkezése valószínűbb.

Függőleges térelhatároló szerkezetek esetén a tűzállósági határérték-követelményt általában mindkét oldal felől egyformán teljesíteni kell (lásd 7. szabály). Födémek esetén a szabály kizárás nélkül érvényes, a födémek alsó síkján célszerű rossz hővezető anyagot alkalmazni; a födémek alsó síkja közelében a húzóerőt rendszerint hőhatásra érzékeny acélbetétek vagy acélgerendák veszik fel, amelyek felmelegedés elleni védelmét biztosítja a rossz hővezető anyag. A szabály az alábbi megfogalmazásban pontosabb: *alacsony hővezetésű anyagok kedvezőbb hatásúak a szerkezet tűzállóságára, amennyiben azok a szerkezet külső, tűzhatásnak kitett felületén helyezkednek el.*

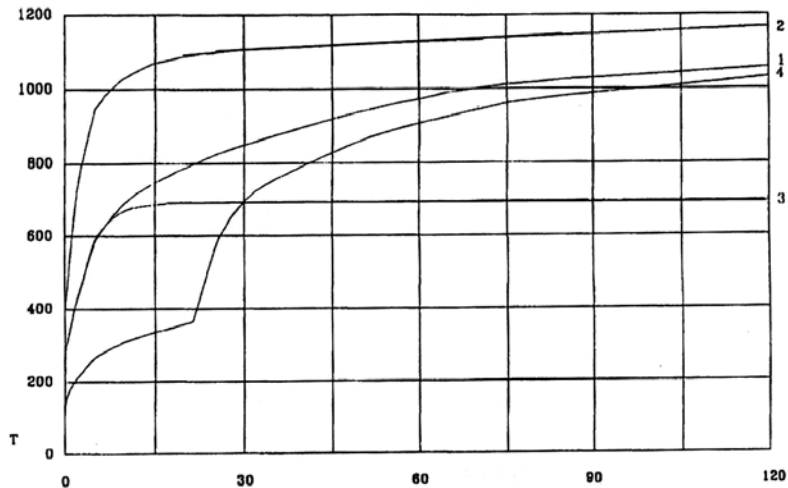
A szabály kizárásai az alábbiak:

- Ha az alacsony hővezetésű réteg éghető komponenseket is tartalmaz, a szerkezet külső felületére kerülve meggyulladásával többlet hőterhelésnek teszi ki a teljes szerkezetet, amely adott esetben még csökkentheti is annak tűzállóságát.
- A szabály nem vonatkozik egyes hidrotermikus viselkedésű anyagokra, szerkezetekre, amelyek között jó hővezető is akad (pl. gipsz). Ezek a szerkezetek külső oldalain jobban ki tudják fejteni hatásukat, mint egyéb rétegek közé zárva, mivel a kristályszerkezeti átalakulás során felszabaduló víz el tud párologni a felületről, hűtve azt.

7. szabály: Aszimmetrikus kialakítású szerkezetek tűzállósági teljesítménye a hőáramlás irányától is függ.

Egyes beépítési helyzetekben a kedvezőbb tűzeseti viselkedésű réteg kerülhet a szerkezet magasabb tűzterhelésű oldalára. Az aszimmetrikus tűzkitét leginkább a homlokzati szerkezetekre jellemző, amelyeknél az épületen belüli tűz esetén a szabvány tűzkitét görbe szerint a hőmérséklet akár 1100 °C-t is elérheti, míg a kültér felől a görbe soha nem haladja meg a 680 °C-t (lásd 2 sz. kép). Belső tereknél nem jellemzőek az aszimmetrikus (oldalanként különböző tűzállóságú) szerkezetek, de megfontolható azon helyiségek esetén a bevezetésük,

ahol az éghető anyagok jelenléte jogszabály szerint tilos és azt jellemzően be is tartják (pl. füstmentes lépcsőházak esetén), ebből adódóan az egyik irányú tűzkitét jelentősen kisebb mértékű vagy gyakorlatilag nem is lép fel. Ez a szabály továbbra is kizárás nélkül alkalmazható.



2 sz. kép. A vizsgálati tűz-idő-hőmérséklet görbék

1. ún. „szabványos hőmérséklet-idő görbe” – az épületszerkezetek tűzállósági vizsgálatát eszerint végzik el
 2. ún. „szénhidrogén görbe” – a tűz kezdeti fázisában gyors hőmérséklet-növekedés és a vizsgálat végén magasabb csúcshőmérséklet jellemzi
 3. ún. „külső tűz-hatás görbe” – az épületszerkezetek tönkremenetele után ez jellemző
 4. ún. „parázsló tűz görbe”
- T - hőmérséklet, °C; t – idő, perc

8. szabály: A nedvesség jelenléte – amennyiben nem okoz robbanásszerű repedést – kedvezően befolyásolja a tűzállósági teljesítményt.

A hidrotermikus viselkedés hagyományosan a cementkötésű anyagoknál és a gipsz esetében figyelhető meg. A különleges tűzvédelmi célú építőlemezek esetén az elmúlt években a fejlesztések egyik célja a kémiaiilag kötött nedvességtartalom növelése. Napjainkban tehát e szabály nemhogy továbbra is érvényes, de a korszerű tűzvédelmi célú szárazépítési termékeknél alapvető működési sajátossággá vált. A szabályban egyedül a robbanás szó pontatlan; inkább a 'hirtelen felrepedéssel' kellene helyettesíteni.

9. szabály: födémek, tetőszerkezetek teherhordó elemei (gerendák, rácsostartók stb.) tűzállósági teljesítménye kedvezőbb, ha a födém szerkezet részeként éri tűzhatás őket, mint ha önálló tűzhatásnak kerülnek vizsgálatra.

Ez a szabály kizárás nélkül továbbra is érvényes. Egyrészt az önállóan tesztelt gerendákat, rácsostartókat stb. minden oldalukon éri a tűzhatás, ami gyorsabb anyagminőség romlást eredményez. Másrészt a födém nem teherviselő elemei merevségükönél fogva csökkenthetik az elsődleges tartószerkezet tüzeseti alakváltozását (pl. kifordulás), meghosszabbítva tűzállóságukat.

10. szabály: födémek, tetőszerkezetek teherhordó elemei helyettesíthetők más teherhordó elemekkel, amennyiben azok önálló szerkezetként mért tűzállósági teljesítménye nem kevesebb, mint az eredeti, összeállított szerkezeté.

A szabály felhívja a figyelmet az egyes teherviselő szerkezeti elemek önálló tűzvizsgálatára – ez ugyanis a helyettesíthetőség egyik alapfeltétele. Napjainkban mindennapos szerkezeti példa: amennyiben egy előregyártott vasbeton tartó önálló tűzvizsgálaton esik át, minden szerkezetben felhasználható, amelynek tűzállósági határérték-követelményét önállóan is teljesíti (természetesen megfelelő tűzállósági határértékű és a tartó tűzvizsgálati terhelésnek megfelelő felülettömegű tetőfödém térelhatároló szerkezet feltételezésével). Ez a szabály kizárás nélkül továbbra is érvényes.

Harmathy szabályainak mai építési gyakorlat szerinti értékelése

Harmathy Tibor *“Ten Rules of Fire Endurance Ratings”* címen 1965-ben megjelentetett szabályait a jelenlegi építési gyakorlattal összevetve megállapítható, hogy a Harmathy féle szabályok érvényessége és tanulságai – a fenti kikötésekkel – ma is érvényesek, sőt a többrétegű szerkezetek napjainkban megfigyelhető terjedésével különösen aktuálisak. **Az elemzés legfontosabb tanulsága, hogy rétegekből álló épületszerkezetekben a tűzvédelmi funkciójú rétegeket nemcsak a tűzterjedést gátló funkció esetén, hanem a szerkezet tűzállósági határértékének biztosítása érdekében is felületfolytonosan szükséges kialakítani.**

A védelmi síkok felületfolytonosságának elvét nemcsak a szerkezet általános síkváltásainál és más szerkezetekhez történő csatlakozásainál, hanem az épületgépészeti és épületvillamossági vezetékek installációinál, illetve az áttörések kialakításánál is biztosítani kell. Az adott szerkezetre előírt tűzállósági határérték, illetve a tűzgátló funkció biztosításának alapelve – a védelmi síkok felületfolytonosságának elve – minden tűzgátló épületszerkezet esetén igaz, de a többrétegű szerkezetek tűzvédelmi célú rétege esetén további különös jelentőséggel bír és mind a tervezés, mind a megvalósítás során fokozott figyelmet igényel.



3 sz. kép. Tűzvizsgálatra előkészített gipszkarton fal. Jól látható, hogy a szerkezet semmilyen, a felületfolytonosságot megszakító kiegészítő szerkezetet - pl. WC tartály nyomólappal, elektromos dugalj stb. - nem tartalmaz (fotó: ÉMI Nonprofit Kft)



4 sz. kép. WC-t és WC tartályt tartalmazó, tűzállósági vizsgálatra előkészített gipszkarton előtétfal (forrás: ÉMI Nonprofit Kft., a kép nem Magyarországon készült)



5 sz. kép. Vizsgálatra előkészített szendvicspanel szerkezet, amelybe az áttörések és védelmük beépítésre kerültek (forrás: Trimo; a kép nem Magyarországon készült)

A Harmathy-féle szabályok alkalmazásával ismert tűzállósági teljesítményű szerkezetek együttes alkalmazásának tűzvizsgálati előkészítése könnyebbé válhat, továbbá a jelenlegi tűzvizsgálati gyakorlat átgondolására is mód nyílik a több rétegből álló épületszerkezetek esetében, különösen azoknál, ahol a tűzvédelmi teljesítmény bizonyos réteg(ek) folytonosságától függ. Előremutató, ha a tűzvédelmi vizsgálatoknál összeállított mintaszerkezet tartalmaz minden olyan kiegészítő szerkezetet (épületgépészeti vezeték, szerelvényt, épületvillamossági kiépítést stb.), amely kihatással lehet a szerkezet tűzvédelmi teljesítményére (lásd 3-4 sz. képeken szereplő példák). Ezen kiegészítő szerkezeteket a kiterjesztési szabályok alapján külön is lehet vizsgálni. A Harmathy szabályok és a jelenlegi építési gyakorlat összevetéséből levont következtetéseket a szerkezetek továbbfejlesztésénél is fel lehet használni.

Gyakorlati következmények

Mindezeket igazolja a 6-9 sz. képeken látható tüzeset, amely egy átadás előtt álló könnyűszerkezetes készházban következett be. Az épület falai fa vázszerkezet két oldalára

erősített gipszkarton építőlemezekből álltak. A gipszkarton lemezek a térelhatárolás mellett a szerkezet tűzállósági határértékének biztosításában is döntő szerepet játszottak. A gipszkarton lemezek nem felületfolytonosan lettek kialakítva, aminek köszönhetően a tűz betejedt a burkolatok mögé, ahol az éghető anyagú vázszerkezet és a légrés elősegítették a tűz továbbterjedését. Annak ellenére, hogy a tűzidőtartam nem volt jelentős, az épület kára súlyos volt (életveszély nem állt fent, mivel az épület még kivitelezés alatt állt).



6 sz. kép. Tűzterjedési nyomok a gipszkarton burkolat mögött, amelyek csak a burkolat megbontásával láthatóak



7 sz. kép. Szobasarok részlete a tűz után. Jól látható a falnyílások körüli faszerkezet elszenesedése



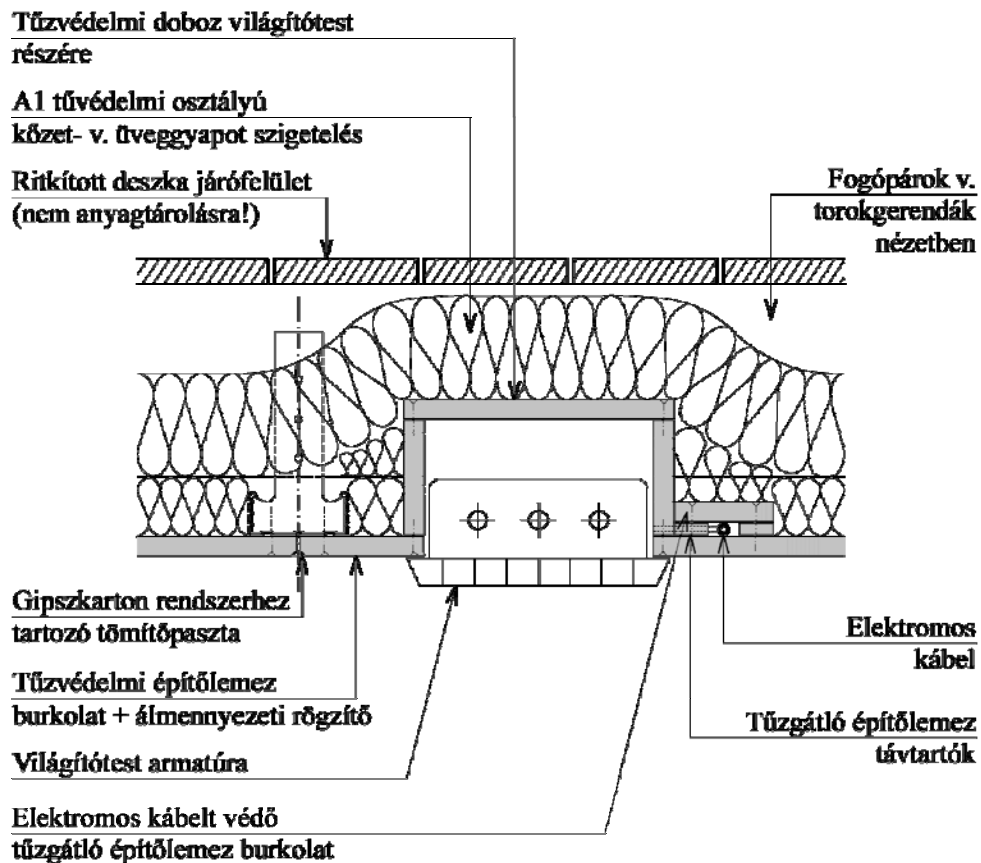
8 sz. kép. Elektromos dugalj közelképe. Jól látható, hogy a dugalj mögött nincs ún. tűzvédelmi doboz, amely a gipszkarton lemez megszakításánál megakadályozná a tűzterjedést



9 sz. kép. Homlokzati fal belső részlete a tűz után

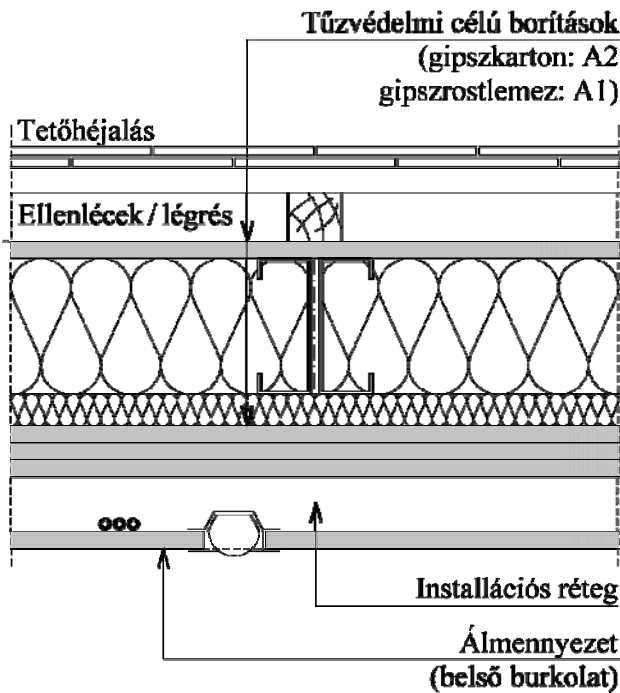
Javaslatok rétegekből álló épületszerkezetek tűzvédelmi szempontból helyes kialakítására

A rétegekből álló épületszerkezetek tűzvédelmi szempontból helyes kialakítása kétféle elv mentén lehetséges. A 10 sz. képen látható változatnál a tűzvédelmi szempontból lényeges réteget a beépített szerelvény megszakítja, a védelmi síkok felületfolytonosságának elvét a szerelvény körüli ún. tűzvédelmi dobozolás biztosítja.

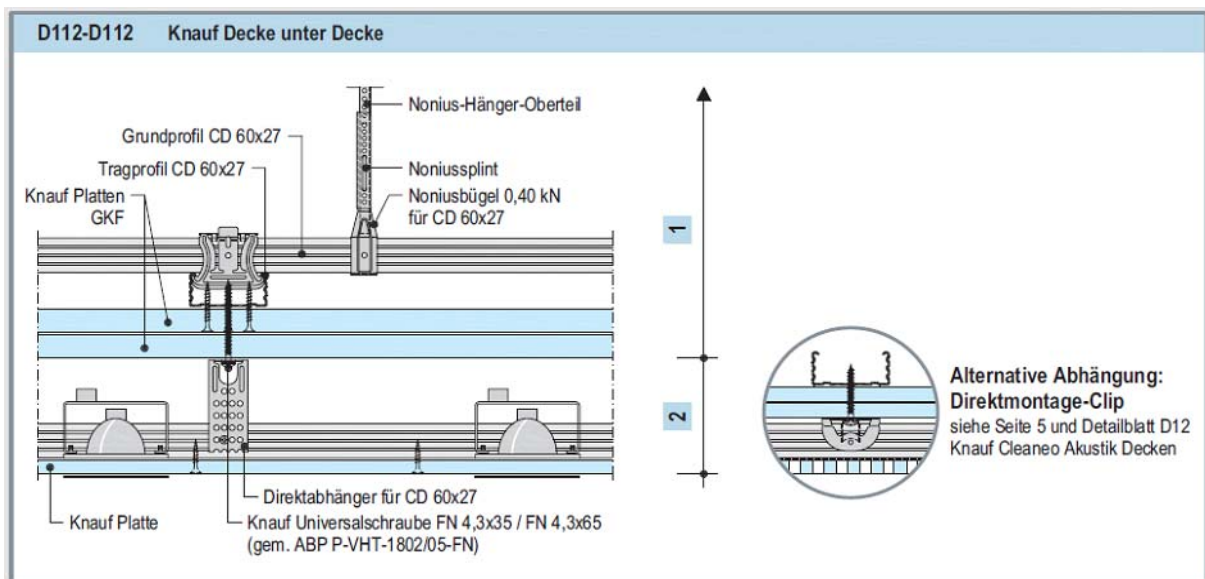


10 sz. kép. Tűzvédelmi dobozzal beépített lámpatest

A 11 sz. képen látható szerkezeti változatban a szerelvények előtetszerkezet (optikai álmennyezet) mögött található, a tűzvédelmi szempontból lényeges réteg megszakítása nélkül. Ebben az esetben fontos, hogy az optikai álmennyezet függesztését biztosító, a tűzvédelmi szempontból lényeges réteget megszakító rögzítőelem tűzkitérre bevizsgált legyen; ezen termékek az elmúlt években már megjelentek, elterjedésük azonban még várat magára (lásd 12 sz. kép). Ez a változat egy szempontból kedvezőbb, mint a 10 sz. képen látható tűzvédelmi dobozolás: ha nemcsak a tűzvédelmi, hanem egyéb rétegek felületfolytonosságának biztosítása is követelmény. Erre példa az alacsony energiafelhasználású épületek alacsony légcseréjét is biztosító párafékező és légzáró fólia, amelynek vonalvezetése a tűzvédelmi réteg mentén egyszerűen, felületfolytonosan biztosítható; ez a 10 sz. képen látható tűzvédelmi dobozolás mentén csak körülményesen, sok ragasztással és vágással oldható meg.



11 sz. kép. Felületfolytonosan kialakított tűzvédelmi réteg előtt, optikai álmennyezet takarásában szerelt elektromos és gépészeti rendszerek



12 sz. kép. Optikai álmennyezet tűzvédő álmennyezetten keresztül rögzített, minősített függesztése (forrás: Knauf)

Megállapítható tehát, hogy a rétegekből álló épületszerkezetek fejlődése során megfigyelhető, hogy ahol sok tartószerkezeti és épületszerkezeti teljesítményjellemző egyidejű kielégítése a cél, ott az önállóan alkalmazott tűzvédelmi réteg - amely egyéb teljesítményjellemzőt nem kell kielégítsen - előnyösebb lehet.

Irodalomjegyzék

1. *Szárazépítési kézikönyv*. Szerkesztette Wiesner György, kiadó: Gyorsjelentés Kiadó Kft., Budapest, 1999. ISBN: 963 86032 1 6, 3.1. fejezet, pp.33-43, szerző: Dr. Bánky Tamás.
2. *Könnyűszerkezetes épületek, technológiák*. Szerkesztette Csermely Gábor, kiadó: TERC Kft., Budapest, 2005. ISBN 963 9535 30 3., 4.2. fejezet, pp:110-116, szerző: Geier Péter.

3. FIRE-TECH. Fire Risk Evaluation To European Cultural Heritage.Users Guide, April 2005. Publisher: Laboratorium voor Aanwending der Brandstoffen en Warmteoverdracht, Department of Flow, Heat and Combustion Mechanics, ISBN 908098521X.
4. Takács Lajos Gábor: *Tűzvédelem*. Önállóan megírt fejezet Ulrich Meier: Faszervezetű házak c. könyvének fordításában. Cser Kiadó Kft., 2008, ISBN 9789639759763
5. A tűzvédelmi osztályozási rendszer az új európai uniós vizsgálati módszerei. Parlagi Gáspárné, ÉMI Kht. Tűzvédelmi Tudományos Osztály, 2005. április 9., Építési Piac, 2005. 2. sz. 23-24. p.
6. Somorjai Antal: Burkolatok tűzvédő képessége, tűzvédő álmennyezetek tűzállósági határértéke. Tanulmány a BME Tűzvédelmi Tervezési Szakmérnöki képzés Létesítés és használati szabályok c. tárgyához, 2011.

A cikk a szerző 2010-ben megvédett doktori disszertációjának 6.3.3.2. fejezetének átdolgozásával jött létre.

Dr. Takács Lajos Gábor PhD, építészmérnök, egyetemi adjunktus
Budapesti Műszaki Gazdaságtudományi Egyetem (BME)