

Épületburok (homlokzatok, tetők) és épületszerkezetek tűzterjedés elleni védelemben betöltött szerepük, tűzvédelmi követelmények és megfelelőségük igazolása

Lestyán Mária
elnök

TSZVSZ Magyar Tűzvédelmi Szövetség



TSZVSZ
MAGYAR
TŰZVÉDELMI
SZÖVETSÉG

Bemutakozás:

Lestyán Mária

okl. magasépítő üzemmérnök
építésztervező szakmérnök
szakújságíró

ROCKWOOL Hungary Kft.
Szakmai kapcsolatokért felelős
igazgató

TSZVSZ Magyar Tűzvédelmi Szövetség
elnök, vezetőségi tag

A1 Hőszigetelőanyag-gyártók
Egyesületének elnöke

MÉASZ Magyar Építőanyagipari Szövetség Etikai bizottságának a vezetője és minőségpolitikai munkacsoportjának a vezetője voltam
TMKE Tűzvédelmi Mérnökök Közhasznú Egyesületének tagja és felügyelőbizottságának tagja vagyok

MSZT A Magyar Szabványügyi Testület számos bizottságának vagyok tagja

MÉK A Magyar Építészkamara Budapesti szervezetének vagyok tervezési jogosultsággal rendelkező tagja, kamarai számom E-01-3209, valamint a Tűzvédelmi Tagozatának tagjelöltje

MÉVSZ Magyar Építőkémi- és Vakolatszövetség Homlokzati THR munkacsoporttag

Szilikátipari Tudományos Egyesület Szigetelő Szakosztályának az elnöke

MÚOSZ Magyar Újságírók Országos Szövetségének tagja vagyok szakújságíróként

BKIK Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara Etikai bizottságának tagja, Ipari tagozat I. osztályának elnökségi tagja

Munkám során számos hazai és Európai Uniószervezettel is tartom a kapcsolatot pl. ÉMI, az ÉVOSZ egyes tagozataival, a MÉK, MMK tűzvédelmi tagozataival, EURIMA, Fire Safety Europe






A tűzmegelőzés célrendszere

A tűzmegelőzés a tüzek **keletkezésének** megelőzésére, **tovaterjedésének megakadályozására**, illetőleg a **tűzoltás** alapvető feltételeinek biztosítására vonatkozó, az építmények, szabadterek létesítése és használata során megtartandó **tűzvédelmi jogszabályok, szabványok, hatósági előírások rendszere** és az azok érvényesítésére irányuló tevékenység. **A tűz elleni védekezés egyik fő célja, hogy tűz, illetve tűzveszély lehetőleg ne keletkezzen.** Könnyebb a tüzet megelőzni, mint azt eloltani és annak káros következményeit viselni.

A tűzmegelőzés olyan tevékenység, ahol a fő célok a következők:

- 
- A **tűz keletkezés esélyének csökkentése**
 - A **személyek védelmének** biztosítása
 - A **külső és belső tűzterjedés mértékének korlátozása, gátlása**
 - A tűzoltás alapvető feltételeinek biztosítása

▪ **A kockázatok által érintett vagyon védelme. Tulajdonosi értékvédelem OTSZ előírásain felül!**

+ pl. Társasházi tűzmegelőzési szempontok – ne veszélyeztessék a közös vagyont, a szomszédos rendeltetési egységeket! Minden tulajdonost azonos jogok illetnek meg!



Fő új területek mint veszélyforrások:

- **Új és nagyszámú éghető anyag használata**
- Jól hőszigetelt épületek, kisebb hőveszteség
- **Növekvő légrések és mesterséges szellőztetés**
- Új technológiákat és építőanyagokat minden eddiginél gyorsabban vezetik be
- Hiányos kivitelezési ismeretek
- **Tartalék nélküli szerkezetek**
- Új használati módok, körülmények
- **Nagy sűrűségű beépítés, tűztávolságon belüli kialakítások**
- **Mesterséges szellőztetés, árnyékolás, klimatizálás, stb.**
- **Könnyűszerkezetek térnyerése**
- **Szerelt, „mesterséges” fa tartószerkezetek**
- **Hőszigetelések**
- Fokozott természetes megvilágítás-üvegezett felületek nagyságának megnövekedése
- Lakberendezés és belsőépítészeti tárgyak megváltozása
- **Fotovoltaikus rendszerek**
- **Vegetatív tető és homlokzati rendszerek**
- **Elektromos autók, közlekedési eszközök**
- Meglévő tűzvédelmi hiányosságokkal bíró épületek átalakítása komplex tűzvédelmi értékelés nélkül
- (Vízhiány)



Minden szabályozás annyit ér amennyit betartanak belőle!

Egy hűtőszekrény meghibásodása miként vezethet a tagállamok és az EU tűzvédelmi szabályozásainak az átgondolásához?



<https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwivk-3un77hAhWCJIAKHbb-BGIQjRx6BAGBEAU&url=http%3A%2F%2Fallworldreport.com%2Fcategory%2Fworld-news%2Fpage%2F333%2F&psig=AOvVaw1YS8opfJrQGTiJ0o12Us0Z&ust=1554735673219309>

<https://www.dailymail.co.uk/news/article-4634612/Video-shows-British-style-fridge-flames.html>



Kis tűzből is lehet tragédia

Greenfell Tower tüze (2017) – Hűtőszekrény gyulladt ki:

- 79 áldozat, 67 sérült
- Az összes lakónak (bérlők voltak) ki kellett költözni, mindenük odaveszett
- Az épület életveszélyessé vált – mi lesz vele? Ki és mit fog vele csinálni? Lebontják – újjáépítik? Miből? Addig is ki fizeti az állagmegóvást? Őrzést? Stb.
- Jelentős környezetszennyezés - Az épület 140 méteres környezetében is találtak rákkeltő anyagokat – Ki fogja a terület kármentesíteni?
- **Megközelítőleg az Egyesült Királyságban még 700.000 ember él hasonló homlokzatú épületben.** Nagy a társadalmi felháborodás, még ma sincs egyértelmű döntés mi a teendő. A kormány 5,1 milliárd fontot különített el a legmagasabb kockázatú blokkok 18 méter feletti veszélyes burkolatának eltávolítására. Az alacsonyabban fekvő épületekben tartózkodók hitelhez juthatnak a burkolat eltávolításának kifizetéséhez, a törlesztőrészletek maximális összege havonta 50 font lehet. A burkolatok és szigetelések újbóli elvégzésének a költségeit ki fogja megtéríteni?
- A környékbeli ingatlanok jelentős értékcsökkenést szenvedtek!



Kép: ilfordrecorder.co.uk

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



Fire at Valencia apartment block

August 2022



February 2024



2024. Február 22. Valószínűleg elektromos tűz keletkezett
10 halott 15 sérült köztük 6 tűzoltó
14 emeletes toronyházat és egy szomszédos 10 emeletes
háztömböt pusztított el a tűz, amelyben összesen 138
lakás volt.



Source: Google Streetview, Getty Images

B B C

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



2023. március 2. Honkong



2022. október 17. Istanbul



2022. november 7. Dubai
© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



2023. június 28. Brüsszel – Nyitott, füstmentes lépcsőház és környezete



Credit: Brussels Fire Brigade

<https://www.vrt.be/vrtnws/en/2023/06/28/100-residents-evacuated-as-fire-engulfs-brussels-tower-block/>

<https://www.facebook.com/pompiers.brandweer.brussels/posts/pfbi-d021HzasA71osfZbTJVHEEZzGhFpuwmhuEsM7ww6VPezsJvzbbMukHxKTxdia9gA7acl>

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



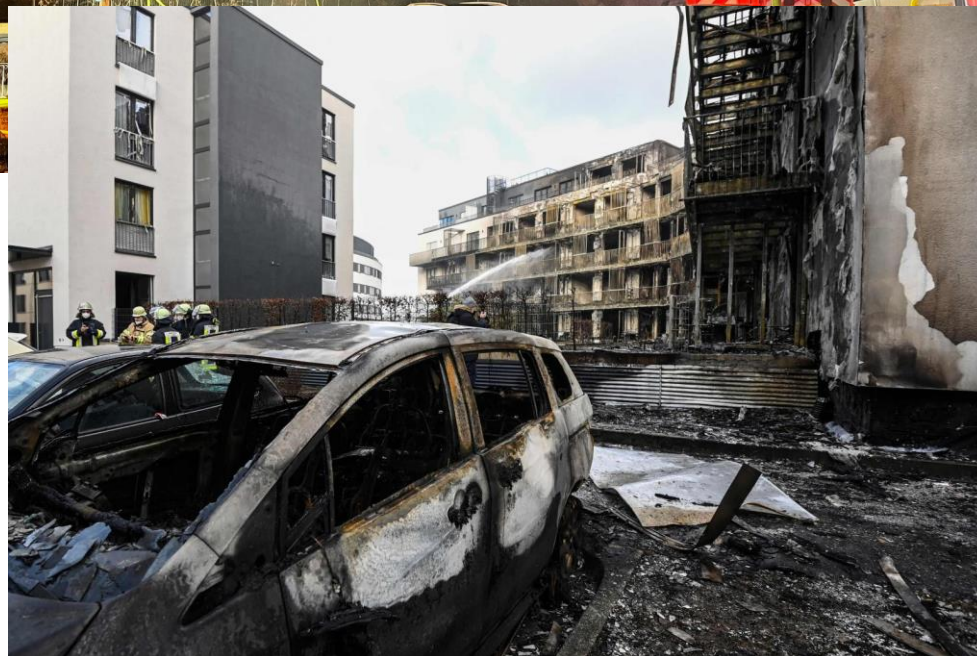
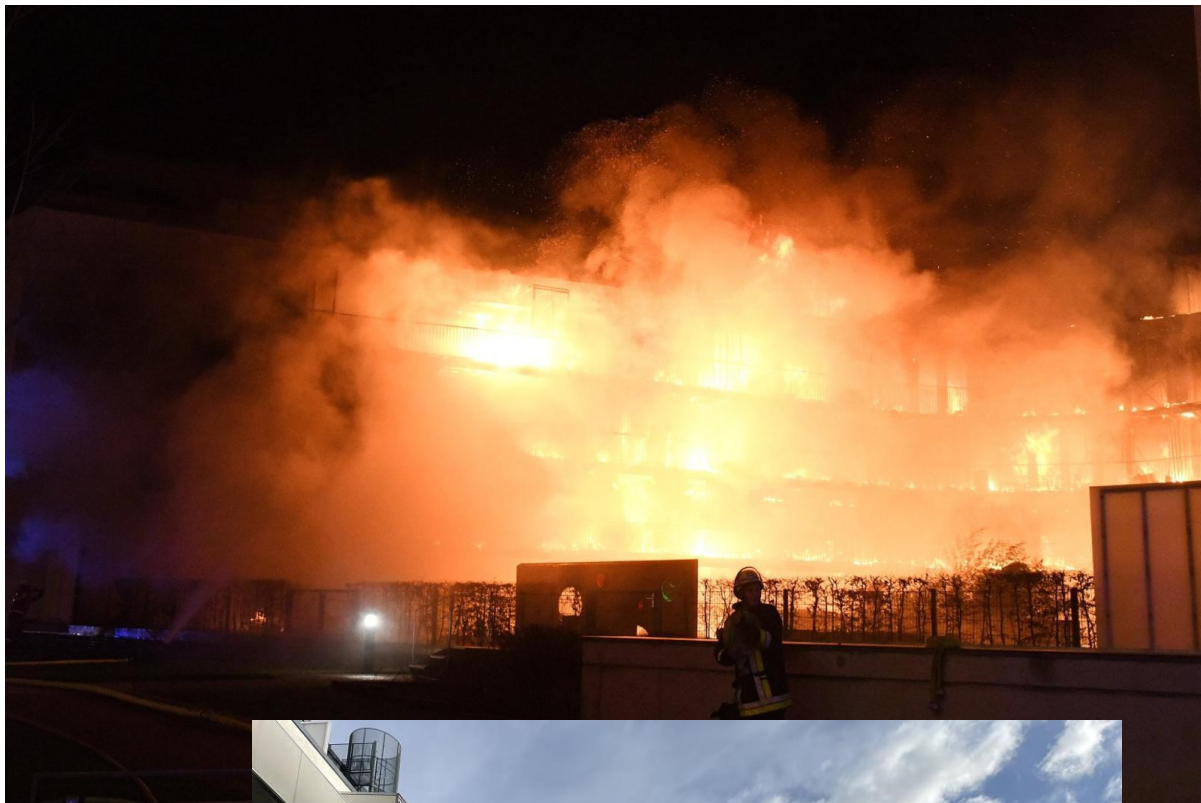
2022. február, Essen

Terasz burkolat!

50 lakás kiégett!

Volt füstérzékelő és riasztott!







2021. október 17. Nyíradony

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.





2023. június 03. Amsterdam – Szerelt szerkezetet, átszellőztetett homlokzat, éghető tetőszigetelés

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



<https://www.vlnnieuws.nl/2023/06/04/zeer-grote-brand-joan-muyskenweg-amsterdam/>





© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



2021. November – Forrás: Tolnatáj TV

20211102_Tamasi_furdo_tuz.
Fotó: Kiss Albert



© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.

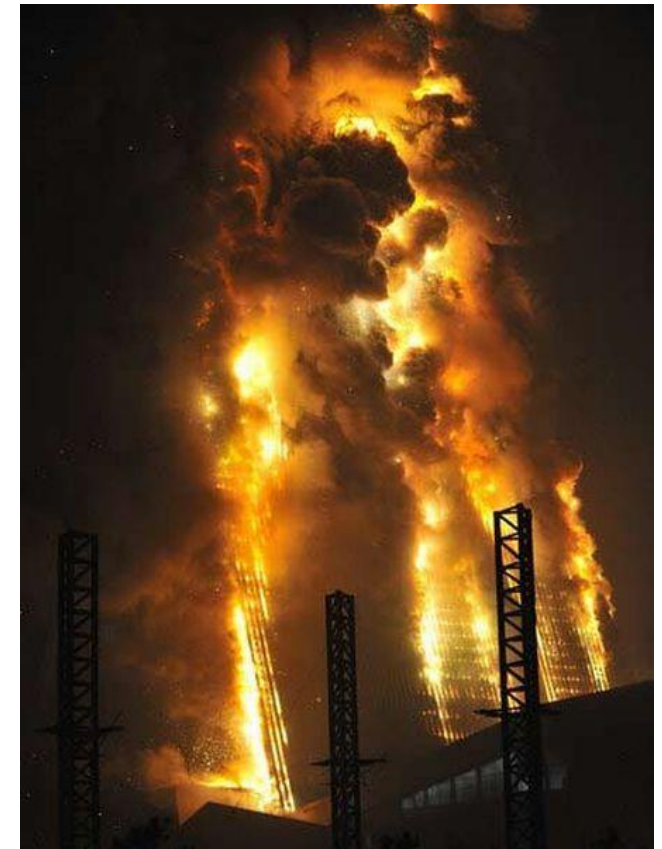


Kivitelezés

tűzzel szembeni sérülékenység – védelmi rendszerek nem működnek

2009 Kínában a befejezés előtt álló Mandarin Orientál Hotel homlokzata égett le.

Mivel az épület befejezéséig még kb. 1 hónap volt hátra az épületen belüli tűzvédelmi rendszerek sem működtek, ami rávilágít az épületek tűzzel szembeni sérülékenységre még a kivitelezés alatt.



© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.





2023. június 02. Róma

Utólagos homlokzati hőszigetelés – kivitelezés alatt

1 halott 17 sérült



Kivitelezés – tárolási távolság



Wroclaw tűz 2017. 05.19. Kivitelezés alatt

Bouygues Immobilier Franciaország egyik legnagyobb fejlesztője, amely 2001 óta jelen van a lengyel piacon

Képek forrása:

<https://wroclaw.fotopolska.eu/1035903,foto.html?o=b188710>





© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.















2023. május 18. Észak-Karolina Charlotte, South Park

Fa szerkezetű épület kivitelezés közben

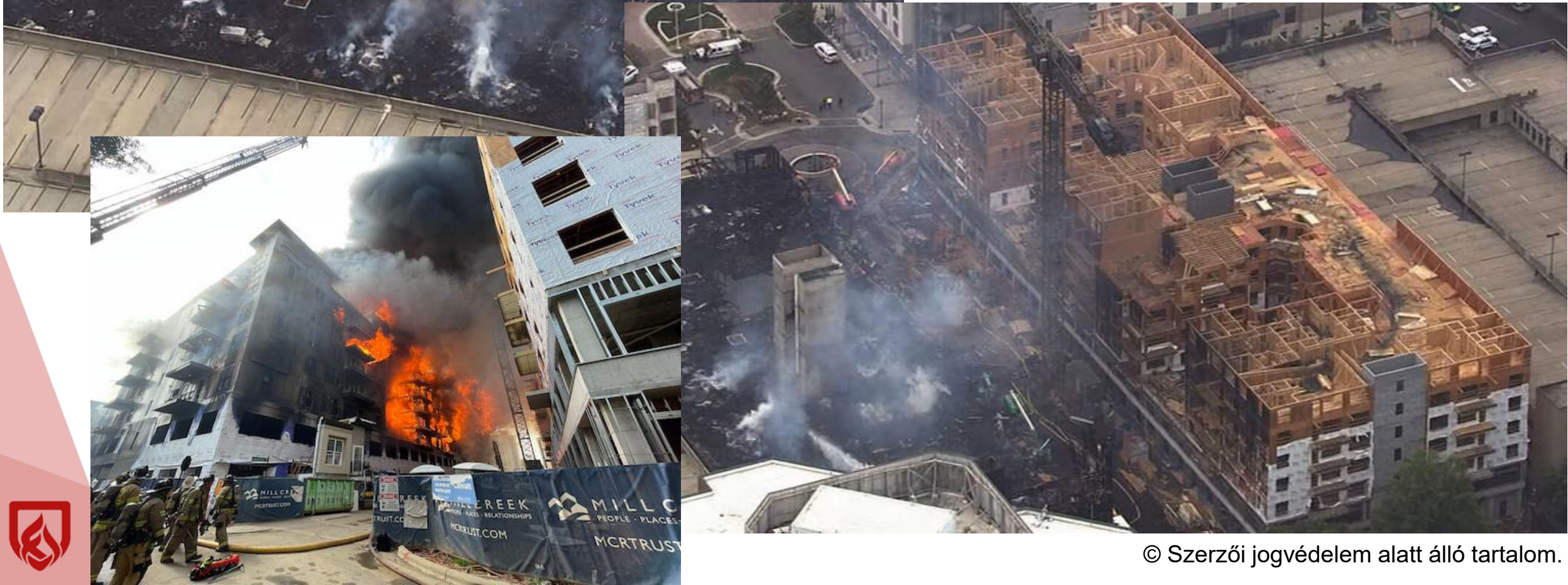
<https://www.wsoctv.com/news/local/massive-fire-breaks-out-southpark-area-charlotte/JV7BMNMHNGFRK563XIM5FSDWA/>





<https://www.mirror.co.uk/news/us-news/breaking-charlotte-fire-enormous-blaze-30014385>

<https://www.enr.com/articles/56474-two-workers-die-in-fire-at-charlotte-apartment-construction-site>



© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.





© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.

<https://www.facebook.com/100069547670219/videos/456481599186597>



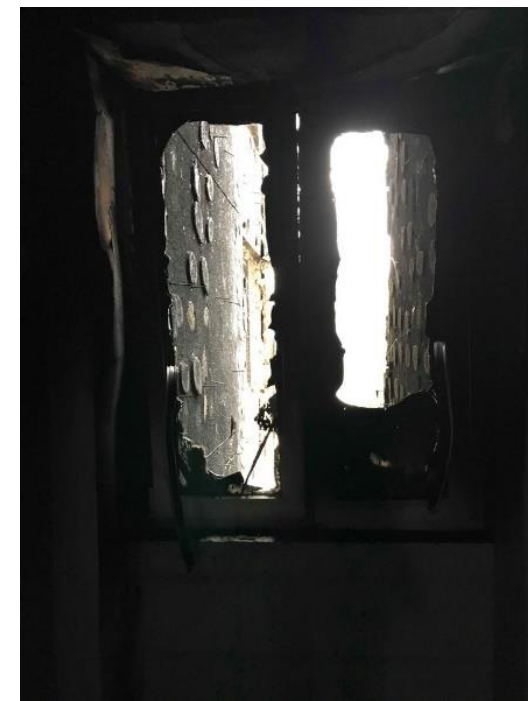


2023. Február 09. Csobánka
Fotók: Tűzoltóság Pomáz



2012.
Marosvásárhely
Szabálytalan tárolás
+ eldobott cigaretta





Varsó homlokzat tűz, 2019.

Odalett a szendrői sportkomplexum 2018. 04. 16.

Amit eddig tudni lehet: a sportkomplexum mögötti mezőgazdasági területen gyújtotta meg valaki a száraz fűvet, a lángok innen terjedtek át az uszoda hátsó falának a szigetelésére, onnan a műanyag nyílászárókra, majd a tetőszerkezet fa elemeire. Nem voltak nagy lángok, ugyanis lemez és szigetelés takarta felülről és alulról a födém farészét. A rettentően kiszáradt faanyag nagyon gyorsan izzott végig a tanuszodáról a tornacsarnokra átterjedve.

<http://www.boon.hu/odalett-a-szendroi-sportkomplexum/3830493>



Leégett a szendrői uszoda és a tornaterem 2018.04.13. Foto: Kozma István

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.





174.tűztávolság:

a külön tűszakaszba tartozó szomszédos építmények, szomszédos szabadtéri tárolási egységek, szomszédos építmény és szabadtéri tárolási egység között megengedett legkisebb, vízszintesen mért távolság

1. táblázat, a Tűztávolság alcimhez

| | A | B | C | D | D |
|---|---------------------------------------|---|----|----|----|
| 1 | A épület mértékadó kockázati osztálya | A és B épületek közötti tűztávolság (m), ha B épület mértékadó kockázati osztálya | | | |
| 2 | | NAK | AK | KK | MK |
| 3 | NAK | 3 | 5 | 6 | 7 |
| 4 | AK | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 5 | KK | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 6 | MK | 7 | 8 | 9 | 10 |



Belsőoldali szigetelések



Hőszigetelés nélküli
hidegtető,
Védelem nélküli
acélszerkezet



Klímaberendezés tűz



Kép forrása: <https://9.kerulet.ittlakunk.hu>

Kivitelezési munka a tetőn – Klíma? Elektromos tűz?

2400 m² tető károsult a tűzben.

A tűz következtében 186 lakásból közel 350 embernek kellett bizonytalan ideig kiköltöznie.

Az önkormányzat szükségszállást nyitott a rászorulóknak.

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.





<https://www.blikk.hu/>

Az egész tömböt kiürítették, életveszélyes volt az épületet megközelíteni.

A Soroksári út felöli oldalt teljesen lezárták, mert a lehulló elemek veszélyeztették a közlekedőket, nagyon sok autót megrongáltak a lehulló törmelékek.

„A beázott lakásokba pár héten belül talán vissza lehet költözni, de ahova eljutottak a lángok, ott hónapokba is telhet a helyreállítás – adott helyzetképet a közös képviselő.”



https://index.hu/video/2019/08/22/soroksari_ut_tuz_tetoter_bontas/



Napelem tűz



Forrás: <https://www.tvszombathely.hu/hirek/tuzet-okozott-a-meghibasodott-napelem-20211201>



„Green Job Hazards: Solar Energy”

Delanco, 2014. – élelmiszer raktár, a tűzoltók nem tudtak megfelelően beavatkozni a PV panelek miatt.

A lángok több mint 24 órán át tomboltak!
268.000 m² alapterületű épület semmisült meg!



2017. július London





Energiatároló tűz



2023. Február 06. Graz

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



Tervezői felelősség – üzembiztonság!

**Ha tűz miatt kiesik egy létesítmény
milyen következményekkel jár?**



Passzívház óvoda tűz



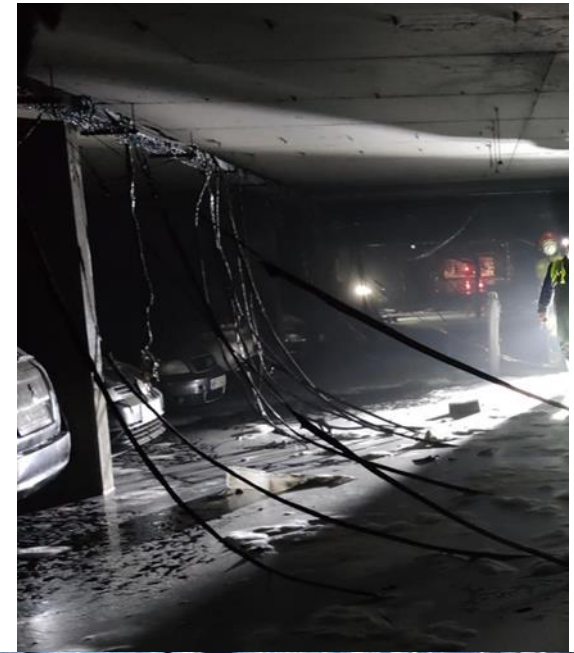


<https://www.facebook.com/bmokf.hivatalos/videos/639683013793631/>

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.

Tanulságos tüzeset:

Varsóban 2020. október 16.-án egy viszonylag új építésű társasház teremgarázsában történt elektromos eredetű tüzeset. A tűzben több mint 50 autó égett ki részben, egészében. Bár a tűz a gépjármű tárolóban keletkezett mégis 47 lakásból több mint egy évre ki kellett költözniük a lakóknak. A gépjármű tárolóban a helyreállítás során a lakások alatti födémekek rekonstrukcióra, megerősítésre kerültek. A teraszfödém viszont teljesen kicserélésre került. Szükség volt továbbá az épület teherhordó elemeinek és szerkezeteinek megerősítésére, valamint a villany-, fűtés- és vízvezetékek rekonstrukciójára. Az épület tűz előtti állapotának helyreállítása körülbelül 7 millió PLN-be került (cca. 600 millió Ft.). - A biztosító nem fedezte a teljes kárt, csak 5,5 millió PLN (cca. 468 millió Ft.) került kifizetésre. Jelenleg a jogi lehetőségeket keresik, miként lehet érvényesíteni a biztosító felé a fennmaradt követeléseket.



2021. december 16. Románia - Constanta



<https://www.facebook.com/constantatv/videos/1251307908678022>

250 embert
evakuáltak. 37
autó sérült,
semmisült meg,
ebből 25 a
parkolóban volt.
6 fő sérült volt!



© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.

Constanța: Un bloc a fost distrus după ce a fost cuprins de flăcări - 250 de persoane evacuate



0:13 / 2:54

Görgess a részletes adatokért



© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



Zalaegerszeg,
2023. május 6.



© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



Kémény tűz Tüzelőberendezések

- Új kazán
 - 1. Gázterv
 - 2. Kéményseprői szakvélemény
 - 3. Gáz műszaki-biztonsági felülvizsgálat
 - 4. Beüzemelési engedély
- Kéménybélelés – Gyűjtő vagy egyedi?
- Tárolás padlástérben, kémények közelében
- Kéményseprő ipari tevékenység – ellenőrzés, tisztítás
- Az építményben, helyiségben csak olyan fűtési rendszer létesíthető, használható, amely rendeltetésszerű működése során nem okoz tüzet vagy robbanást.

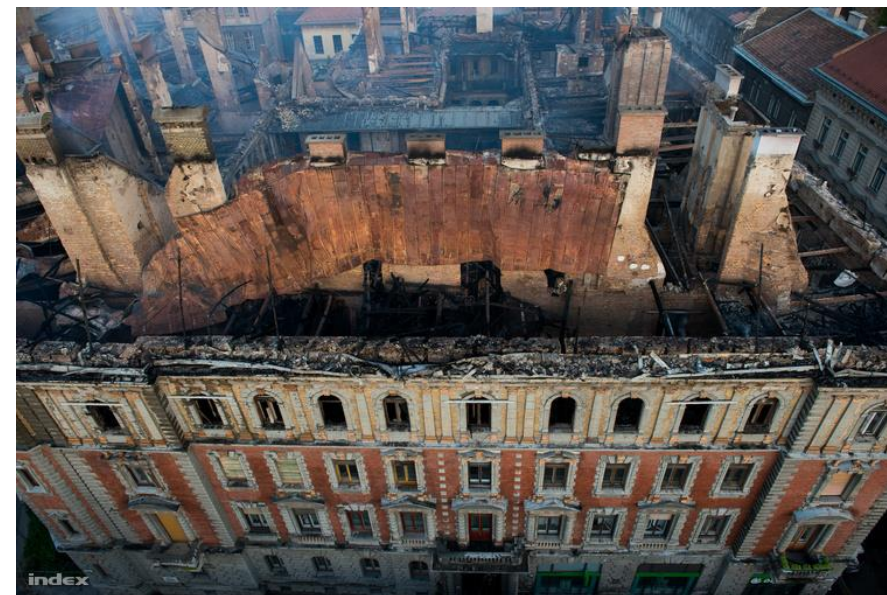
- Többszintes lakóépületben - az egy lakóegységet tartalmazó lakóépületek kivételével lakóegységként legfeljebb egy darab, maximum 11,5 kg töltetű propán-bután gázpalack használható vagy tárolható.
- Gázpalack használata és tárolása tilos olyan földszintesnél magasabb építményben, ahol az esetleges gázrobbanás a tartószerkezet összeomlását idézheti elő.



Tűzveszélyes tevékenység

A munkát közvetlenül irányító személy köteles ellenőrizni a **munkát végző személyek tűzvédelmi szakvizsgabizonyítványának meglétét**, érvényességét, ha az a tevékenység végzéséhez szükséges feltétel. Hiányosság esetén a munkavégzésre való utasítás nem adható ki, **valamint a tűzveszélyes tevékenység nem kezdhető meg.**

Nem csak a munkát végzőnek a **munkát közvetlen irányítónak is rendelkeznie kell szakvizsgabizonyítvánnyal**. Pl. Társasházak esetén: ha karbantartókat, külső vállalkozókat irányít, akkor a Társasház vezetőjének, megbízottjának is.





Problémás területek

- Kivitelezési tevékenység – terület (teljesen leromlott állapotú, aládúcolt függőfolyosójú épület felújításért cserébe eladták a teljes tetőteret 2000-ben, bontások, állagromlás)
- Tűzveszélyes tevékenység végzése
- Tűzvédelmi szabályok
- Biztosítás

92 lakásos épületből minden lakónak ki kellett költöznie!
Épületrekonstrukció és tetőtér-beépítés összesen 44 új luxuslakás

Országos Tűzvédelmi Szabályzat – időállapotok

1. 4/1980. BM rendelet
2. 35/1996. BM rendelet
3. 9/2008. ÖTM rendelet
4. 28/2011. BM rendelet
- 5.0 54/2014. BM rendelet jelenleg hatályos
- 5.1 OTSZ 5.0 módosítása (2020. január 22.-től hatályos)
- 5.2 OTSZ 5.1 módosítása (2022. június 13.-tól hatályos)

Minden OTSZ külön – külön komplex szabályozási rendszerek, egymással összefüggő jogszabályi előírásokkal. Átjárhatóság – tűzvédelmi helyzet értékelésével!

rendeletben előírt tűzvédelmi követelményeket be kell tartani

a) a létesítmény, építmény, építményrész tervezése, építése, átalakítása, bővítése, korszerűsítése, helyreállítása, felújítása, használata, a rendeltetés módosítása, a létesítéskor figyelembe vett, a tűzvédelmi helyzetet befolyásoló körülmények, feltételek változása,

b) a jogszabályban, hatósági határozatban előírt beépített tűzvédelmi berendezés létesítése, fennmaradása, átalakítása, megszüntetése, használata,

c) gép, berendezés, eszköz használata, tárolása,

d) anyagok előállítása, használata, tárolása,

e) egyéb, az építmény tűzvédelmét biztosító eszközök használata,

f) a szabadtéri rendezvények tartása, valamint

g) egyéb, tűzvédelmet érintő használat, tevékenység során.



Létesítési előírások – elvárt biztonsági szint!

1. § (1) E rendeletben előírt tűzvédelmi követelményeket be kell tartani

a) a létesítmény, építmény, építményrész tervezése, építése, átalakítása, bővítése, korszerűsítése, helyreállítása, felújítása, használata, a rendeltetés módosítása, **a létesítéskor figyelembe vett, a tűzvédelmi helyzetet befolyásoló körülmények, feltételek változása,**

Tűzvédelmi helyzet: Építmény, építményrész, szabadter tűzvédelmének elvárt biztonsági szintjét biztosító létesítési és használati feltételek, előírások, kialakítások, tevékenységek, szabályozók, amelyek a tűzbiztonságot bármilyen módon befolyásolják.

Tűzvédelmi helyzet változása: Egy létesítmény (építmény, építményrész, szabadter) elvárt biztonsági szintjét biztosító feltételrendszer egy, vagy több alapelemének megváltozása, amely a létesítés és/vagy a használat tűzvédelmét befolyásolja.



TvMI összesen: (1.416)

1508 oldal

OTSZ: cca 150 oldal

Mindösszesen:

több mint 1658 oldal

**Témák szerinti speciális
tűzvédelmi megoldások
egységes szerkezetben**

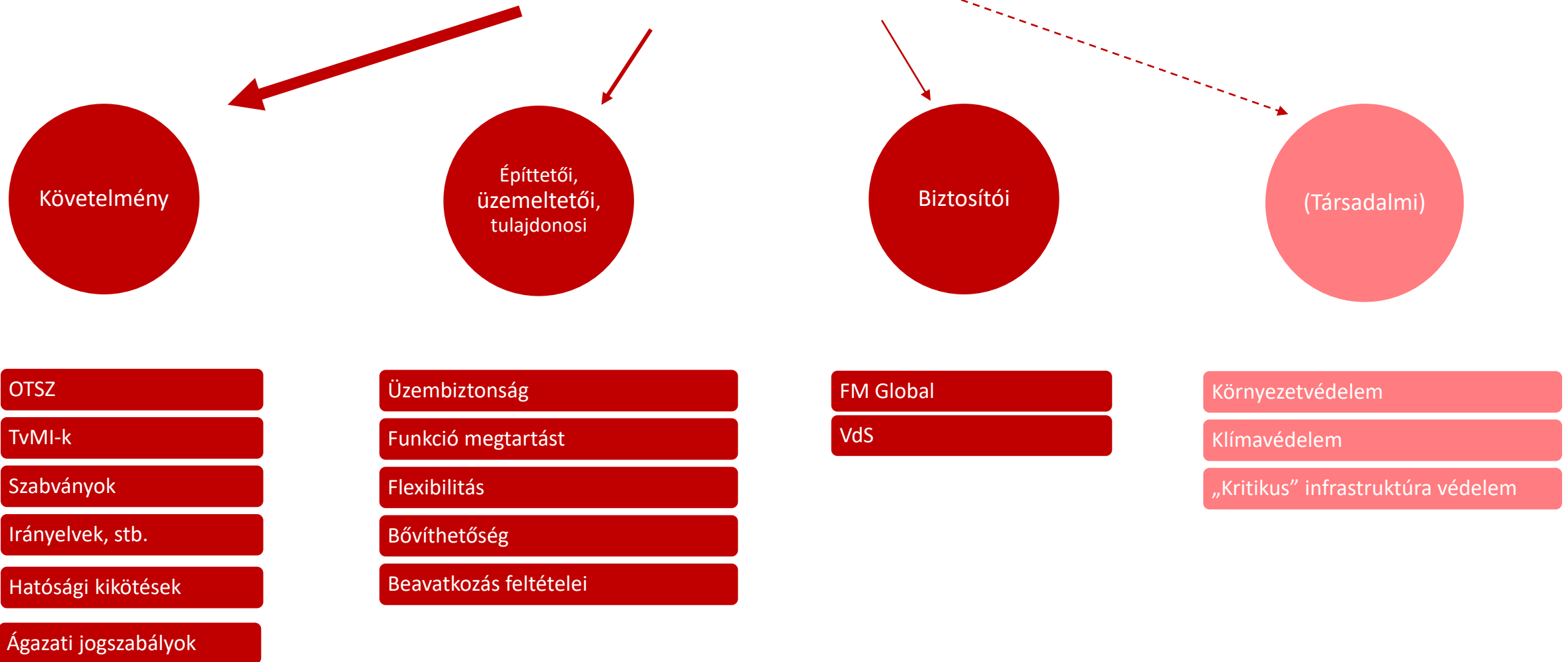
a) Li-ion akkumulátorok
gyártása, tárolása
akkumulátorgyárak
területén

b) Elektromos
személyautók töltése
és tárolása
gépjárműtárolókban

| Sorszám | Cím | Oldal | Dátum / változat |
|---------|--|-----------|---------------------|
| 1 | Tűzterjedés elleni védelem | (223) 245 | 2024. február 1. 6. |
| 2 | Kiürítés | (160) 163 | 2024. február 1. 6. |
| 4 | Hő és füst elleni védelem | (144) 150 | 2024. február 1. 5. |
| 3 | Tűzoltó egységek beavatkozását biztosító követelmények | (39) 42 | 2024. február 1. 4. |
| 5 | Beépített tűzjelző berendezés | (49) 51 | 2024. február 1. 4. |
| 6 | Beépített oltó berendezés | (72) 86 | 2024. február 1. 5. |
| 7 | Villamos berendezések, villámvédelem, elektrosztatikus ... | (106) 110 | 2024. február 1. 6. |
| 8 | Számítógépes szimuláció | (44) 72 | 2022. június 13. 5. |
| 9 | TMMK | 27 | 2022. június 13. 3. |
| 10 | Szabadtéri rendezvények | 51 | 2022. június 13. 3. |
| 11 | Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői | (115) 164 | 2022. június 13. 3. |
| 12 | Ellenőrzés, felülvizsgálat karbantartás | 227 | 2022. június 13. 4. |
| 13 | Robbanás elleni védelem | (60) 98 | 2024. február 1. 4. |
| 14 | Kockázati osztálybasorolás | (18) 22 | 2022. június 13. 2. |



Elvárt biztonsági szint

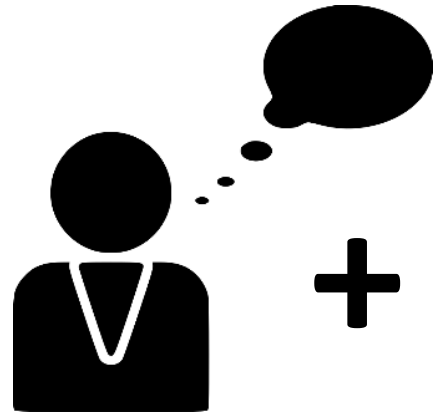


Kármegelőzés:

Korai észlelés, tűz kiterjedésének korlátozása, hatékony beavatkozás feltételeinek biztosítása

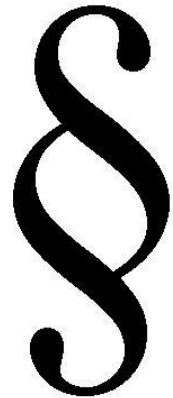


Műszaki tartalom meghatározása



Megrendelői
igények
jelen + jövő

+



Követelmények,
előírások,
Elvárt biztonsági szint,
tűzvédelmi helyzet
változás

+



Szerkezeti,
gépészeti
kialakítás,
típus, pl. kell e
tűzvédelmi
lezárás?

+



Rendelkezésre álló
igazoló
dokumentumok

=



Elvárt
teljesítmény
jellemző

A1 WS WLP μ
F5 Cs10(70) stb.

Lehet igazolni a követelménynek való megfelelést? Hogyan lehet igazolni?



Építményszerkezet tűzvédelmi jellemzőinek meghatározása

Építési termékek, szerkezetek kiválasztása esetén tervező, kivitelező akkor jár el helyesen, ha első körben tisztázza az OTSZ által támasztott követelményeket.

Ezt akkor tudja megtenni, ha ismeri az adott létesítmény

- mértékadó kockázati osztályt,
- rendeltetését és az olyan helyiségek rendeltetését, amelyek szerkezeti védelmet igényelnek
- a kockázati egységek és tűzszakaszok határát, tűzgátló szerkezetek szükségességét, helyét
- az átmeneti védett terek, menekülési útvonalak elhelyezkedését
- a környező épületektől tartandó tűztávolság mértékét,
- az építmény szintszámát
- az épületszerkezetek OTSZ szerinti típusát,
- meglévő épülete esetén a szerkezetek jellemzőit, tartószerkezeti modellt
- tervezési programban részletezett elvárások (pl. későbbi bővíthetőség, felxibilis funkció)
- fokozott üzembiztonságú oltóberendezéssel összefüggő engedmények vannak e,
- mikor és mire nincs követelmény (OTSZ 15. §),
- építőanyagként felhasználható anyagok (OTSZ 13. §.)
- TvMI-k megoldásai,
- egyébek: engedélyek, szakhatósági kikötések, szimuláció, tűzgörbe, kritikus hőmérséklet, stb.



Szemponatok

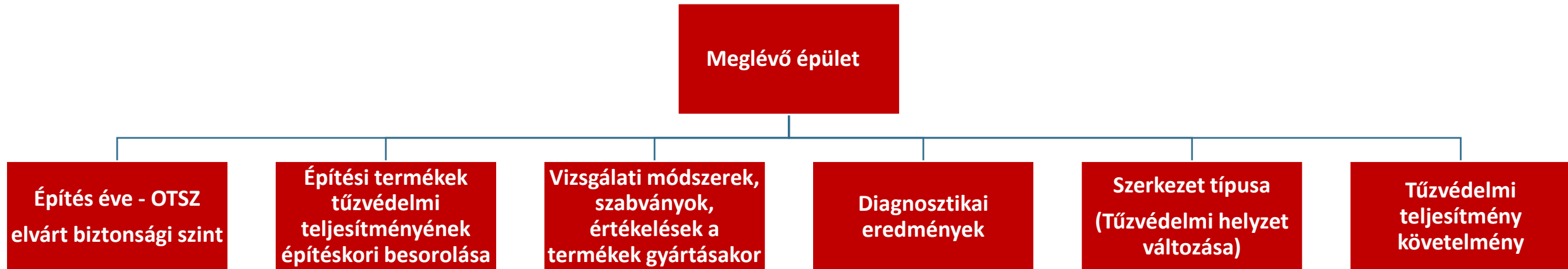
- Elvárt biztonsági szint
- Tűzvédelmi helyzet változása
- Építési termék választás, igazolás
- Építményszerkezet választás, igazolás
- Légrések és csomópontok
- Védelmi síkok felületfolytonossága
- Tűztávolság
- Tűzterjedésgátlás, tűzvédelmi burkolatok, kezelések
- Villamos berendezések
- Villámvédelem
- Napelemek, energiatárolás
- Okos házak, elektromos redőnyök
- Elektromos autók, biciklik, rollerek
- Kémények, tüzelő berendezések, kandalló
- Oltóvíz igény
- Tárolás (tűztávolságon belül)
- Biztosítás
- Használati szabályok
- Kivitelezés közbeni tűzvédelem
- Kockázatok egymásra hatása

Műszaki tartalom meghatározás

Nem lehet mindent pontról pontra szabályozni! A kockázatok és azok egymásra hatása alapján kell dönteni!



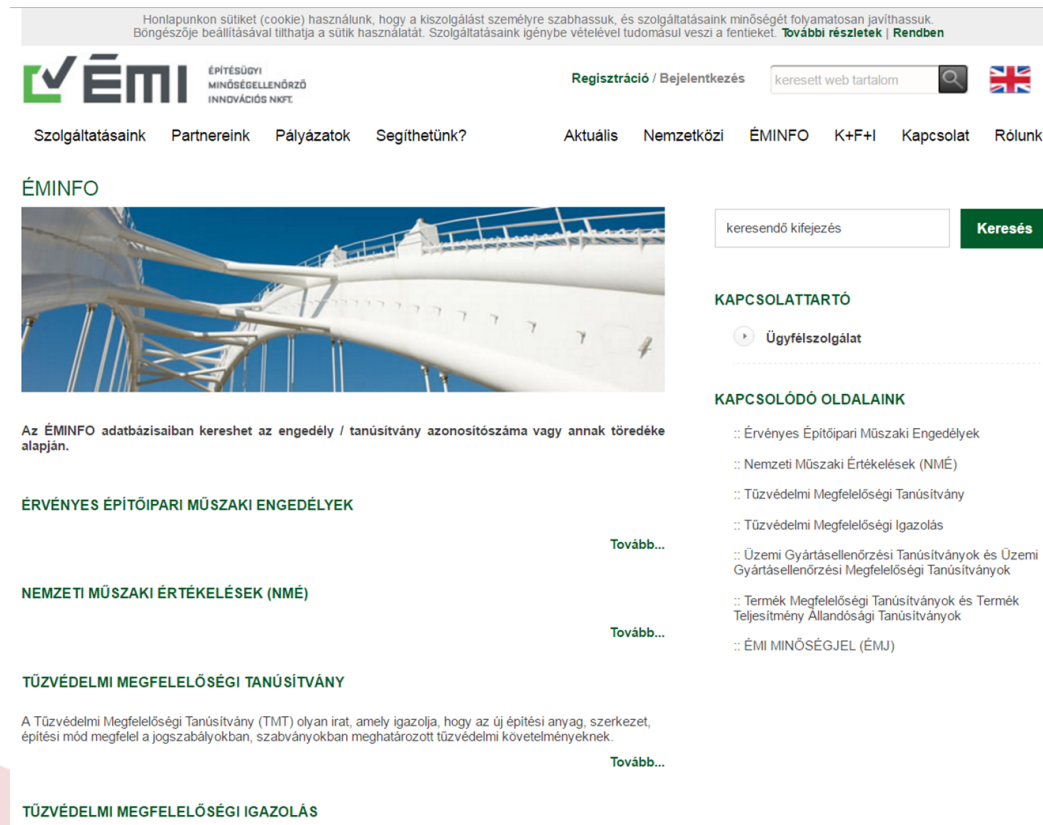
Létesítéskori elvárt biztonsági szint – tűzvédelmi teljesítmény



Igazoló dokumentumok típusai:

Igazoló dokumentum: Minden olyan dokumentum, mely alkalmas az építési termék, építményszerkezet, tűzvédelmi célú berendezés műszaki előírásban meghatározott tűzvédelmi követelményeknek való megfelelését, tűzvédelmi teljesítményét a végfelhasználási állapot és beépítés szerint igazolni.

(Van amikor az igazoláshoz több dokumentum is szükséges)



The screenshot shows the homepage of ÉMI (Hungarian Building Research and Innovation Institute). The header includes the logo, navigation links (Regisztráció / Bejelentkezés, keresett web tartalom, and a search icon), and a language selector (Hungary flag). Below the header, there are navigation links for 'Szolgáltatásaink', 'Partnereink', 'Pályázatok', 'Segíthetünk?', 'Aktuális', 'Nemzetközi', 'ÉMINFO', 'K+F+I', 'Kapcsolat', and 'Rólunk'. The main content area features a large image of a modern building structure. Below the image, there is a search bar with the text 'keresendő kifejezés' and a 'Keresés' button. The search results are categorized under 'KAPCSOLATTARTÓ' (Ügyfélszolgálat) and 'KAPCSOLÓDÓ OLDALAINK'. The 'KAPCSOLÓDÓ OLDALAINK' section lists several links: 'Érvényes Építőipari Műszaki Engedélyek', 'Nemzeti Műszaki Értékelések (NMÉ)', 'Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvány', 'Tűzvédelmi Megfelelőségi Igazolás', 'Üzemi Gyártásellenőrzési Tanúsítványok és Üzemi Gyártásellenőrzési Megfelelőségi Tanúsítványok', 'Termék Megfelelőségi Tanúsítványok és Termék Teljesítmény Állandósági Tanúsítványok', and 'ÉMI MINŐSÉGJEL (ÉMJ)'. Each link has a 'Tovább...' button next to it. At the bottom, there is a section for 'TŰZVÉDELMI MEGFELELŐSÉGI IGAZOLÁS'.

Teljesítmény nyilatkozatok

(Szállítói megfelelőségi nyilatkozatok)

Nemzeti Műszaki Értékelés (NMÉ)

Tűzvédelmi Műszaki Igazolás (TMI)

(Építőipari Műszaki Engedély (ÉME))

Alkalmazástechnikai útmutató

Vizsgálati jegyzőkönyv, gyártói nyilatkozat

Szakintézeti állásfoglalás

Alátámasztó dokumentum

Méretezések, számítások,

Szimulációk, tervek, kutatási eredmények, stb.

Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (TvMI)

Tűzvédelmi tervezői, szakértői nyilatkozat





BELÜGYMINISZTERIUM
ORSZÁGOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FŐIGAZGATÓSÁG

Tűzvédelmi Műszaki Irányelv Fire Protection Technical Guideline

Azonosító: TvMI 11.3:2022.06.13.

Témakör:
Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői
Fire protection properties for building
constructions

A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény 24/A. § e) pontjában foglalt jogkörömnél fogva az építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzőiről szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelv módosítását egységes szerkezetben kiadom. E Tűzvédelmi Műszaki Irányelv 2022. június 13-tól érvényes és ezzel egyidejűleg a TvMI 11.2:2020.01.22. azonosítóval rendelkező Tűzvédelmi Műszaki Irányelv érvényét veszti.

2022. április „ 21 „


Dr. Góra Zoltán tűzoltó altábornagy
tűzoltósági főtanácsos
főigazgató



Az építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzőiről szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet (a továbbiakban: TvMI) a Tűzvédelmi Műszaki Bizottság dolgozta ki a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény (a továbbiakban: Ttv.) 3/A. § (2) bekezdése alapján.

A TvMI alkalmazása önkéntes. A TvMI alkalmazást úgy kell tekinteni, hogy azzal az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (továbbiakban: OTSZ) vonatkozó követelményei teljesülnek, az OTSZ által elvárt biztonsági szint megvalósul. A TvMI és módosításai a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (www.katasztrofavedelem.hu) honlapján ingyenesen megtekinthetők és letölthetők. A TvMI – tartalmi és formai módosítása nélkül – terjeszthető, sokszorosítható.

Az alkalmazás előtt győződjön meg arról, hogy a követelményként figyelembe vett OTSZ-nek megfelelő TvMI-t használja-e.

- **Tűzvédelmi osztály és tűzállósági teljesítmény igazolási módjai**
- Tűzállósági vizsgálati módszerek
- Tűzhatás kitéti görbéi
- Tűzvédelmi követelmények megállapítása egyes összetett szerkezetek esetén
- **Meglévő építményszerkezetek táblázatos tervezési értékei**
- **Alacsony energiaigényű épületek tűzvédelmi szempontból megfelelő kialakítása**
- ETAG-ok és EAD-ok elérhetősége
- Az Európai Bizottság jelen irányelv szempontjából fontosabb határozatai és rendeletei
- **Építményszerkezetek tűzállósági teljesítményének biztosítása járulékos tűzvédelmi megoldásokkal**
- A TvMI kiadásakor hatályos jogszabályi fogalmak
- **Alátámasztó dokumentumok tartalmi elemei**
- **Építményszerkezetek tűzvédelmi teljesítményének meghatározása**
- **Trapézlemez alapszerkezetű tetőfödém térelhatároló szerkezetek tervezési és kivitelezési elvei**
- Épületlábazatok elvi kialakítása
- **Ellenőrző lista építményszerkezetek tervezéséhez, ellenőrzéséhez**
- **Beépített tetőterek, magastetők kialakítása**



Tűzvédelmi jellemző

Tűzvédelmi jellemző = tűzvédelmi osztály + tűzállósági teljesítmény

Tűzvédelmi osztály – Meghatározható MSZ EN 13501-1 szerint, amennyiben nem lehetséges akkor az Építményszerkezetek TvMI 3.2. alapján

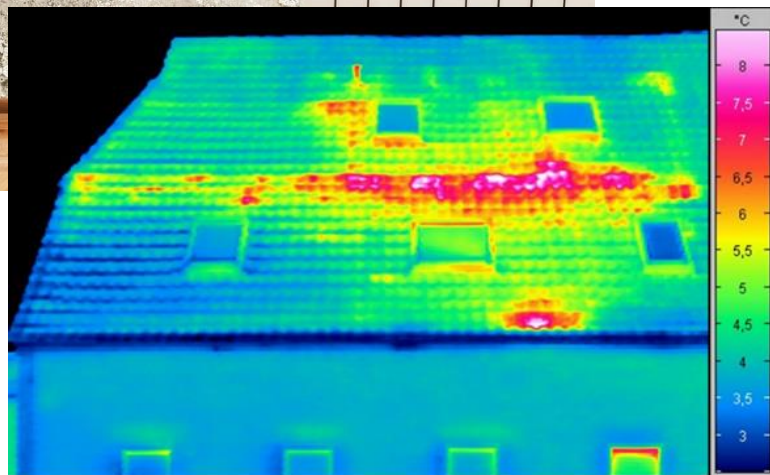
Tűzállóság teljesítmény

- Akkreditált laboratóriumban történő tűzvizsgálattal
- Számítással (EUROCODE)
- Meglévő szerkezet esetében TvMI adat
- Alátámasztott (pl. szimulációval) szakértői nyilatkozat

Igazolási módokat lásd: 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól valamint a 1996. évi XXXI. Törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról előírásaiban



Tűzvédelem



Szerkezetek - védelmi célok:

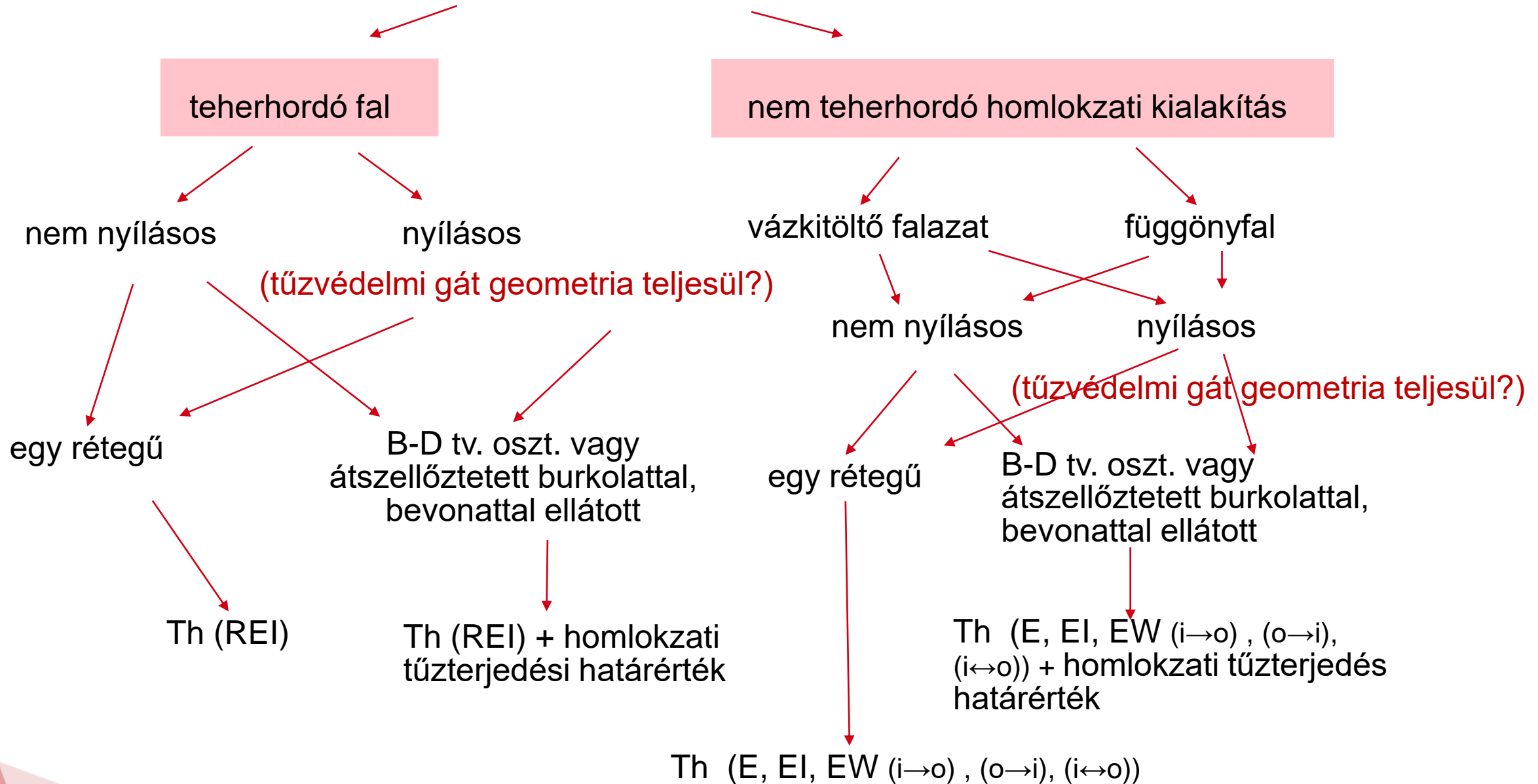
- Tűzvédelem
- Hővédelem
- Zajvédelem
- Időjárás hatásai elleni védelem
- Páravédelem, légzárás
- Környezetvédelem
- Egészségvédelem

Elengedhetetlen:

- Komplex, rendszerelvű gondolkodás
- Jogszabály, szabvány, irányelv és alkalmazástechnikai ismeret
- Gondos tervezés
- Méretezés
- Csomóponti kialakítás
- Minőségi anyaghasználat
- Szakszerű kivitelezés



Homlokzati kialakítás



Magastető

Fa (fém) fedélszék

Koporsófödém

két átszellőztetett légréteggel

egy átszellőztetett légréteggel

két átszellőztetett légréteggel

egy átszellőztetett légréteggel

tetőfólia $s_d \leq 0,3$ m
belső párafékezés $s_d \geq 2$ m

tetőfólia $s_d \geq 0,3$ m
belső párafékezés $s_d \geq 100$ m

hőszigetelés a szarufák között

hőszigetelés a szarufák között és alatt

hőszigetelés a szarufák felett

párafékező réteg közvetlenül a burkolat mögött

párafékező réteg a két hőszigetelő réteg között

segédszaruzat, könnyű hőszigetelés

hőhídmentes hőszigetelés lépésálló kőzetgyapattal

megtámasztás eresznél támszelemennel

megtámasztás eresznél pótszaruzattal



| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|---|---|---|------------------|---|---|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1 | Mértékadó kockázati osztály | | | NAK | NAK | NAK | AK | AK | KK | KK | KK | MK | MK | MK |
| 2 | Épület, önálló épületrész szintszáma [a 12. § (4) bekezdése alapján] | | | 1-2 ipari, mezőgazdasági, tárolási alaprend. esetén | 3 ipari, mezőgazdasági, tárolási alaprend. esetén | 4 | 1-3 | 4-7 | 1-2 | 3-6 | 7-15 | 1-2 | 3-15 | >15 |
| | | | | 1-3 lakó alaprend. esetén | 1-3 közösségi alaprend. esetén | | | | | | | | | |
| 3 | Építményszerkezet | | Kritérium | Elvárt tűzállósági teljesítmény és tűzvédelmi osztály | | | | | | | | | | |
| 4 | Teherhordó építményszerkezetek, a födémek és a legfelső szint lefedését biztosító szerkezet kivételével - a tűzterjedésgátlásban szerepet játszó falakra EI kritérium is vonatkozik - a pinceszinti szerkezetek tűzvédelmi osztálykövetelménye legalább A2, tűzállósági teljesítménykövetelménye legalább R30 | | R | 15 D | 30 D | 60 D | 30 D | 60 A2 | 30 A2 | 60 A2 | 90 A2 | 60 A2 | 90 A2 | 120 A2 |
| 5 | Pinceszint feletti, emeletközi, tetőtér alatti és padlásfödémek - a tűzterjedésgátlásban szerepet játszó födémekre EI kritérium is vonatkozik - a pinceszint feletti szerkezetek tűzvédelmi osztálykövetelménye legalább A2, tűzállósági teljesítménykövetelménye legalább R30 | | R | 15 D | 30 D | 60 D | 30 D | 60 A2 | 30 A2 | 60 A2 | 90 A2 | 60 A2 | 90 A2 | 90 A2 |
| 6 | A legfelső szint lefedését biztosító szerkezet | ha a szerkezet alatti födém szerkezetet nem méretezték romteherre | a 4. sor szerint | | | | | | | | | | | |
| minden esetben | | R | 15 | 15 | 30 | 15 | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 60 | 60 | |
| ha a szerkezet megnyílása, deformációja a környezetét veszélyezteti | | E | | | | | | | | | | | | |
| a szerkezet átmelegedése a környezetét veszélyezteti | | I | | | | | | | | | | | | |
| a tűzvédelmi osztályra vonatkozó követelményt a 2. mellékletben foglalt 2. és 3. táblázat tartalmazza | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | A legfelső szint lefedését biztosító olyan szerkezet, amelynek tönkremenetele nem okoz kiterjedt állékonyságvesztést | ha a szerkezet megnyílása, deformációja a környezetét veszélyezteti | E | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 30 | 30 | 30 | 30 | 60 |
| ha a szerkezet átmelegedése a környezetét veszélyezteti | | I | | | | | | | | | | | | |
| a tűzvédelmi osztályra vonatkozó követelményt a 2. mellékletben foglalt 2. és 3. táblázat tartalmazza | | | | | | | | | | | | | | |



Tetők és tetőtér-beépítés követelményei alcímhez OTSZ 2. melléklet 2. sz. táblázat **tetőterek kivételével**

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
|-----------|--|--|--|--|------------|-------------|------------|--------------------------------|-----------|--|
| 1 | | | | A legfelső szint lefedését biztosító szerkezet tűzvédelmi osztályára és tetőtűzterjedési kategóriájára vonatkozó követelmények a magastetők kivételével | | | | | | |
| 2 | A szerkezettel szemben elvárt teljesítménykritérium | Mértékadó kockázati osztály | | NAK | AK | KK | AK | KK | MK | |
| 3 | | Épület, önálló épületrész szintszáma [a 12. § (4) bekezdése alapján] | | 1-4 | 1-3 | 1-2 | 4-7 | 3-15 | 1- | |
| 4 | -/R/RE/REI | önálló tetőfödém, tetőpanel, amely egy építési termék | | D és Broof (t1) | | | A2-s1,d0 | | | |
| 5 | - | réteges szerkezeti kialakítás az elvárt tűzállósági teljesítmény-jellemzőket (R, E, I) önmagában kielégítő födém | külső tűzzel szembeni ellenállás | Broof (t1) | | | | | | |
| 6 | - | | vízszigetelés | E | | | | | | |
| 7 | - | | hőszigetelés | E | | | | | | |
| 8 | -/R/RE/REI | | tűzállósági teljesítménnyel rendelkező födém | D | | | A2 | | | |
| 9 | -/R | | térlefedő, térelhatároló szerkezet alátámasztását biztosító szerkezet | D | | | A2 | | | |
| 10 | - | kötött rétegrendben vizsgálattal igazolt szerkezet | külső tűzzel szembeni ellenállás | Broof (t1) | | | | | | |
| 11 | - | | vízszigetelés | E | | | | | | |
| 12 | - | | hőszigetelés | E | | A1/A2-s1,d0 | | Kizárólag A1 / A2-s1,d0 | | |
| 13 | -/R/RE/REI | | térlefedő, térelhatároló szerkezet teljes rétegrend (vízszigetelés nélkül) | D | | | A2 | | | |
| 14 | -/R | térlefedő, térelhatároló szerkezet alátámasztását biztosító szerkezet | D | | | A2 | | | | |



Tetők és tetőtér-beépítés követelményei alcímhez OTSZ 2. melléklet 3. sz. táblázat – **tetőterek**

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----------|---|---|---|-----|-----|-----------------------------|------|----|
| 1 | | | A legfelső szint lefedését biztosító szerkezet tűzvédelmi osztályára és tetőtűzterjedési kategóriájára vonatkozó követelmények a magastetők, tetőterek esetében | | | | | |
| 2 | A szerkezettel szemben elvárt teljesítménykritérium | Mértékadó kockázati osztály | NAK | AK | KK | AK | KK | MK |
| 3 | | Épület, önálló épületrész szintszáma [a 12. § (4) bekezdése alapján] | 1-4 | 1-3 | 1-2 | 4-7 | 3-15 | 1- |
| 4 | -/R/RE/REI | tetőtérbeépítés térelhatároló szerkezete, a tetőfedés nélküli teljes rétegrend figyelembe vételével | D | | | B | B | |
| 5 | - | tetőfedés | D és B _{roof} (t1) * | | A2* | D és B _{roof} (t1) | | A2 |
| 6 | - | hőszigetelés | D** | C | A2 | C | A2 | |
| 7 | - | fedélszerkezet | D | | | C | | |
| 8 | - | alátéthéjzat / párazáró fólia | E | | | | | |
| 9 | -/R/RE/REI | önálló tetőfödém, tetőpanel, amely egy építési termék | D és B _{roof} (t1) | | | A2 | | |

* Legfeljebb kétszintes épület esetén a 31. § (2) bekezdése alkalmazható

** NAK mértékadó kockázati osztályú, egy lakást tartalmazó lakóépület vagy lakórendeltetésű önálló épületrész esetén legalább E tűzvédelmi osztályú



Megjegyzés: Az igazoló dokumentumok a jogszabályok által biztosított körben használhatók fel. Mivel az igazolható tűzvédelmi teljesítmény a **végfelhasználási állapot**tal és a beépítéssel szoros összefüggésben áll, nem hagyhatók figyelmen kívül az ezeket rögzítő dokumentumok előírásai sem a tervezés, sem a beépítés és ellenőrzés során. **A teljesítménynyilatkozatok önmagukban csak abban az esetben alkalmasak a követelményeknek való megfelelés igazolásra, amennyiben a rögzített teljesítmény a végfelhasználási feltételekkel nem függ össze, azokat nem befolyásolja.**

Az igazoló dokumentum más termékre vagy szerkezetre történő felhasználása kizárólag a jogosult hozzájárulásával, szakintézeti állásfoglalás keretében végzett szakmai elemzés alapján, egy adott projekt vonatkozásában történhet.

Végfelhasználás szerinti állapot: Építési termék, építményszerkezet, tűzvédelmi célú berendezés konkrét beépítési szituáció szerinti kialakítása, figyelemmel az élettartam alatt az építésből, az építmény használatából és az üzemeltetéséből származó hatásokra.



A TvMI szerinti tűzvédelmi osztály meghatározása széleskörű tűzvédelmi, termék, szabvány és vizsgálat ismeretet igényel. Önmagában az, hogy az adott szerkezethez használt összes építési termék tűzvédelmi osztálya ismert, az esetek többségében, nem elégséges ahhoz, hogy a szerkezet tűzvédelmi osztálya meghatározásra kerüljön.

A szerkezet végfelhasználás szerinti állapotnak megfelelő tűzvédelmi osztályának igazoláshoz szükséges feltételeket és szempontokat a TvMI részletesen ismerteti. Amennyiben a tűzvédelmi osztály meghatározását nem vizsgálólaboratórium végezte el, tervező abban az esetben teheti ezt meg amennyiben minden – a meghatározáshoz szükséges – információnak birtokában van és nem szükséges a meghatározáshoz vizsgálati jegyzőkönyvek értékelése, valamint a végfelhasználási állapot szerinti felhasználás rétegtrendje maradéktalanul megegyezik a termék igazoló dokumentumaiban foglaltakkal, amely pl. a tűzállósági teljesítmény igazolására szolgál. Ellenkező esetben **szakintézeti állásfoglalás vagy tűzvédelmi megfelelőségi igazolás keretein belül van mód a tűzvédelmi osztály meghatározásának.**

Abban az esetben, ha a gyártói minősítés és EXAP szabvány által biztosított feltételek mellett valamely eleme az építményszerkezetnek kicserélésre vagy helyettesítésre szorul (pl. már nem kapható vagy nem hozzáférhető), a tűzvédelmi osztály ellenőrzését a termékek teljesítményjellemzői és műszaki paramétereire alapján tervező is elvégezheti.



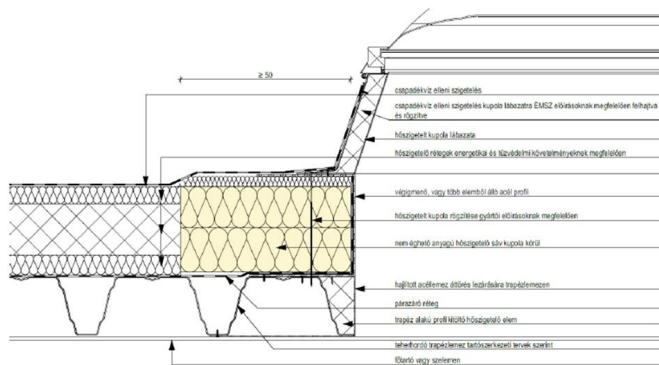
Az építményszerkezetnek, építési készletnek részét képezi minden olyan réteg és elem, (bevonat, függeszték, lezárás, szigetelés, tűzvédelmi sáv stb.) amivel a végfelhasználás szerinti állapotnak megfelelően a tűzvédelmi teljesítménye igazolt. **Az építményszerkezeteken további rétegek, elemek, terhek abban az esetben helyezhetők el, amennyiben a végfelhasználási állapotnak megfelelően a tűzvédelmi teljesítményét a fogadó szerkezetnek nem befolyásolják hátrányosan, vagy az elvárt tűzvédelmi teljesítmény azokkal együtt is igazolható.**

Az építményszerkezeteket, építési készleteket alkotó építési termékek, építőanyagok igazoló dokumentumban rögzített műszaki paramétereitől és beépítési feltételeitől eltérni csak a tűzvédelmi teljesítmény igazolási módjához kapcsolódó keretfeltételeken belül lehet. Ott, ahol van EXAP szabvány, a szabvány által biztosított feltételeket, korlátozásokat szükséges figyelembe venni.

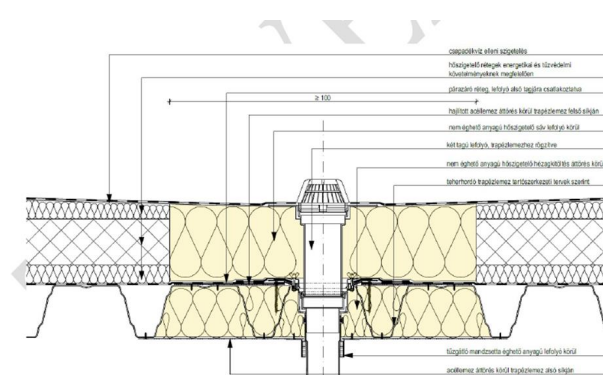


A kéreggel, fegyverzettel védett, belső helyzetű éghető komponensek védelmét minden irányból a **védelmi síkok felületfolytonossági elvének érvényesülésével** szükséges biztosítani, a **szerkezeti kapcsolatok, átvezetések és áttörések mentén** is. Ennek igazolása vizsgálattal vagy a TvMI által szabott műszaki megoldásokkal lehetséges. A kéreg, fegyverzet **tűzvédelmi teljesítményét, a végfelhasználási állapotot figyelembe véve** külön is igazolni kell.

Amennyiben az igazoláshoz vizsgáló laboratórium közreműködése szükséges, úgy a tűzvédelmi osztálybasorolás a laboratórium feladatát képezi (pl.: szakintézeti állásfoglalás vagy tűzvédelmi megfelelőségi igazolás formájában).



L3 ábra
Csomóponti részletek kialakítása vegyes hőszigetelésű tetőnél:
felülvilágító beépítése és környezete



L4 ábra
Csomóponti részletek elvi kialakítása vegyes hőszigetelésű tetőnél:
tetőösszefolyó környezete

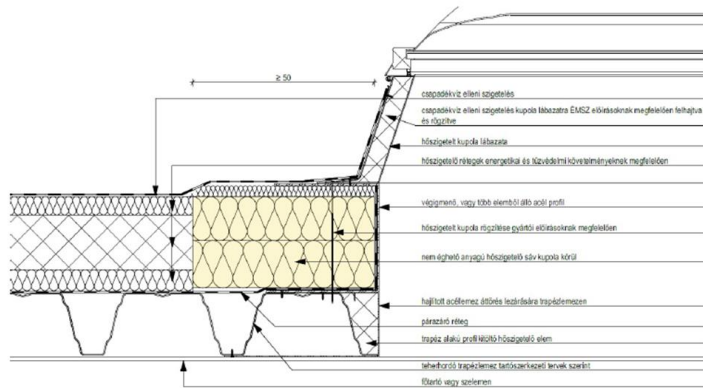


Tűzállósági teljesítmény

4.1.2. A térelhatároló funkcióval rendelkező szerkezetek esetén a szerkezet tűzvédelmi jellemzőjére kihatással lévő gyengítéseknel (pl. áttörések vagy villamos szerelődoboz) is biztosítani kell a tűzállósági teljesítményt. **A gyengítések környezetében a tűzállósági teljesítmény vizsgálattal igazolt műszaki kialakítással, minősítéssel rendelkező tűzvédelmi lezárásokkal, TvMI által meghatározott műszaki megoldással biztosítható.**

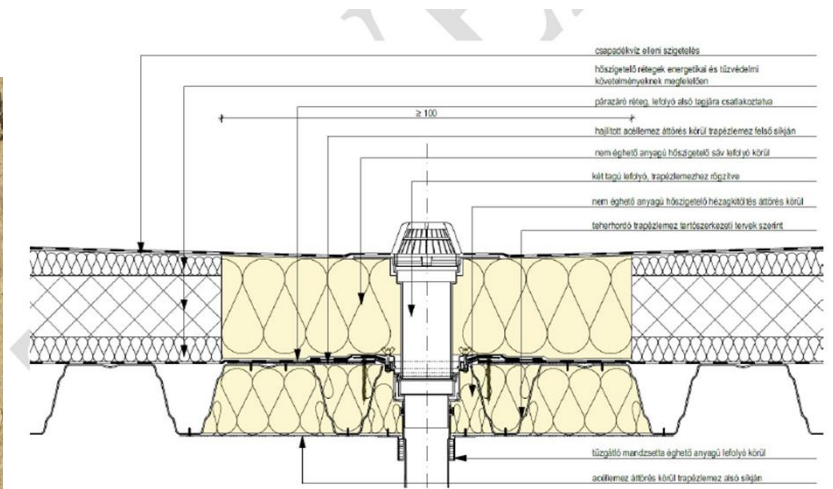
Megjegyzés:

Például: Réteges felépítésű építményszerkezet esetében gipszkarton válaszfalak nyílásainak, elektromos kapcsoló dobozainak elhelyezése, trapézlemez födémeken átvezetett tetőösszefolyók, áttörések, felülvilágító vagy hő- és füstelvezető kupolák környezete.



L3 ábra

Csomóponti részletek kialakítása vegyes hőszigetelésű tetőnél:
felülvilágító beépítése és környezete



L4 ábra

Csomóponti részletek elvi kialakítása vegyes hőszigetelésű tetőnél:
tetőösszefolyó környezete



A tűzvédelmi osztály meghatározásánál figyelemmel szükséges lenni arra, hogy az egyes rétegeket alkotó anyagok tűzvédelmi osztálya (tűzzel szembeni viselkedési osztálya) az **alkalmazott vastagságtól, beépítéstől, hordozófelület anyagától, ragasztótól stb. függően eltérhet.** A tűzvédelmi osztály meghatározásnak ezért a **konkrét szerkezeti kialakításra szükséges vonatkoznia**, megjelölve benne minden lényeges, tűzvédelmi osztályt befolyásoló körülményt.

A szerkezet tűzvédelmi osztályának meghatározását arra a rétegfelépítésre szükséges elvégezni, amelyre az egyéb tűzvédelmi teljesítménye (pl. tűzállósági határértéke) igazolásra került (amennyiben jelen TvMI másképp nem rendelkezik).

Amennyiben az OTSZ vagy a TvMI eltérően nem rendelkezik, a tűzvédelmi osztály megállapításánál a szerkezet minden rétegét figyelembe szükséges venni.



Tetők és tetőtér-beépítés követelményei

31. § (1) A legfelső szint lefedését biztosító szerkezet tűzvédelmi osztálya és tetőtűzterjedési kategóriája feleljen meg a 2. melléklet 2. és 3. táblázatában meghatározott követelményeknek.

(3) Helyiséget tartalmazó tetőtér létesítése vagy a tetőtér utólagos beépítése esetén a tetőtéri helyiségek és a tetőszerkezet, valamint a tetőtér be nem épített része között **biztosítani kell, hogy a tetőtéri helyiség tüze a tetőtéri helyiségen kívülre és a tetőszerkezetre a legfelső szint lefedését biztosító szerkezetre előírt tűzállósági teljesítménykövetelmény időtartamáig ne terjedjen át.**

OTSZ 33. §. (4) A **szomszédos, technológiailag nem kapcsolódó helyiségektől** az adott épület mértékadó kockázati besorolásának megfelelő **tűzgátló építményszerkezetekkel kell határolni**

- a) a 200 kW összteljesítmény feletti kazánhelyiséget,
- b) a gázmotortereket, ha az összteljesítmény meghaladja a 140 kW-ot,
- c) a 200 m² alapterület fölötti gépészeti helyiségeket, szellőző gépházakat,



TŰZTERJEDÉSI MÓDOK TŰZTERJEDÉS ELLENI VÉDELEM C. TVMI

4. ÉPÍTMÉNYEN KÍVÜLI TŰZTERJEDÉS ELLENI VÉDELEM

- 4.1. Tűztávolság és meghatározása
- 4.2. Tűzfal
- 4.3. Homlokzati tűzterjedés elleni védelem megoldásai
- 4.4. Tűzterjedés elleni gátak
- 4.5. Tűzterjedés elleni védelem homlokzati, tetőszinti megoldásai épületek, önálló épületrészek, tűzszakaszok között
- 4.6. Növényekkel beültetett vagy befuttatott homlokzatok (zöldhomlokzatok)
- 4.7. Árnyékolók, médiahomlokzatok, reklámtáblák, homlokzat előtti akusztikai burkolatok, napelemek, napkollektorok
- 4.8. Növényekkel beültetett tetőfödémek

5. ÉPÍTMÉNYEN BELÜLI TŰZTERJEDÉS ELLENI VÉDELEM 5.1. Épületen belüli homlokzatok kialakítása

- 5.2. Tűzgátló válaszfalak alkalmazása
- 5.3. Tűzgátló alapszerkezetek
- 5.4. Tűzgátló lezárások
- 5.5. Járulékos tűzvédelmi szerkezetek



A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény 24/A. § e) pontjában foglalt jogkörömnél fogva a tűzterjedés elleni védelemről szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelv módosítását egységes szerkezetben kiadom. E Tűzvédelmi Műszaki Irányelv 2024. február 1-től **érvényes** és ezzel egyidejűleg a TvMI 1.5:2022.06.13. azonosítóval rendelkező Tűzvédelmi Műszaki Irányelv érvényét veszti.

2023. december 12.

Dr. Góra Zoltán tűzoltó altábornagy
tűzoltósági főtanácsos
főigazgató

A tűzterjedés elleni védelemről szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet (továbbiakban: TvMI) a Tűzvédelmi Műszaki Bizottság dolgozta ki a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény (a továbbiakban: Ttv.) 3/A. § (2) bekezdése alapján. A TvMI alkalmazása önkéntes. A TvMI alkalmazást úgy kell tekinteni, hogy azzal az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (továbbiakban: OTSZ) vonatkozó követelményei teljesülnek, az OTSZ által elvárt biztonsági szint megvalósul. A TvMI és módosításai a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (www.katasztrofavedelem.hu) honlapján ingyenesen megtekinthetők és letölthetők. A TvMI – tartalmi és formai módosítása nélkül – terjeszthető, sokszorosítható.

Az alkalmazás előtt győződjön meg arról, hogy a követelményként figyelembe vett OTSZ-nek megfelelő TvMI-t használja-e.



Felületfolytonos kialakítás: építményszerkezetek teljesítmény-jellemzőinek megszakítás nélküli kialakítása azon felületek mentén, amelyre nézve az adott követelmény vonatkozik.

Járulékos tűzvédelmi szerkezet: Önálló tűzállósági teljesítménnyel nem rendelkező műszaki megoldás, amely képes hozzájárulni egy szerkezeti elem tűzállósági teljesítményének növeléséhez.

164. **tűszakasz:** az épület, a speciális építmény, a szabadtéri tárolóterület meghatározott része, amelyet a szomszédos építmény- és térrésztől tűzterjedés ellen védetten alakítanak ki,

165. **tűszakaszterület:** az egy adott tűszakaszhoz tartozó helyiségek nettó alapterületének, szabadtéri tárolóterület esetén a tárolásra szolgáló térrész alapterületének összessége m²-ben,

166. **tűztávolság:** a külön tűszakaszba tartozó szomszédos építmények, szomszédos szabadtéri tárolási egységek, szomszédos építmény és szabadtéri tárolási egység között megengedett legkisebb, vízszintesen mért távolság,

167. **tűzterjedés elleni gát:** földémhez, falhoz csatlakozó vagy tetőn kialakított, a tűznek az építményszintek, a tűszakaszok, a tetőmezők, továbbá a szomszédos épületek közötti áttérjedését alakjával, méreteivel, tűzállósági teljesítményével és tűzterjedés elleni adottságaival korlátozó, megakadályozó tűzgátló építményszerkezet,

Dobozelv: a tűszakaszok tervezés legfőbb alapelve, amely szerint a tűszakasz minden határoló szerkezetét, illetve a határoló szerkezetek áttöréseit, részleteit mindenütt tűzgátló módon kell kialakítani, hogy a tűz a tűszakaszhatárok egyetlen pontján se tudjon

áttérjedni a szomszédos egység(ek)re,

illetve a szomszédos egységekből se tudjon áttérjedni az adott tűszakaszra.



168. *tűzterjedés elleni védelem*: olyan megoldások összessége, amelyek folytonos alkalmazásával a tűz áttérése a védett építményre, építményrészre, szabadtéri tárolási egységre meggátolható; módszerei: tűztávolság, tűzgátló építményszerkezet, beépített tűzterjedésgátló berendezés, egyéb, a tűzterjedési határértéket vagy tűzállósági teljesítményt biztosító kialakítás,

A tűzterjedés elleni védelem biztosítására alkalmas megoldást, kialakítást jelent

- a) a megfelelő mértékű **tűztávolság**,
- b) az olyan tűzfal vagy **minden más olyan tűzgátló építményszerkezet**, ami az OTSZ-ben előírt tűzvédelmi követelményeket teljesíti,
- c) az olyan beépített **tűzterjedésgátló berendezés**, ami az OTSZ-ben előírt tűzvédelmi követelményeket teljesíti.
- d) **Tűzvédelmi Műszaki Irányelvben meghatározott műszaki megoldás.**

Tűzterjedés az egyes tűzszakaszok között az alábbi módokon jöhet létre:

Épületek között (védőtávolság, tűztávolság)

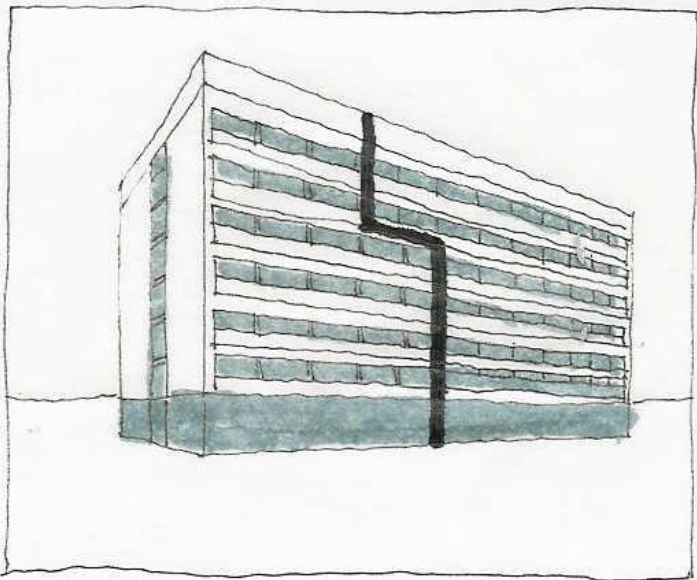
Épületen belül (tűzszakasz-határon keresztül)

Azonos épület tűzszakaszai között, de épületen kívül (homlokzaton, homlokzati nyílászárók között, vagy egymással szöget bezáró homlokzati felületek között)

Azonos épület tűzszakaszai között, de a homlokzaton belül (légrésben, éghető hőszigetelésben)



TŰZSZAKASZ-HATÁROK KÖZÖTTI TŰZTERJEDÉS ELLENI VÉDELEM - ALAPELVEK



Lehetőség szerint ne bonyolítsuk túl a tűzszakasz-határ elvi vonalvezetését

Tűzfal vagy tűzgátló fal?

- A legfontosabb tervezési elv az ún. **dobozelv**, ami azt jelenti, hogy a tűzszakasz-határok minden pontja ki kell elégítse a vonatkozó tűzállósági követelményeket – azaz a **védelmi síkok folytonosságának** elvével egyezően (lásd vízszigetelés, hőszigetelés stb.)
- **Törekedni kell a minél egyszerűbb vonalvezetésre.** A bonyolult, sok síkváltással és áttörésekkel tagolt tűzszakaszhatár költséges, továbbá több tervezési és/vagy kivitelezési hiba lehetőségét rejti magában, amelyek csak tűz esetén derülnek ki.
- **A tűzszakasz-határokat az épület építészeti adottságaihoz kell igazítani.** Fel kell használni a lakásválasztó falakat, a rendeltetési egységek közötti határokat és a dilatációs határoknál jelen lévő falszerkezeteket.
- **Törekedni kell a tűzszakasz-határokon minél kevesebb nyílászáró, gépészeti és elektromos vezeték-áttörés alkalmazására.** Lehetőségek: tűzszakaszonként önálló szellőzőrendszer kialakítása, tűzszakaszonként önálló elektromos felszálló és szintelosztók; ez alapvetően akkor lehetséges, ha a tűzszakasz-határok diszpozíciója az építészeti adottságokat figyelembe vette.
- **Tűzfal kizárólag folytonos és függőleges síkú lehet.**



TŰZGÁTLÓ SZERKEZETEK OSZTÁLYOZÁSA

A tűzgátló szerkezetek felosztása az alábbi:

Tűzgátló szerkezetek felosztása:

- **Tűzgátló alapszerkezetek** (tűzfal, tűzgátló fal, tűzgátló födém)
- **Tűzgátló lezárások:** (tűzgátló ajtó, kapu, ablak, redőny, konveyor lezáró elem, tűz/füstcsappantyú, tűzgátló tömítések stb.) – ezek követelménye mindig a tűzgátló alapszerkezetekkel megegyezik vagy alatt marad

Beépített tűzterjedésgátló berendezés

Tűzszakaszon belüli, másodlagos tűzgátló szerkezetek (nem önálló tűzszakaszok körül, hanem fokozott tűzgátlási követelmény teljesítésére)

Ezek közül követelmény létezik az OTSZ-ben (többek között):

- Lakáselválasztó falakra
- Tűzgátló válaszfalakra
- Lakásbejárati ajtókra
- Tárolási helyiségek ajtóira
- Kazánházak határoló szerkezeteire



TŰZTERJEDÉST GÁTLÓ ALAPSZERKEZETEK

Tűzterjedést gátló **alapszerkezetek** :

- **Tűzfal** (telekhatárokon)
- **Tűzgátló fal**
- **Tűzgátló födém**

A tűzgátló válaszfal nem tartozik az alapszerkezet alá

(nem kell lezárás)

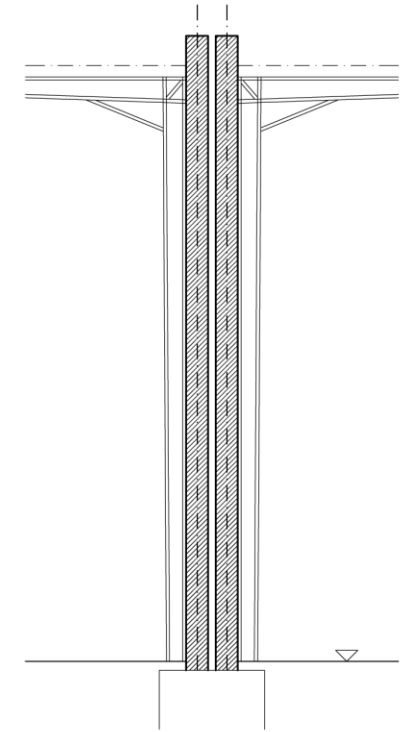
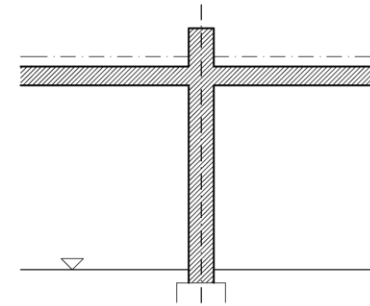
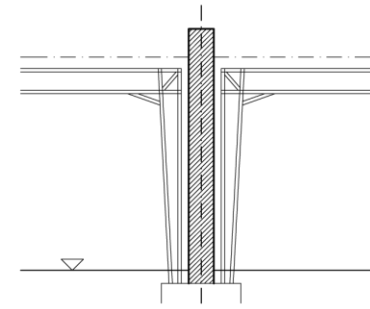
OTSZ:

155. Tűzgátló fal: falszerkezet, amely az általa elválasztott tűzszakaszok, önálló rendeltetési egységek vagy helyiségek között a tűz áttérjedését meghatározott ideig meggátolja,

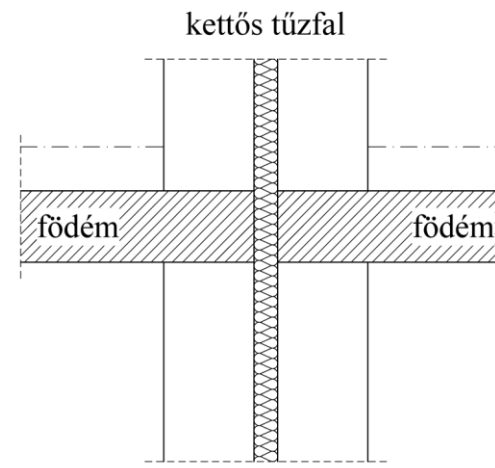
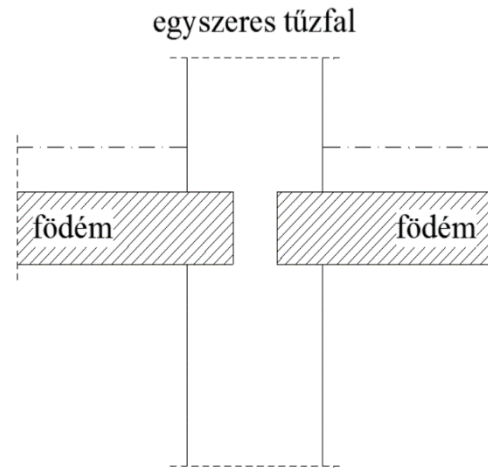
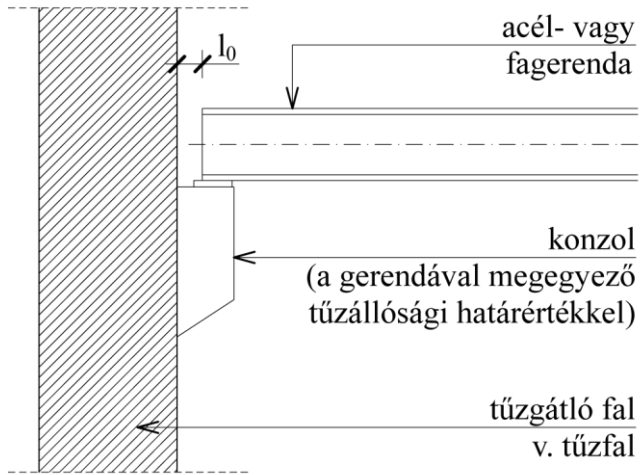
156. Tűzgátló födém: födém szerkezet, amely az általa elválasztott tűzszakaszok vagy helyiségek között a tűz áttérjedését meghatározott ideig meggátolja,

OTÉK:

133. Tűzfal: a vonatkozó műszaki követelménynek megfelelő tűzállósági határértékű, A1 tűzvédelmi osztályú térelhatároló folytonos függőleges falszerkezet, amelyet úgy kell kialakítani, hogy az általa elválasztott tűzszakaszok vagy építmények egyikének állékonyság-vesztése, illetve az ebből adódó oldalirányú erőhatás esetén is megőrizze tűzterjedést gátló képességeit.



TŰZSZAKASZ-HATÁROK ALAPSZERKEZETEI



- A tűzgátló fal, tűzgátló födém keresztmetszetének csökkentésére, szerkezetének módosítására csak olyan megoldás alkalmazható, ami a tűzvédelmi jellemzőket nem rontja.
- Tűzfalon vagy tűzgátló falon annál kisebb tűzállósági határértékű egyéb tartószerkezet (pl. fagerenda) nem vezethető át.
- Kémény vagy gépészeti akna a tűzfalat, tűzgátló falat csak akkor szakíthatja meg, ha a kémény vagy aknafal határoló szerkezetének tűzvédelmi jellemzői megegyeznek vagy kedvezőbbek a tűzgátló alapszerkezet tűzvédelmi követelményeinél.



Tűzfalak kialakítása – tűzterjedés elleni védelme

Abban az esetben, amikor a táblázat szerint "Feltételekkel alkalmazható" egy műszaki megoldás, figyelemmel szükséges lenni az alábbiakra:

- Szöveget bezáró
- Eltérő magasságú tűzterjedés elleni
- Homlokzati és
- Csatlakozó lég
- Meglévő épület
- hiányosságai
- Tűzoltói beavat
- Valamint minden
- kémények, mécs
- felsorolás nem

Amennyiben a t

ültethetőek át a

meghatározni a

elleni védelem

megoldásait.

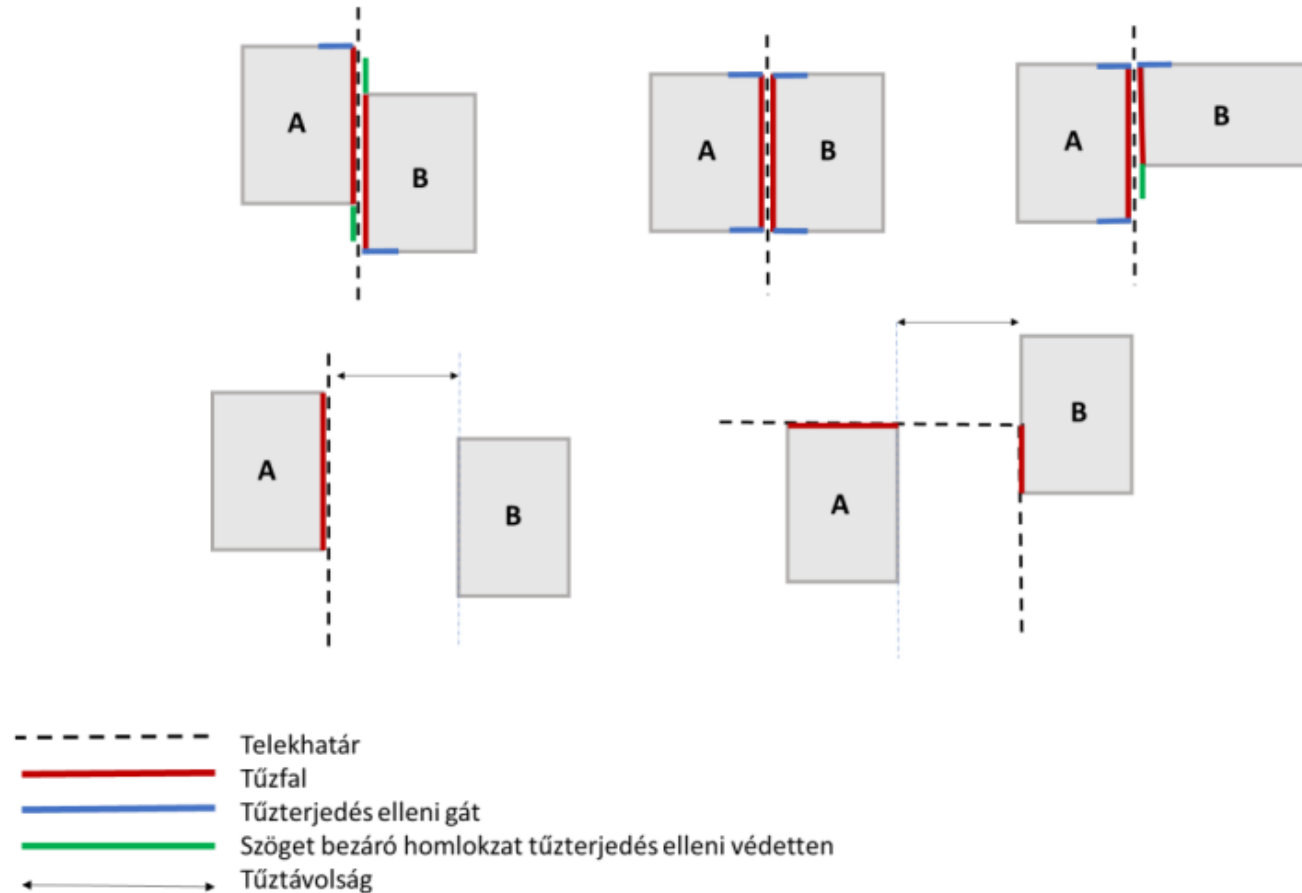
Tűzterjedés ellen védett homlokzati falon megfelelő az a burkolati, bevonati, homlokzati hőszigetelő rendszer alkalmazása mely, nem rontja le az alapszerkezet tűzterjedésgátlásban elvárt tűzvédelmi teljesítményét .
(Magas épületekre a táblázat nem vonatkozik!)

| | | A1-A2 tűzvédelmi osztályú légrés nélküli burkolati, bevonati, homlokzati hőszigetelő rendszer | Terepcsatlakozástól vagy alacsonyabb épület (szabadtéri tárolóterület) csatlakozási vonalától függőlegesen mért 5 m magasságig A1-A2 tűzvédelmi osztályú légrés nélküli, felette elvárt homlokzati tűzterjedési határértékkel rendelkező rendszerek. | Az A1-A2 tűzvédelmi osztályt nem kielégítő, de legalább az épületre előírt homlokzati tűzterjedési határérték-követelményt teljesítő burkolati, bevonati, vakolt homlokzati hőszigetelő rendszer | |
|---|---|---|--|--|-----|
| I, szomszédos telken álló épületek viszonyában | Telekhatáron álló, valamint zárt sorú beépítéssel csatlakozó épületek tűzfalán | Megfelelő | Nem megfelelő | Nem megfelelő | Itó |
| | Telekhatáron álló, valamint zárt sorú beépítés tűzfalán, kialakult beépítés és használat mellett | Megfelelő | Feltételekkel alkalmazható | Nem megfelelő | Itó |
| | Olyan tűzfalon, melynek kialakítását az indokolja, hogy a szomszédos telken álló épületek között nincs meg a tűztávolság | Megfelelő | Feltételekkel alkalmazható | Nem megfelelő | Itó |
| | Szomszédos telken valamint nem szomszédos telken álló épületek szemben álló tűzfalain, amennyiben távolabb vannak egymástól mint 3 méter | Megfelelő | Feltételekkel alkalmazható | Nem megfelelő KK, MK Feltételekkel alkalmazható NAK, AK | Itó |
| | Szomszédos telken álló épületek esetében, amennyiben a tűzfal kialakítás HÉSZ előírás és a két épület között biztosított az OTSZ szerinti tűztávolság | Megfelelő | Feltételekkel alkalmazható | Feltételekkel alkalmazható | Itó |
| | Olyan tűzfalon, mely a szomszédos telken álló | | | | Itó |
| | | | | | Itó |
| | | | | | Itó |



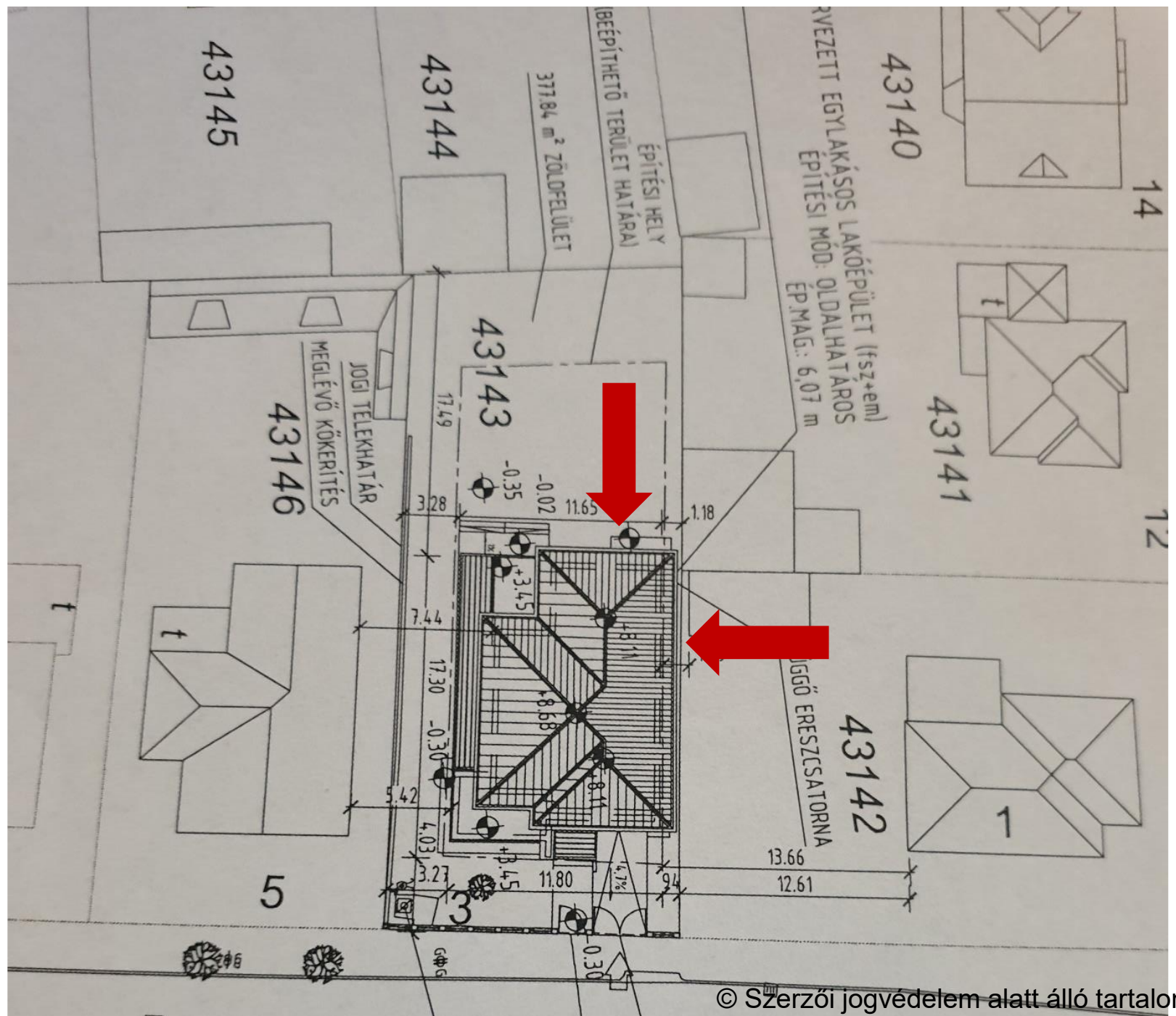
Tűzfalak kialakítása – tűzterjedés elleni védelme

N3. Kialakítási példák az épületek közötti tűzterjedés elleni védelemre

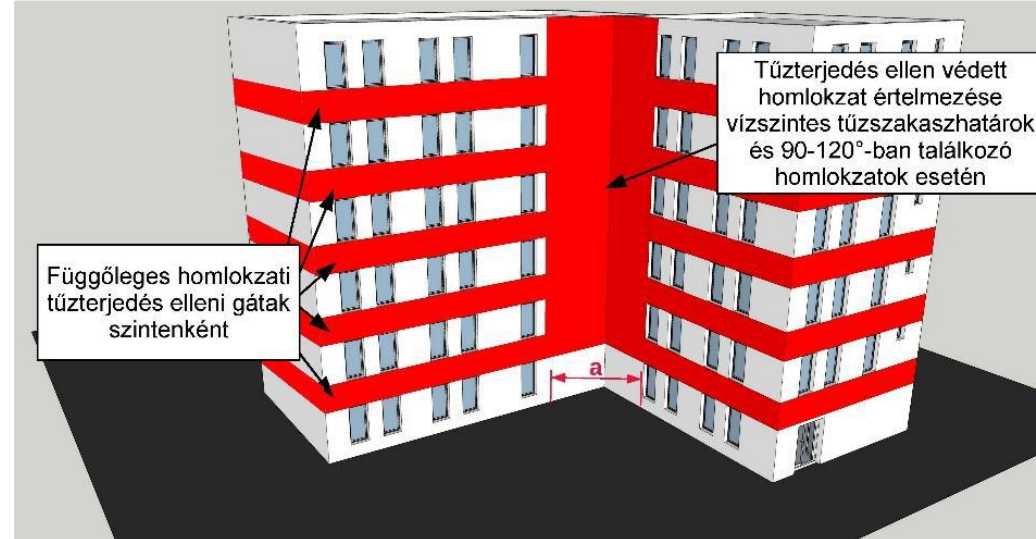
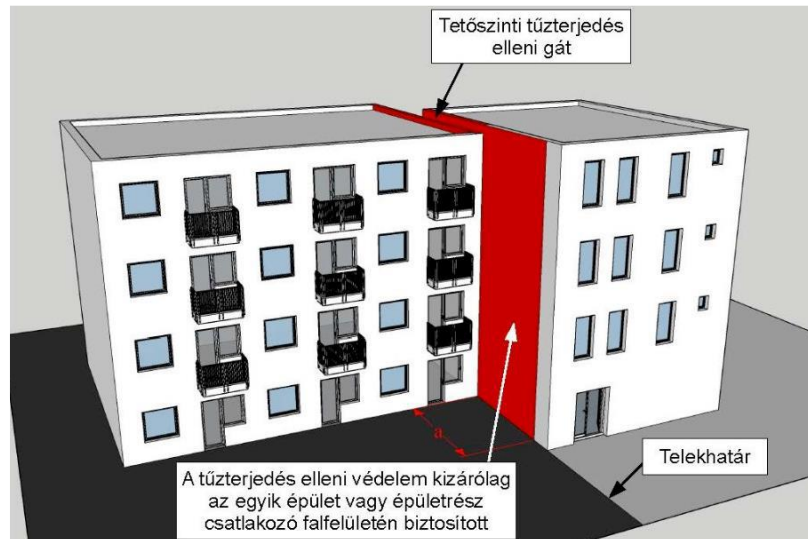
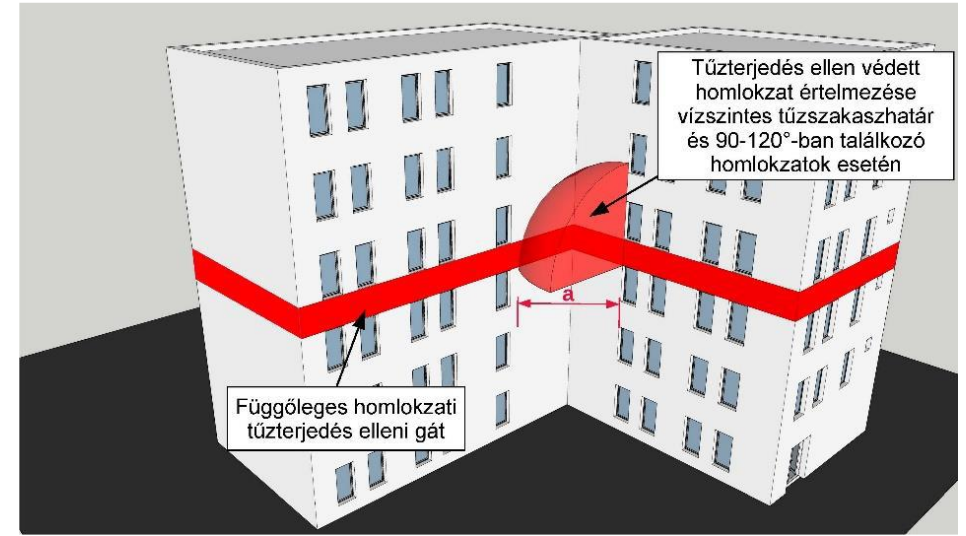
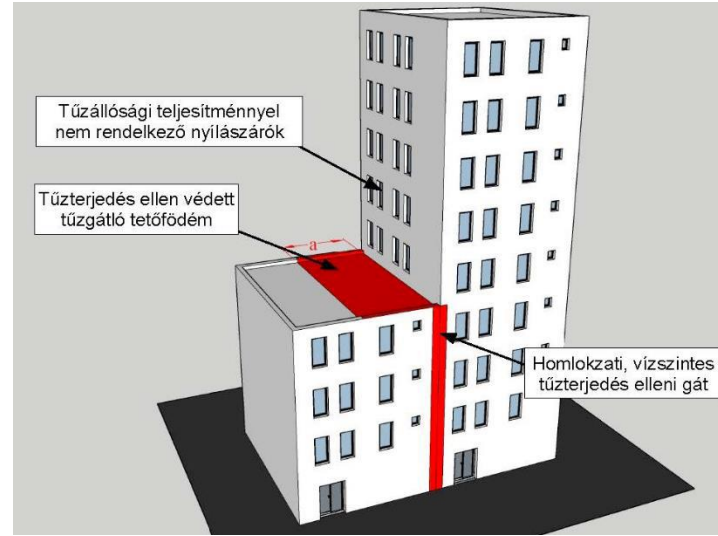
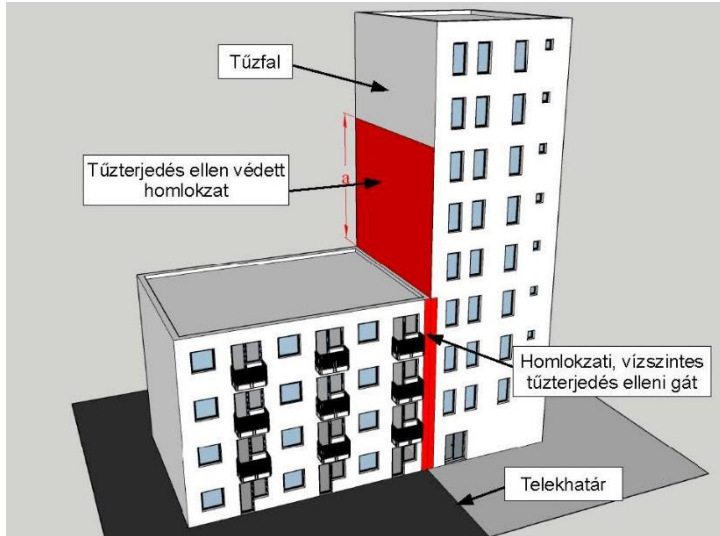


Megjegyzés: Meglévő épületek esetében, amennyiben a szomszédos telken tűztávolságon belül álló épület homlokzata nem tűzfalas kialakítású, az épületet úgy szükséges megtervezni, hogy a tűz áttérése akadályozott legyen, figyelemmel a kialakult beépítésre.

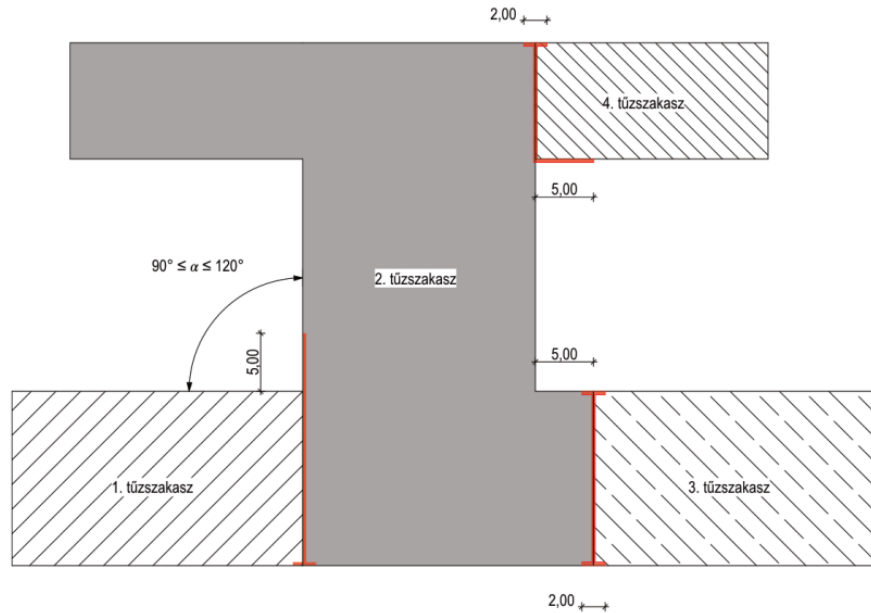
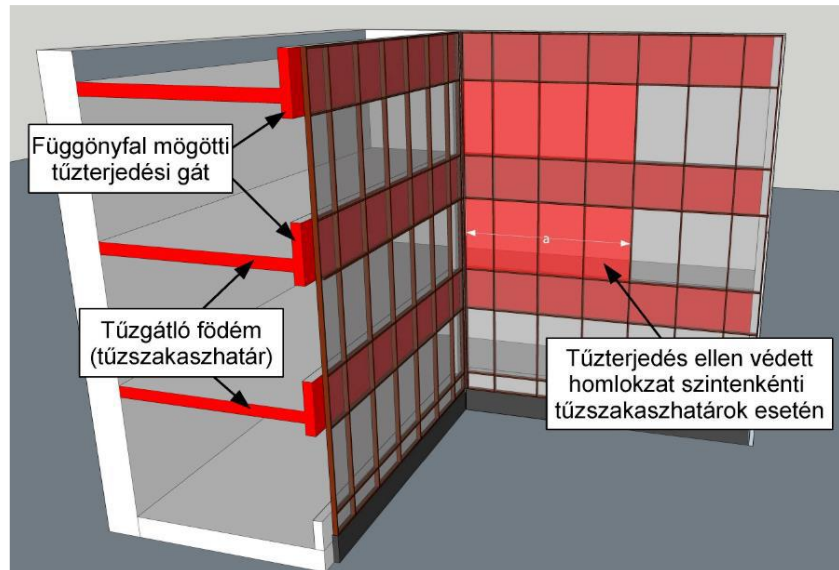
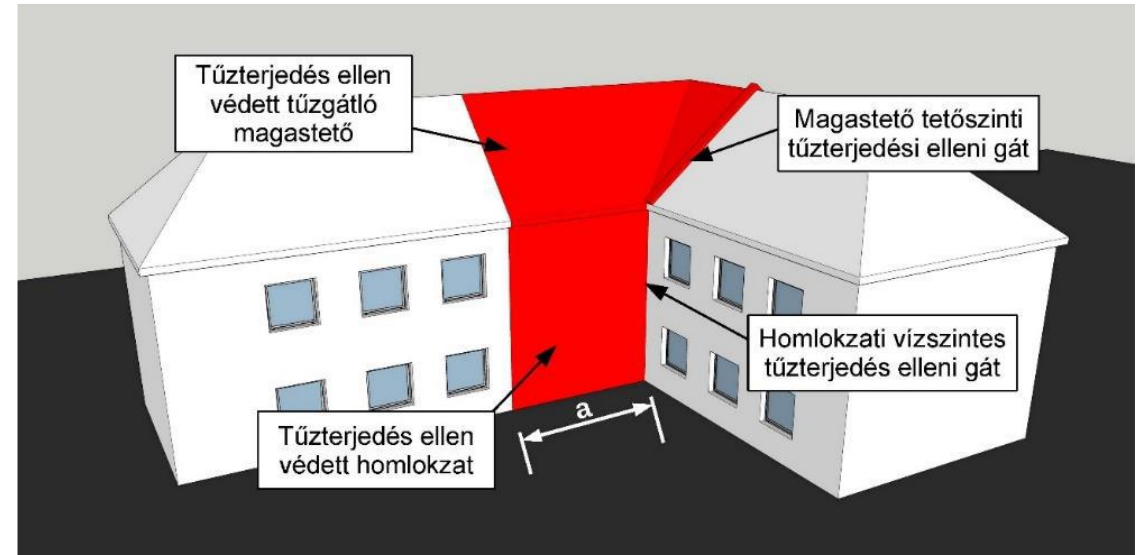
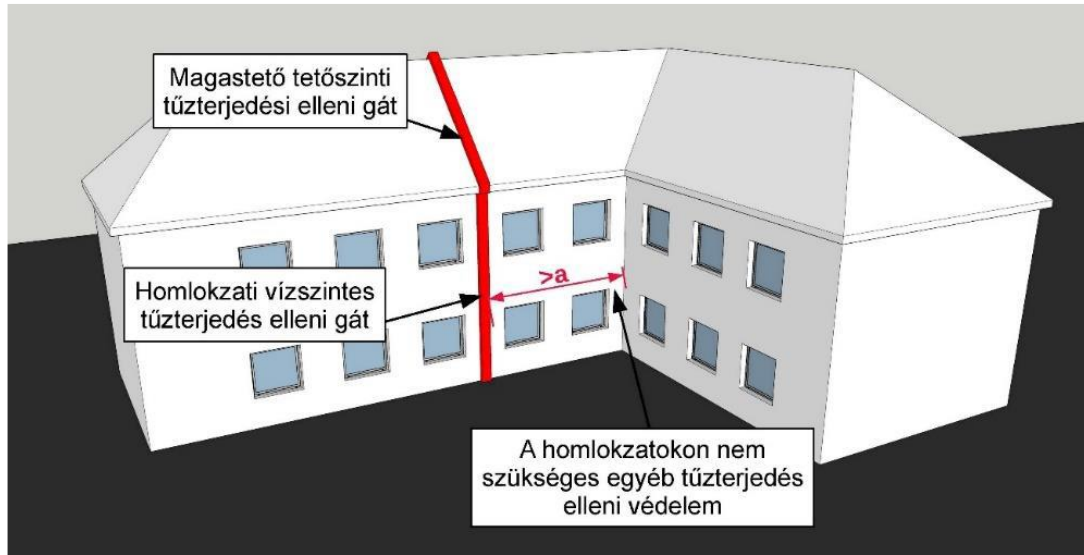




Tűzterjedés elleni védelem



Tűzterjedés elleni védelem

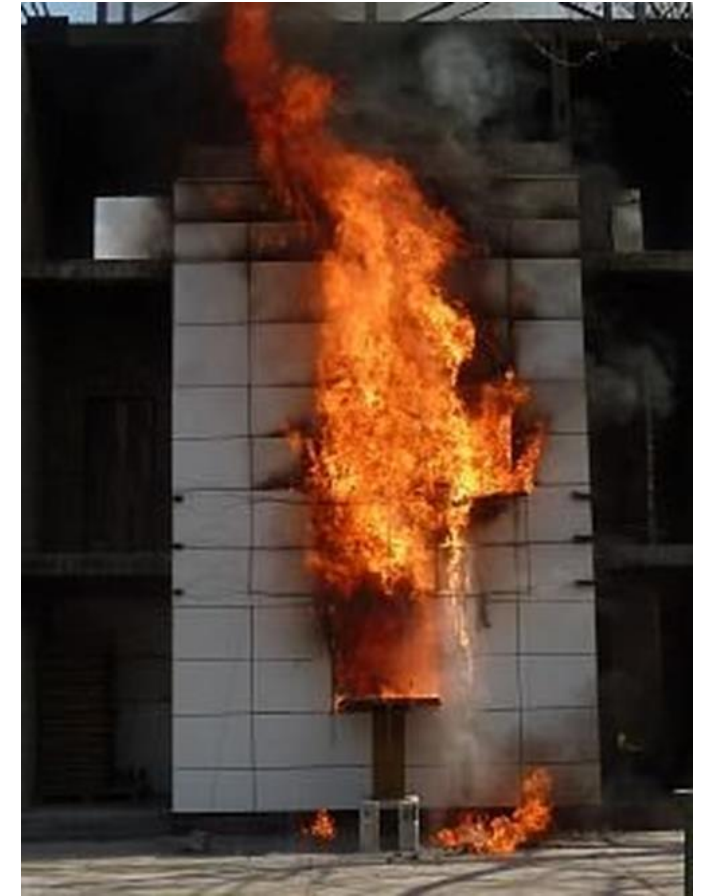


A külföldi példa nem mindig jó példa



2012 Roubaix Franciaország
Ugyan az a szerkezet volt mint
a Grenfell Tower épületén
1 halott

Homlokzati tűzterjedés vizsgálat
Fotó - ÉMI →



MSZ 14800-6 Homlokzati tűzterjedés vizsgálat



FOGALMAK

tűzterjedés elleni védelem: olyan megoldások összessége, amelyek folytonos alkalmazásával a tűz áttérése a védett építményre, építményrészre, szabadtéri tárolási egységre meggátolható; módszerei: tűztávolság, tűzgátló építményszerkezet, beépített tűzterjedésgátló berendezés, egyéb, a tűzterjedési vagy tűzállósági határértéket biztosító kialakítás (kérdés mikor kell tűzterjedés ellen védetten kialakítani a homlokzatot? Pl. oldalhatáron álló beépítés és nincs meg a tűztávolság)

homlokzati tűzterjedési határérték: a vonatkozó műszaki követelményeknek megfelelő vizsgálat kezdetétől számított, a tűznek a homlokzati építményszerkezeteken történő terjedésére jellemző határállapot bekövetkezéséig eltelt idő,

tűzterjedés elleni gát: földemhez, falhoz csatlakozó vagy tetőn kialakított, a tűznek az építményszintek, a tűzszakaszok, a tetőmezők, továbbá a szomszédos épületek közötti áttérést alakjával, méreteivel, tűzállósági teljesítményével és tűzterjedés elleni adottságaival korlátozó, megakadályozó tűzgátló építményszerkezet,

tűzvédelmi célú homlokzati sáv: a külső térelhatároló falon alkalmazott burkolati, bevonati, valamint vakolt hőszigetelő rendszer B-E tűzvédelmi osztályú hőszigetelését megszakító és kiváltó, a tűz terjedését korlátozó sáv,

nyílás nélküli homlokzati fal: olyan homlokzati fal, amely nem tartalmaz nyílást, vagy olyan homlokzati falszakasz, amelyen a nyílásokat tartalmazó részeket tűzvédelmi célú sávval vagy tűzterjedés elleni gáttal választották el a tömör, nyílást nem tartalmazó felületektől.

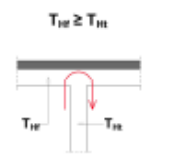
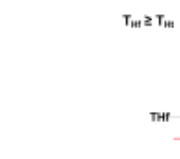
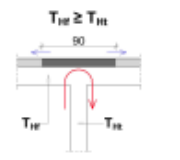
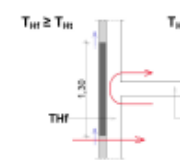
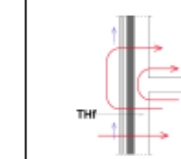
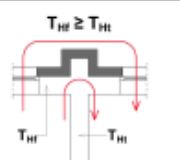

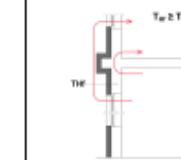


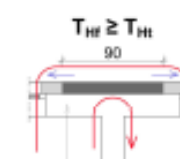
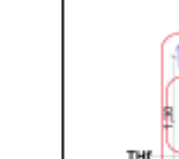
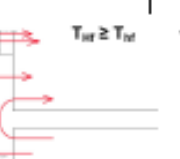
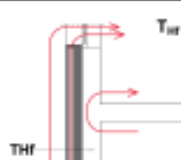
Tűzterjedés elleni védelem

- Az épületek, önálló épületrészek és tűszakaszok közötti tűzterjedés megakadályozására szolgáló tűzterjedés ellen védett kialakítású homlokzatnak, tetőfödémnek, valamint a tűzterjedési gátnak, nem azonosak a követelményei, ezért nem keverendők össze az épületszintek közötti homlokzati tűzterjedési határértékre, vagy tetőtűzterjedés kategóriára vonatkozó követelményekkel.
 - **tűzterjedés ellen védett homlokzati fal:** tűzgátló építményszerkezetből kialakított homlokzat, falfelület, amely kialakításánál fogva a tűzgátló alapszerkezettel szemben támasztott követelmény ideig a tűz átterjedését egyik tűszakaszból a másikra meggátolja
 - **tűzterjedés ellen védett födém:** tűzgátló építményszerkezetből kialakított födém, födém rész, amely kialakításánál fogva a tűzgátló födémmel szemben támasztott követelmény ideig a tűz átterjedését egyik tűszakaszból a másikra meggátolja
- **A tűzterjedés ellen védett homlokzatokon és tetőn alkalmazott burkolatok, bevonatok, hőszigetelő és vízszigetelő rendszerek, tetőfedések, stb. a tűzgátló alapszerkezeteken csak olyan módon alkalmazhatók, hogy végfelhasználási feltételeket figyelembevéve a szerkezet tűzterjedésgátlásban betöltött szerepét ne rontsák.**



Homlokzat – külső térelhatároló fal

| A homlokzati tűzterjedés elleni védelem helye | | Tűzszakasz határon | | Tűzszakaszon belül |
|---|--|---|--|--|
| | | Egymás melletti tűzszakaszok között | Egymás fölötti tűzszakaszok között | Egymás fölötti szintek között |
| Nyílás nélküli külső falszerkezetek | A1, A2 fal A1, A2 légrés nélküli burkolattal vagy burkolat nélkül |  |  | |
| | A1, A2 fal B-D légrés nélküli vagy A1-D légrésees burkolattal |  |  | |
| | B-D fal A1-D légrés nélküli vagy légrésees burkolattal vagy burkolat nélkül | - | - |  |
| Nyílásos külső falszerkezetek | A1, A2 fal A1, A2 légrés nélküli burkolattal, vagy burkolat nélkül | szélesség $\geq 0,90$ m | magasság $\geq 1,30$ m | |
| | |  |  | |
| | szélesség $< 0,90$ m | magasság $< 1,30$ m | | |
| | - | - |  | |

| A homlokzati tűzterjedés elleni védelem helye | | Tűzszakasz határon | | Tűzszakaszon belül |
|--|-------------------------|---|---|--|
| | | Egymás melletti tűzszakaszok között | Egymás fölötti tűzszakaszok között | Egymás fölötti szintek között |
| A1, A2 fal B-D légrés nélküli vagy A1-D légrésees burkolattal | szélesség $\geq 0,90$ m |  |  |  |
| | | | | magasság tetszőleges |
| B-D fal A1-D légrés nélküli vagy légrésees burkolattal vagy burkolat nélkül | | | |  |

Megjegyzések:

T_H : tűzállósági határérték-követelmény

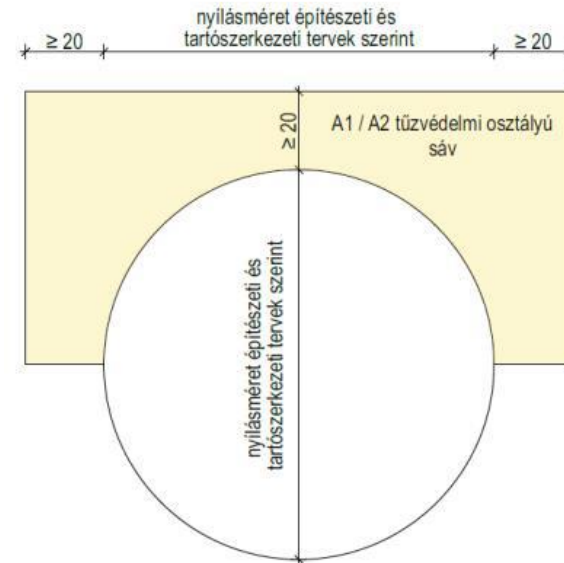
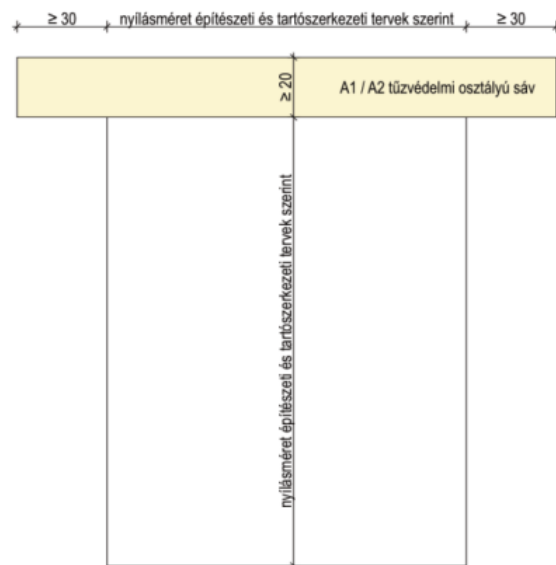
T_{HF} : homlokzati fal tűzállósági határérték-követelménye

T_{Hf} : tűzterjedés elleni gát

T_{bf} : homlokzati tűzterjedési határérték-követelmény

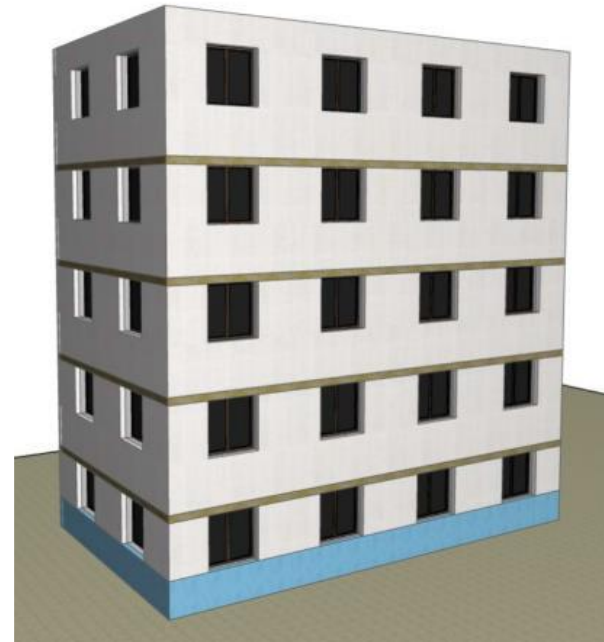
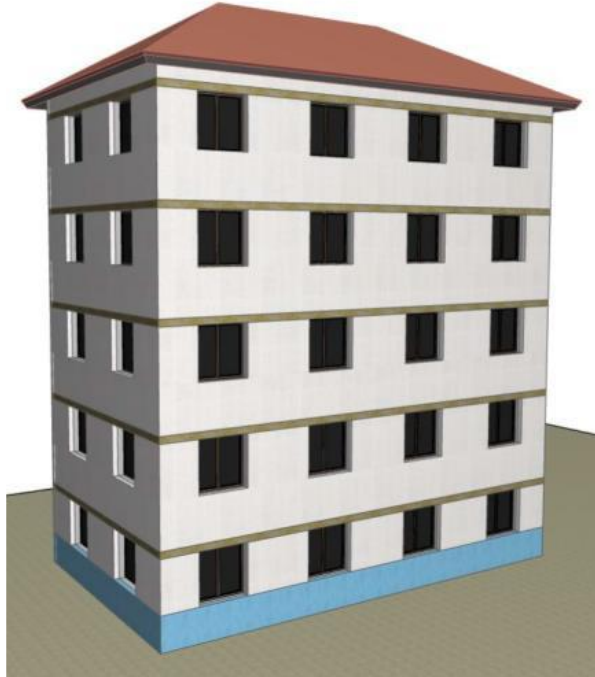
Tűzvédelmi célú sávok kialakítása

a) a 10 cm-nél vastagabb hőszigetelő magú, B-D tűzvédelmi osztályú burkolati, bevonati és egyéb homlokzati vakolt hőszigetelő rendszerek kialakítása esetén az alábbi megoldások vehetők figyelembe: a) amennyiben a homlokzati nyílászáró a fal síkjában helyezkedik el, a homlokzati nyílások és nyílászárók felett mindenütt legalább 20 cm magasságú, A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályú anyagból tűzvédelmi célú sávot kell elhelyezni az általános homlokzati felületen alkalmazott hőszigetelő anyag helyett és azzal legalább azonos vastagságban, amelynek a nyílás alapszerkezetének mindkét oldalán legalább 30 cm-rel túl kell nyúlnia; az A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályú anyagból készülő tűzvédelmi célú sáv és a nyílászáró között B-E tűzvédelmi osztályú hőszigetelés nem alkalmazható.



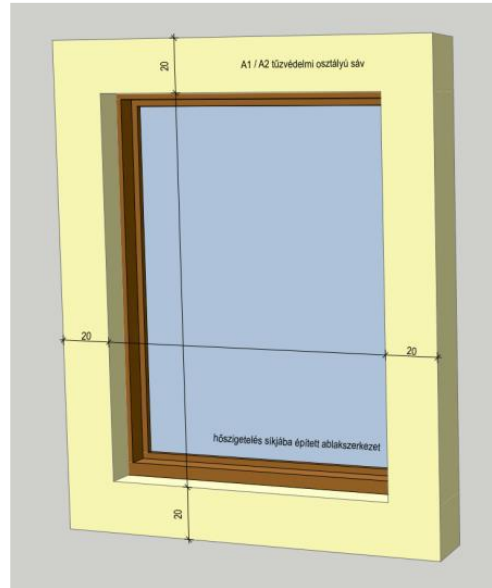
Tűzvédelmi célú sávok kialakítása

b) Az a) pont szerinti anyagú, magasságú tűzvédelmi célú sáv a homlokzati nyílások felett megszakítás nélkül végighúzódóan is kialakítható, ha a homlokzati nyílás alapszerkezetének felső és a felette lévő, tűzvédelmi célú sáv alsó éle közötti távolság legfeljebb 50 cm, és a sáv kialakítására szintenként kerül sor.



Tűzvédelmi célú sávok kialakítása

c) amennyiben a homlokzati nyílászáró a hőszigetelő mag síkjába esik az a) pontban leírt tűzvédelmi célú sávot a nyílászáró körül körben mindenütt el kell helyezni



d) nem nyílásos és nyílásos homlokzati felületek elválasztására szolgáló tűzvédelmi célú sáv megfelelő kialakítású, ha függőlegesen az épület teljes magasságában végigfut, a nyílászáróktól min 50 cm távolságban helyezkedik el (kivéve a lapostetős épület legfelső építményszintjeinek nyílászáróit), és legalább 20 cm szélességű A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályú anyagból készül.

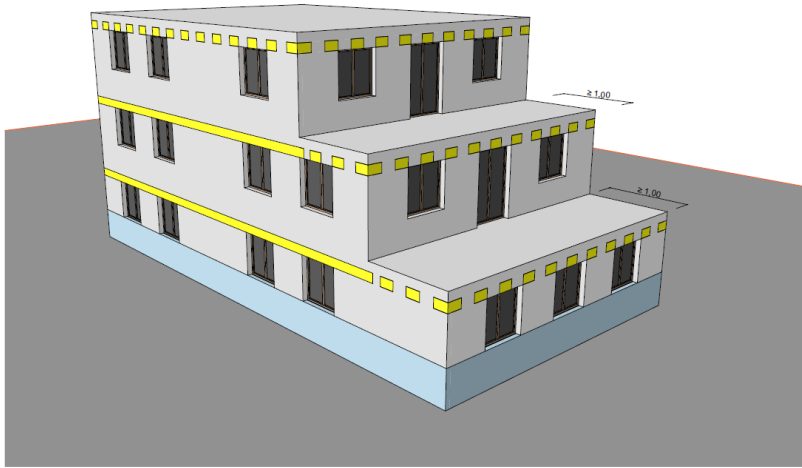


Tűzvédelmi célú sávok kialakítása

A tűzvédelmi célú sáv olyan anyagból készülhet, amely megfelel az MSZ EN 13162 szabványnak, amelynek tűzvédelmi osztálya A1, olvadáspontja meghaladja az 1000°C -t, felületre merőleges húzószilárdsága legalább TR 7,5 és vakolt homlokzati hőszigetelő rendszerben történő alkalmazásra bevizsgált. A tűzvédelmi célú sávot teljes felületén szükséges ragasztani, a rendszer minősítésben szereplő ragasztóhabarccsal. A dübelek egymástól mért távolsága legfeljebb 50 cm lehet, kiosztásnál figyelemmel kell lenni a gyártói alkalmazástechnikában foglaltakra



Tűzterjedés elleni sávok, gátak



Lábazatok esetében a technológiailag szükséges magasságú sávként a csatlakozó járószint-től (terepszint, lapostető, erkély stb.) mért legfeljebb 0,3 m vehető figyelembe.

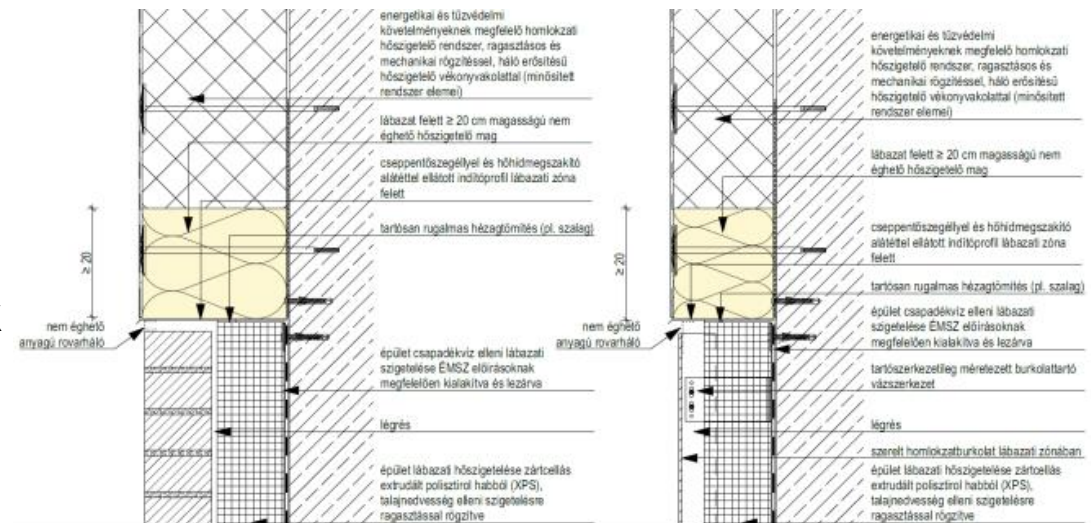
A 0,3 m-nél nem magasabb lábazatok tűzvédelmi osztályát nem szükséges meghatározni, azonban az alkalmazott hő- és vízszigetelés, valamint a külső felületképzés anyaga leg-alább E tűzvédelmi osztályú legyen.

A 0,3 m-nél magasabb lábazatok tűzvédelmi osztályát (és a rá vonatkozó tűzvédelmi osztály követelményt) a hasonló szerkezetű homlokzati megoldások tűzvédelmi osztályának megfelelően lehet meghatározni:

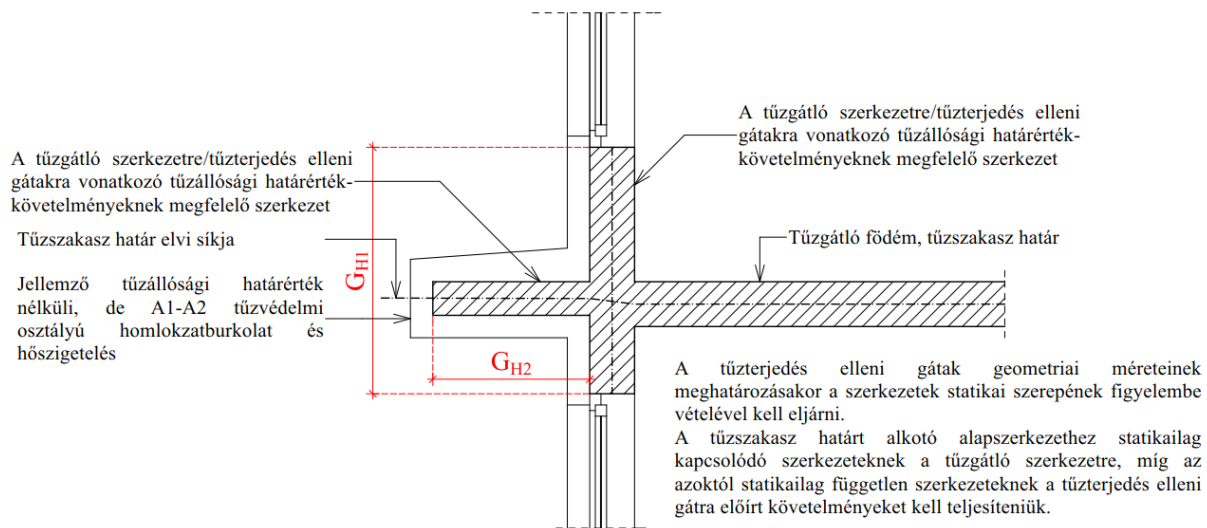
A külső oldalról legalább 4 cm vastagságú, zárt fugákkal készített, nem éghető kéreggel (műkő, kő, vasbeton) védett lábazatok az A1 tűzvédelmi osztályba sorolhatók, ha a tűz (homlokzati, belső téri) betérése kizárható.

Ahol a lábazati felületi szakasz nyílásos, vagy esztétikai, árvízvédelmi szempontból a magassága a 0,9 m-t meghaladja a lábazati szint felett tűzvédelmi célú sávot szükséges elhelyezni.

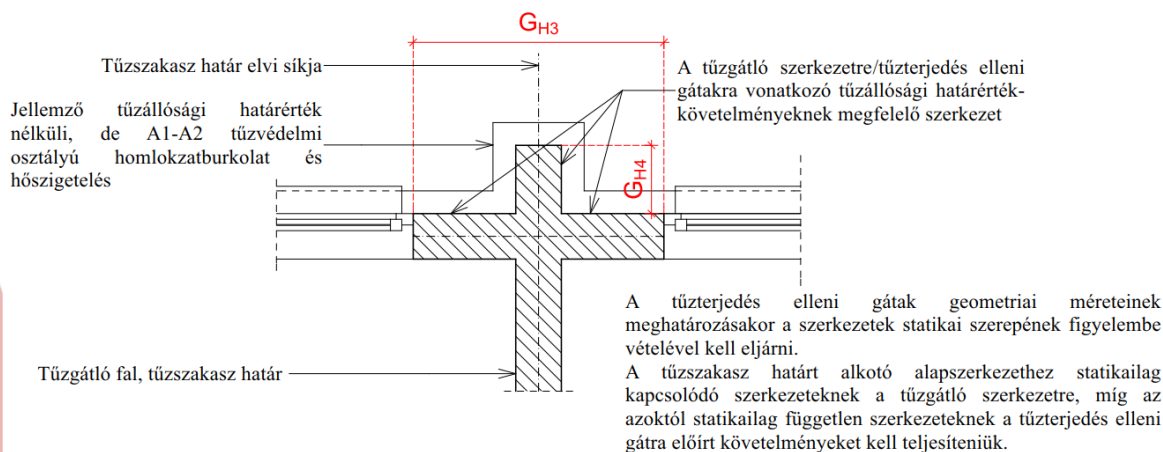
A 0,9 m-t meghaladó magasságú éghető anyagú lábazatok esetén a homlokzatra vonatkozó tűzvédelmi osztály és tűzterjedési követelménynek való megfelelést is vizsgálni szükséges.



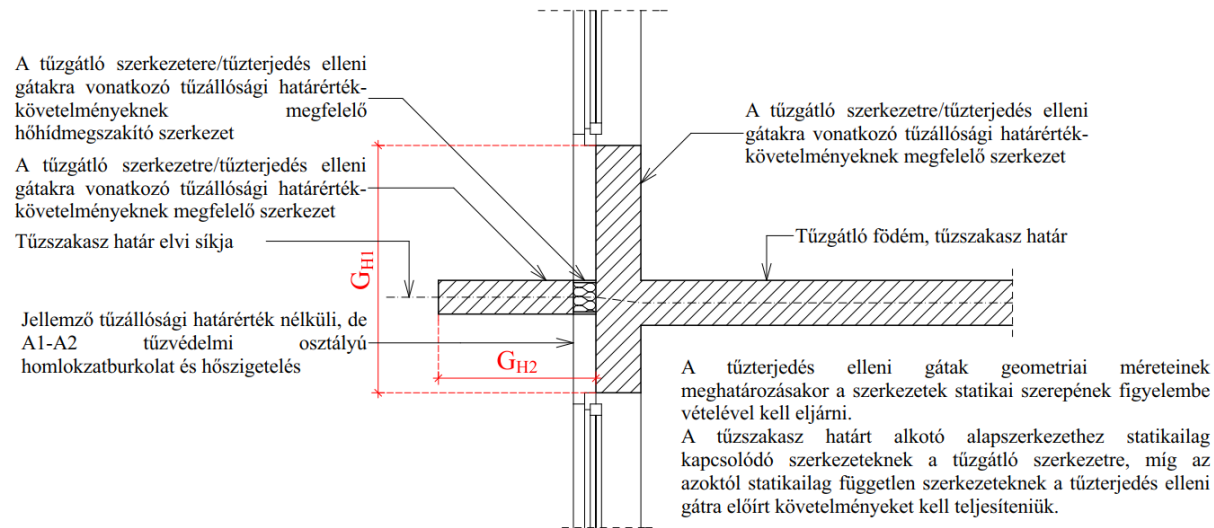
Tűzterjedés elleni gátak - geometriai méretek



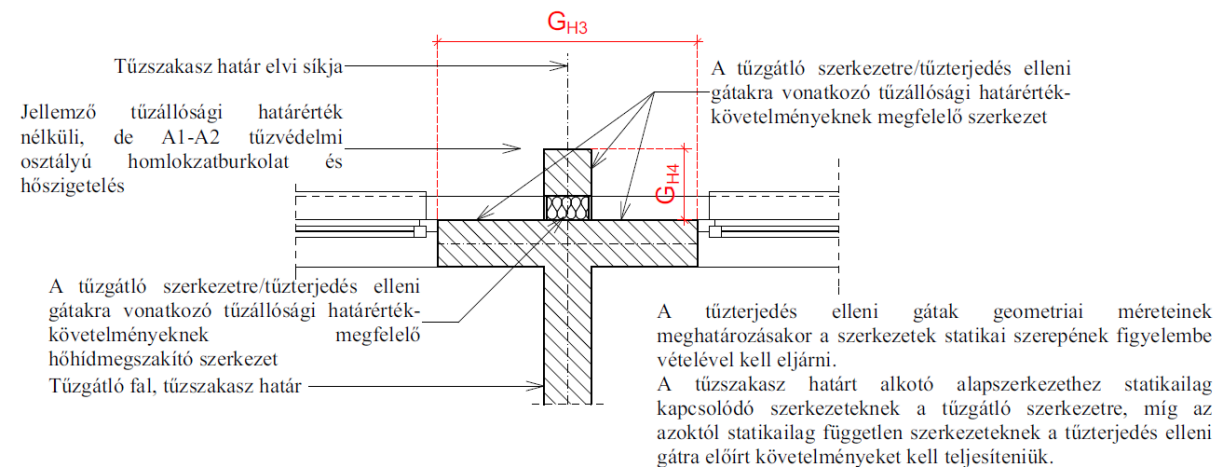
$$1,3xG_{H2} + G_{H1} \geq 1,30 \text{ m}$$



$$1,5xG_{H4} + G_{H3} \geq 90 \text{ cm}$$



$$1,3xG_{H2} + G_{H1} \geq 1,30 \text{ m}$$



$$1,5xG_{H4} + G_{H3} \geq 90 \text{ cm}$$



Új létesítésű épület

B-D tűzvédelmi osztályú vakolt homlokzati hőszigetelő rendszer

Legfelső emeleti szint

Általános emeleti szint

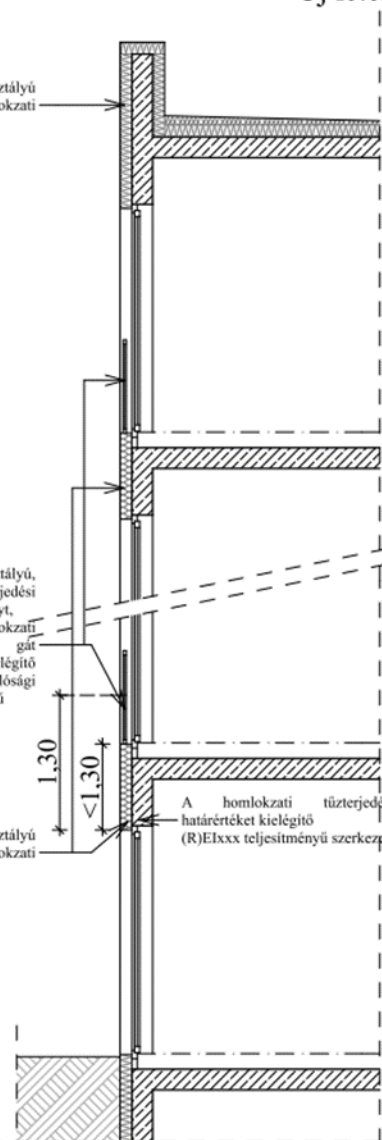
A1-A2 tűzvédelmi osztályú, a homlokzati tűzterjedési határérték-követelményt, vagy a homlokzati tűzterjedési követelményét kielégítő EIxxx tűzállósági teljesítmény-jellemzőjű kiegészítő szerkezet

Földszint

A1-A2 tűzvédelmi osztályú vakolt homlokzati hőszigetelő rendszer

A homlokzati tűzterjedési határértéket kielégítő (R)EIxxx teljesítményű szerkezet

Pincszint



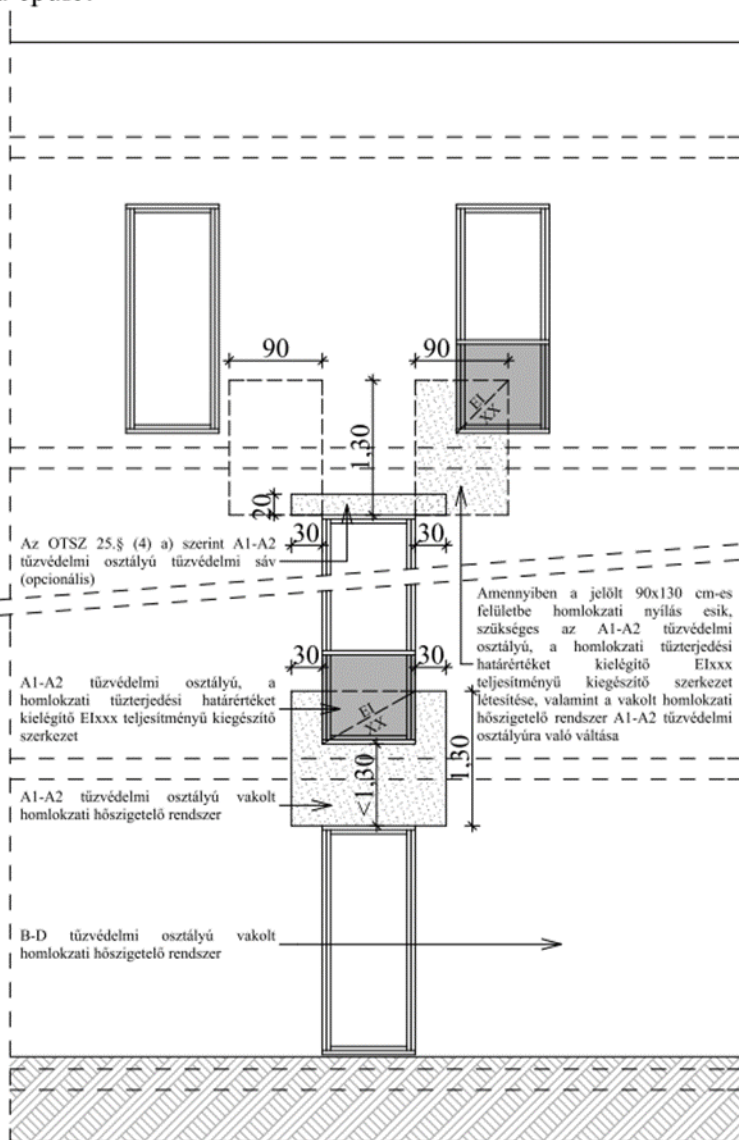
Az OTSZ 25.§ (4) a) szerint A1-A2 tűzvédelmi osztályú tűzvédelmi sáv (opcionális)

A1-A2 tűzvédelmi osztályú, a homlokzati tűzterjedési határértéket kielégítő EIxxx teljesítményű kiegészítő szerkezet

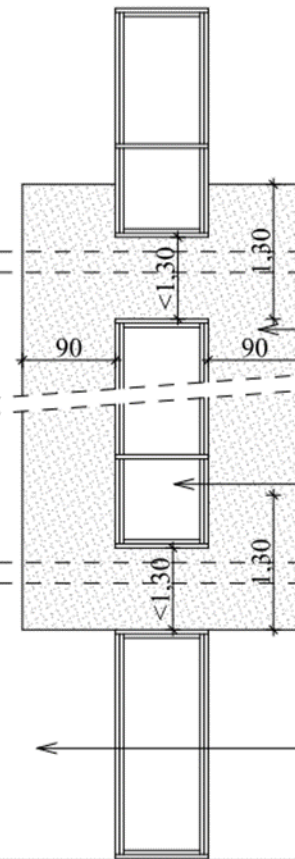
A1-A2 tűzvédelmi osztályú vakolt homlokzati hőszigetelő rendszer

B-D tűzvédelmi osztályú vakolt homlokzati hőszigetelő rendszer

Amennyiben a jelölt 90x130 cm-es felületbe homlokzati nyílás esik, szükséges az A1-A2 tűzvédelmi osztályú, a homlokzati tűzterjedési határértéket kielégítő EIxxx teljesítményű kiegészítő szerkezet létesítése, valamint a vakolt homlokzati hőszigetelő rendszer A1-A2 tűzvédelmi osztályúra való váltása



Meglévő épület, utólagos homlokzati hőszigetelés



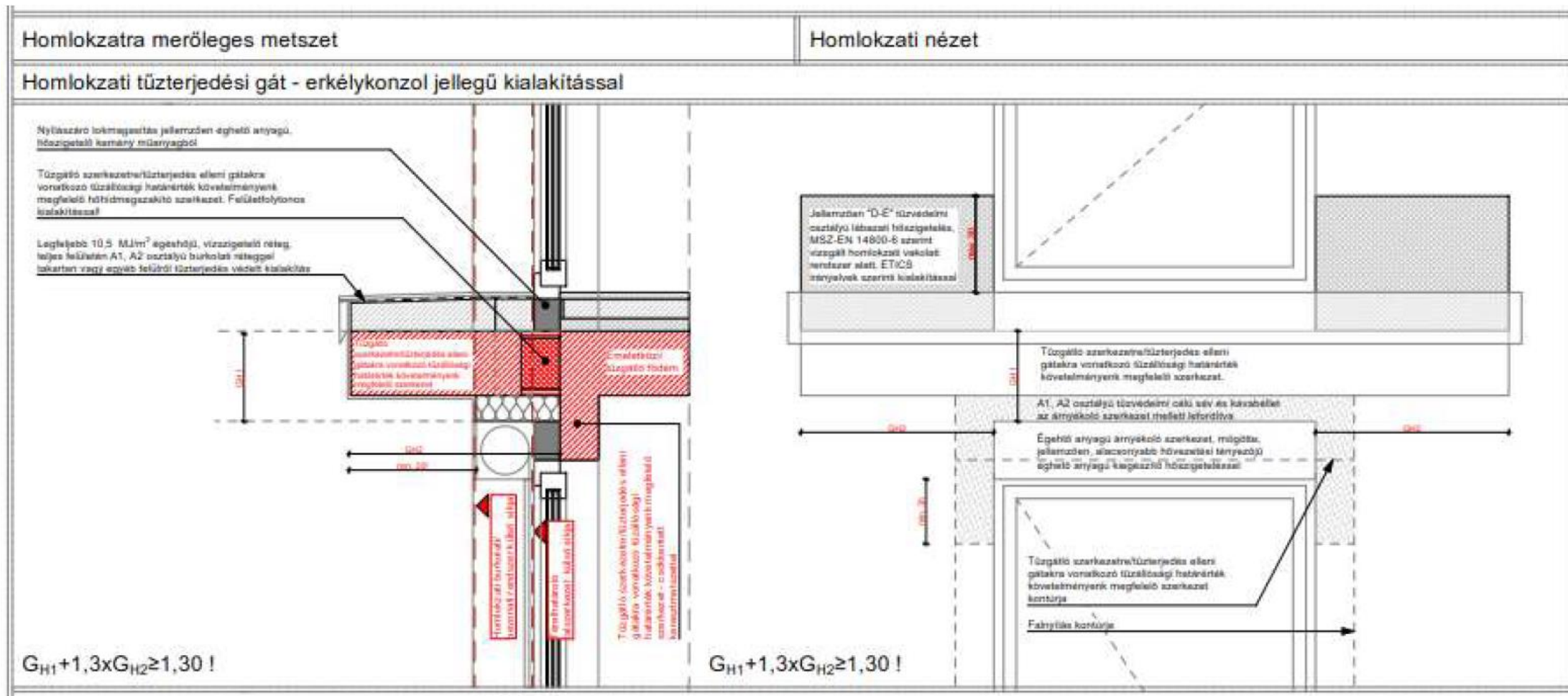
A1-A2 tűzvédelmi osztályú, minimum 90kg/m³ testsűrűségű burkolati, bevonati és vakolt hőszigetelő rendszer

Tűzállósági teljesítményjellemzők nélküli szerkezet

B-D tűzvédelmi osztályú vakolt homlokzati hőszigetelő rendszer

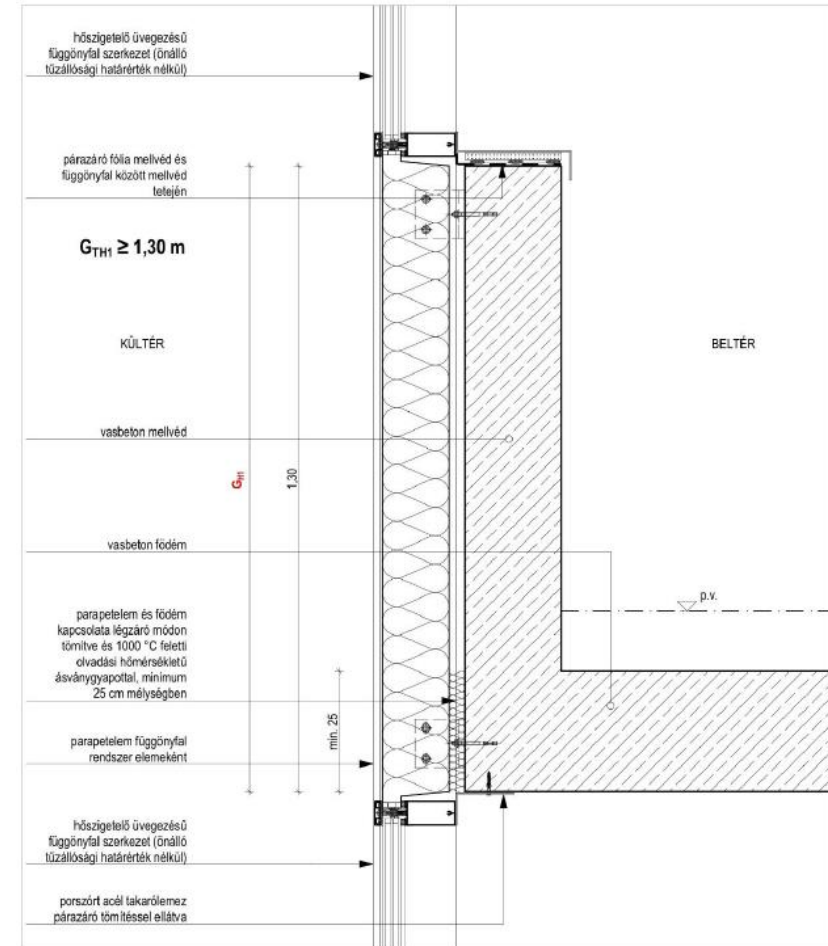
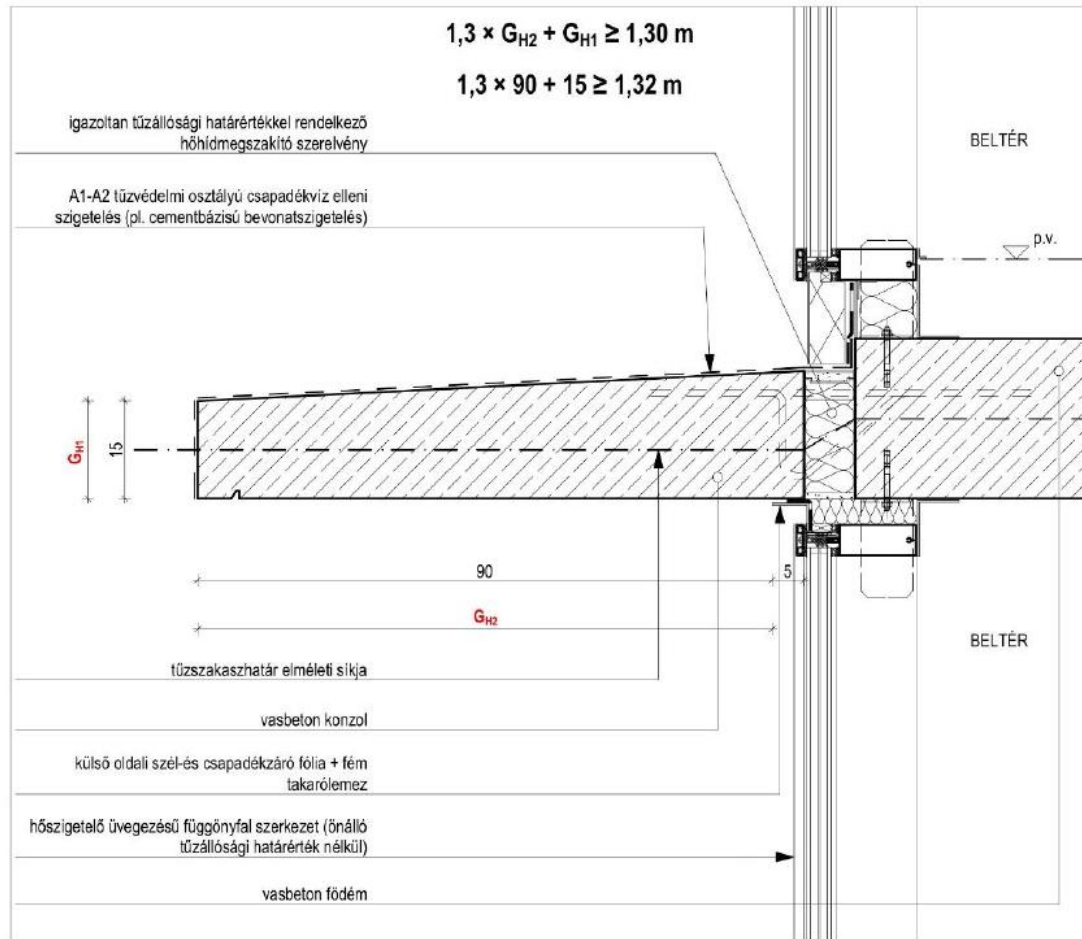


- Homlokzati tűzterjedés elleni gát geometriai értelmezése hőhídmege szakítóval és „D”-„E” tűzvédelmi osztályú lábazati hőszigeteléssel ellátott erkély esetén



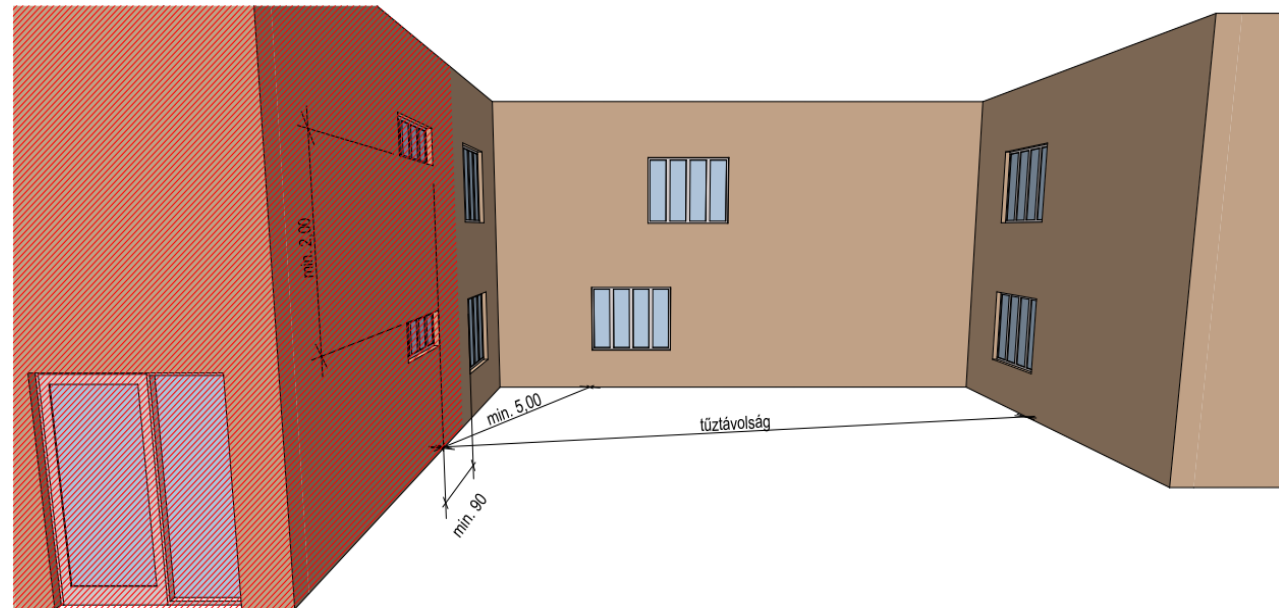
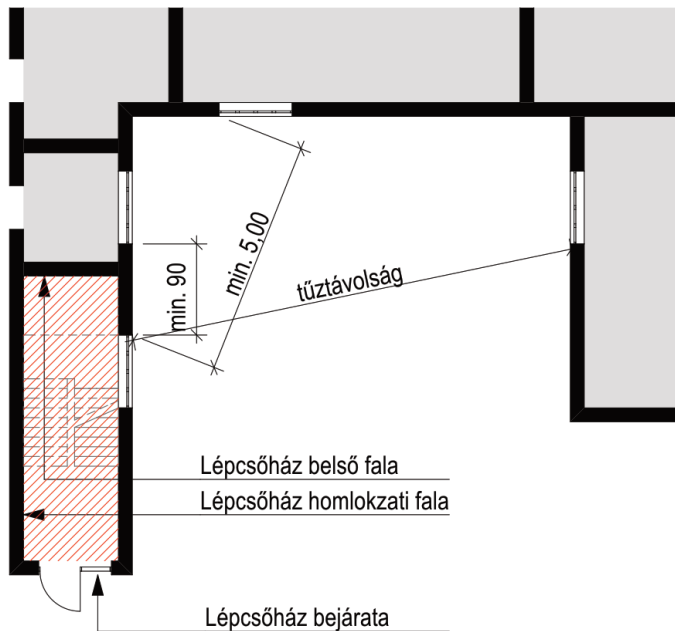
Tűzterjedés elleni védelem TvMI - F melléklet

Tűzterjedés elleni gátak javasolt kialakításai

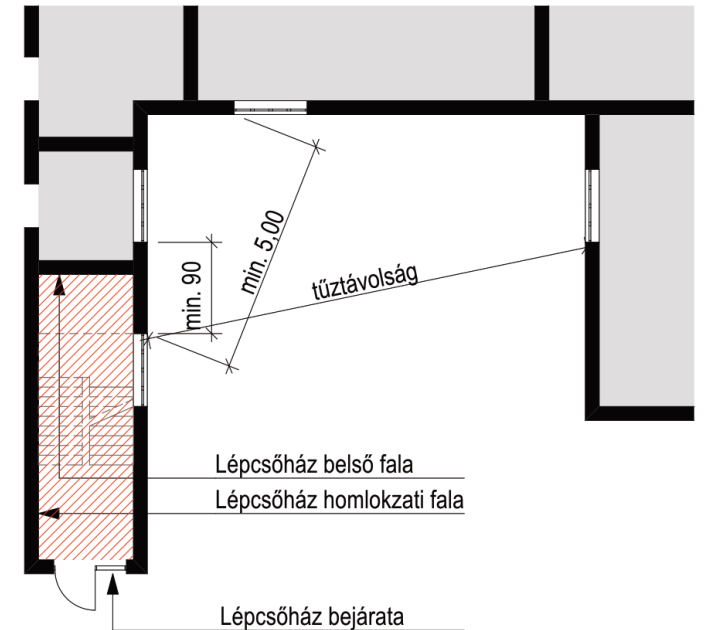


Tűzterjedés elleni védelem

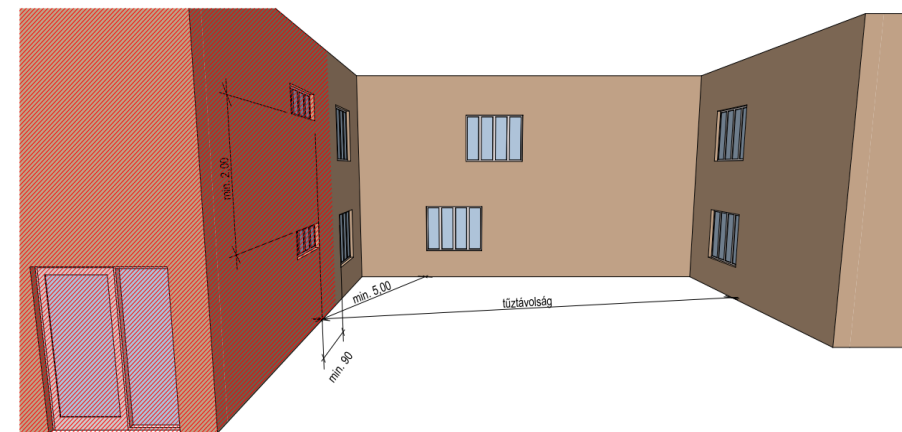
Önállóan menekülni nem képes, mozgásképtelen (előkészítéssel menthető vagy előkészítéssel sem menthető) személyek tartózkodási helyének az OTSZ 40. § és 46. § előírásainak megfelelően kialakított védelme, továbbá a szomszédos helyiségektől elhatároló szerkezetek határán kialakított homlokzati tűzterjedési gátak, valamint a szemközti nem azonos épülethez és vagy tűzzakaszhoz tartozó szemben álló homlokzattól tűztávolság biztosítja az OTSZ 51. § (1) bek. b) pontjában előírt védelmet a tűz és kísérelés ellen.



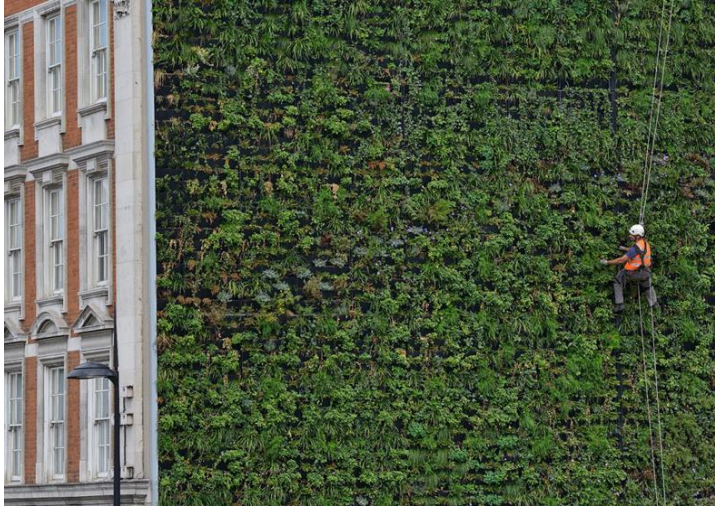
Az **átmeneti védett terek, szabadlépcsők, menekülési útvonalak**, előkészítéssel menthető vagy előkészítéssel sem menthető személyek tartózkodási helye vonatkozásban a láng, hősugárzás, füst valamint a homlokzati tűzterjedés elleni védelmének biztosítása során figyelemmel kell lenni a létesítmény geometriai kialakítására, (egymással szöget bezáró, illetve egymással szemben lévő homlokzati és tetőfelületek elhelyezkedésére) az alkalmazott építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzőire, valamint az épület határoló szerkezetein (homlokzat, tető) elhelyezkedő nyílások, nyílászárók helyzetére, a kapcsolódó tűzszakaszokra.



A tűz és kísérő jelenségeinek áttérjedésének korlátozása során figyelemmel kell lenni az azonos homlokzati síkban 0,9 méteren, a szöget bezáró homlokzat esetében 5 méteren (amennyiben a tűztávolság kisebb, akkor azzal megegyező méretben), szemben álló homlokzaton pedig tűztávolságon belül elhelyezkedő nyílások, nyílászárók, valamint az azonos és eltérő tűzszakaszba tartozó, tűztávolságon belül lévő homlokzatok, tárolási és technológiai területek által jelentett kockázatra.



NÖVÉNYEKSEL BEÜLTETETT VAGY BEFUTTATOTT HOMLOKZATOK



25. §. (8) A homlokzat előtt alkalmazott növényfuttató, árnyékoló, akusztikai, reklámcélú vagy más funkciójú, a homlokzat részleges vagy teljes eltakarását eredményező szerkezeteket olyan módon kell kialakítani, hogy azok ne befolyásolják kedvezőtlenül a homlokzati tűzterjedést.

(Menekülés, mentés feltételeinek a biztosítása, hő- és füstelvezetést ne korlátozza, stb. Karbantartás.)

(részletesen lásd majd Tűzterjedés elleni védelem TvMI)



Kép forrás: mediainfo.hu

HELYSZÍNFOTÓK

ÖVEZETI BESOROLÁS

SZABÁLYZAT

NÉMETVÖLGYI ÚT

KIRÁLYHÁGÓ TÉR

NÉMETVÖLGYI ÚT UTCAKÉPEK

KIRÁLYHÁGÓ TÉR

XII. KERÜLET

K V S Z

FERNEZELYI, BASA JÓDÁ ÉPÍTÉSZ MŰTEREM

Kép forrás: Építészfórum

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



NÖVÉNYEKKEL BEÜLTETETT VAGY BEFUTTATOTT HOMLOKZATOK

4.4. 1. Növényekkel beültetett vagy befuttatott homlokzatok (zöldhomlokzatok)

4.4.1. Tűzvédelmi szempontból az a növényzettel beültetett vagy befuttatott (kontakt vagy a homlokzattól eltartott módon) homlokzat (a továbbiakban zöldhomlokzatok) megfelelő kialakítású, amely

- a homlokzati tűzterjedést nem segíti elő,

Megjegyzés 1: homlokzati tűzterjedési határérték-követelménnyel rendelkező homlokzat előtt az a homlokzati tűzterjedést az alábbi kialakítású zöldhomlokzat nem befolyásolja:

- nyílásmentes homlokzat előtti kialakítás;
- növényzettel beültetett kialakítás esetén az A1-A2 tűzvédelmi osztályú növényfuttatóból, vagy ültetőedényből és ültetőközeggől álló rendszer (az ültetőközeg szervesanyag-tartalma legfeljebb 25 %), amely a tűzszakasz-határ előtti homlokzati tűzterjedés elleni gát geometriai méretén kívül található,

Megjegyzés 2: magasépületek nyílásos és nyílás nélküli külső térelhatároló falán az OTSZ 25 § (2) értelmében nem alkalmazható zöldhomlokzat.

- mentési ablakok előtt akadályt nem képez,
- amelyet rendszeresen gondoznak és ápolnak annak érdekében, hogy ne száradjon el vagy ne növekedjen a fenti elvekkel ellentétes irányokba és helyekre (pl. tűzterjedés elleni gát elé),
- amelyről a kiszáradt részeket a lehető legrövidebb időn belül eltávolítják.



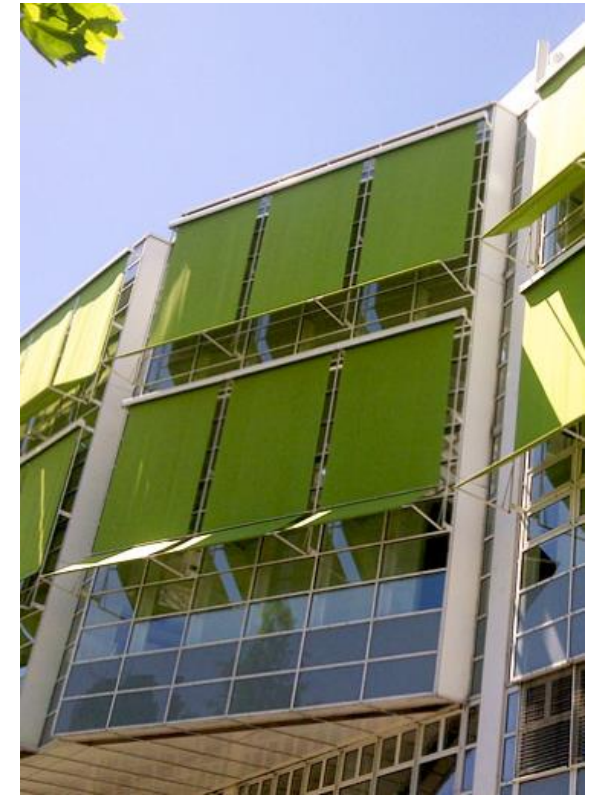
ÁRNYÉKOLÓK, MÉDIAHOMLOKZATOK, AKUSZTIKAI BURKOLATOK, NAPKOLLEKTOROK

4.5. 1. Árnyékolók, médiahomlokzatok, homlokzat előtti akusztikai burkolatok, napkollektorok

Tűzvédelmi szempontból az az árnyékoló, akusztikai burkolat, médiahomlokzat vagy bármely más kiegészítő szerkezet felel meg, amely:

- a homlokzati tűzterjedést nem segíti elő (pl. A1-A2 tűzvédelmi osztályú vagy amennyiben éghető anyagú, a homlokzati tűzterjedés elleni védelmet biztosító építményszerkezet geometriai méretein belül (tűzszakasz-határon) nem kerül kialakításra),
- mentési ablakok előtt akadályt nem képez vagy tűzjelzésre, vagy manuálisan távvezérelve a mentési ablakok elől elhúzható,

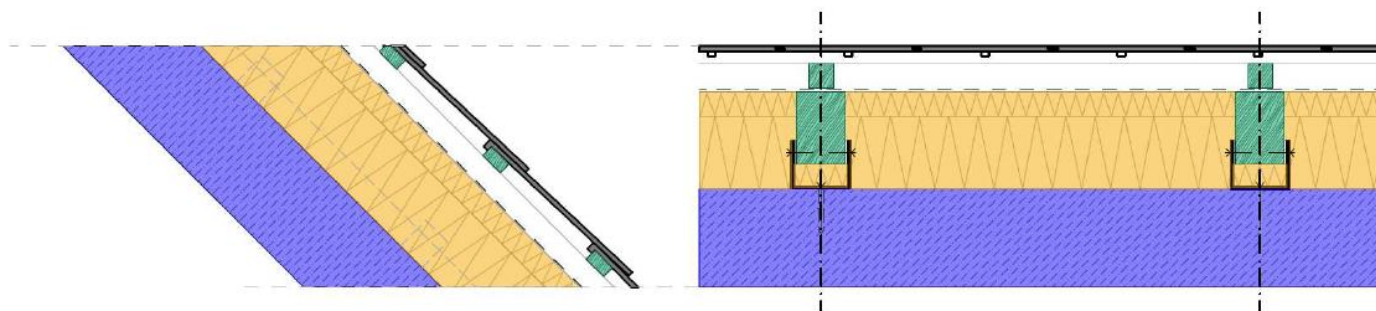
Megjegyzés: a fenti rendszer villamos megtáplálásának és a vezérlés kialakításának tűzvédelmi elveit, valamint a rendszer egyes részeire vonatkozó tűzvédelmi követelményeket a tűzvédelmi tervező, szakértő jogosult meghatározni. Ez alapján a rendszer a Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem c. TvMI figyelembevételével alakítható ki.






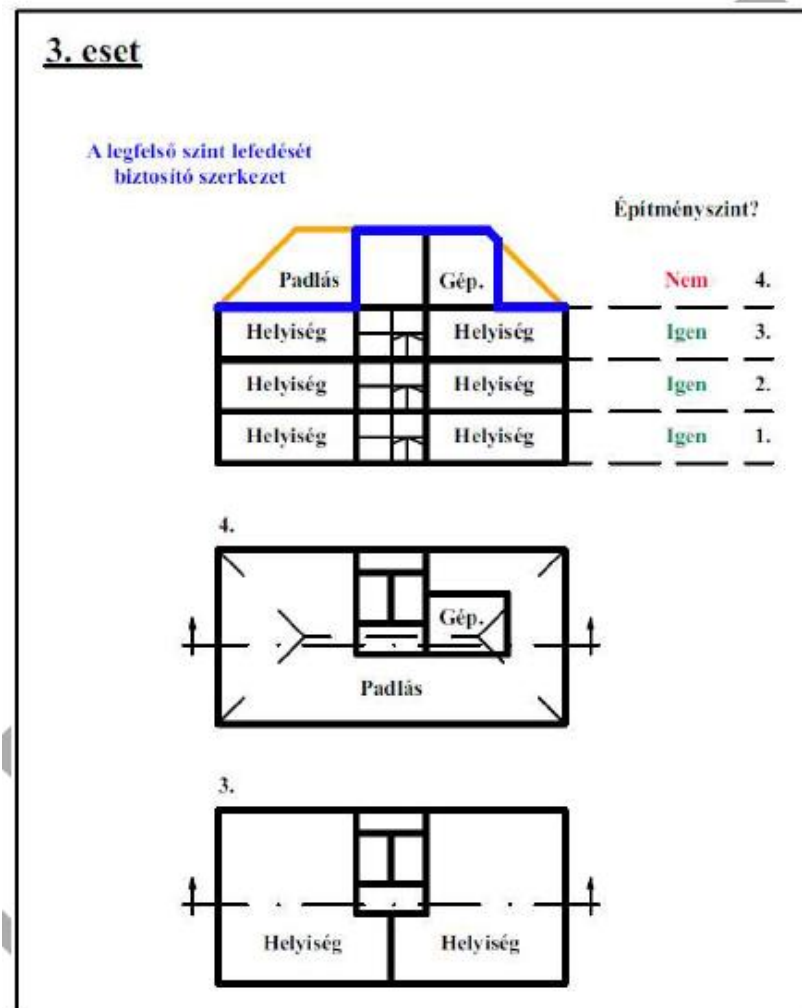
Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői TvMI

Új melléklet: O melléklet Beépített tetőterek, magastetők kialakítása

- Követelmények értelmezése
- Tervezési alapelvek
- Különböző épületszerkezeti kialakítású tetőfödémek tűzvédelmi jellemzői
- Részletképzések

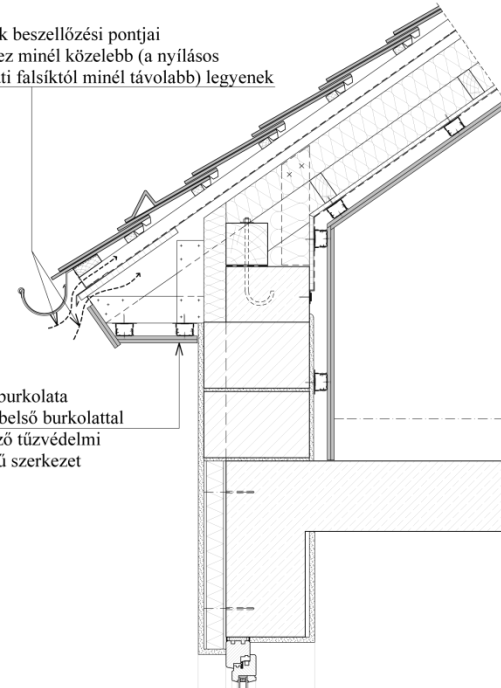


-  OTSZ 2. melléklet 3. táblázat 4. sora szerinti tűzvédelmi osztály-követelmény (térhatároló szerkezet)
-  OTSZ 2. melléklet 3. táblázat 6. sora szerinti tűzvédelmi osztály-követelmény (hőszigetelés)
-  OTSZ 2. melléklet 3. táblázat 7. sora szerinti tűzvédelmi osztály-követelmény (fedélszerkezet)





A légrések beszellőzési pontjai az ereszhez minél közelebb (a nyílásos homlokzati falsíktól minél távolabb) legyenek

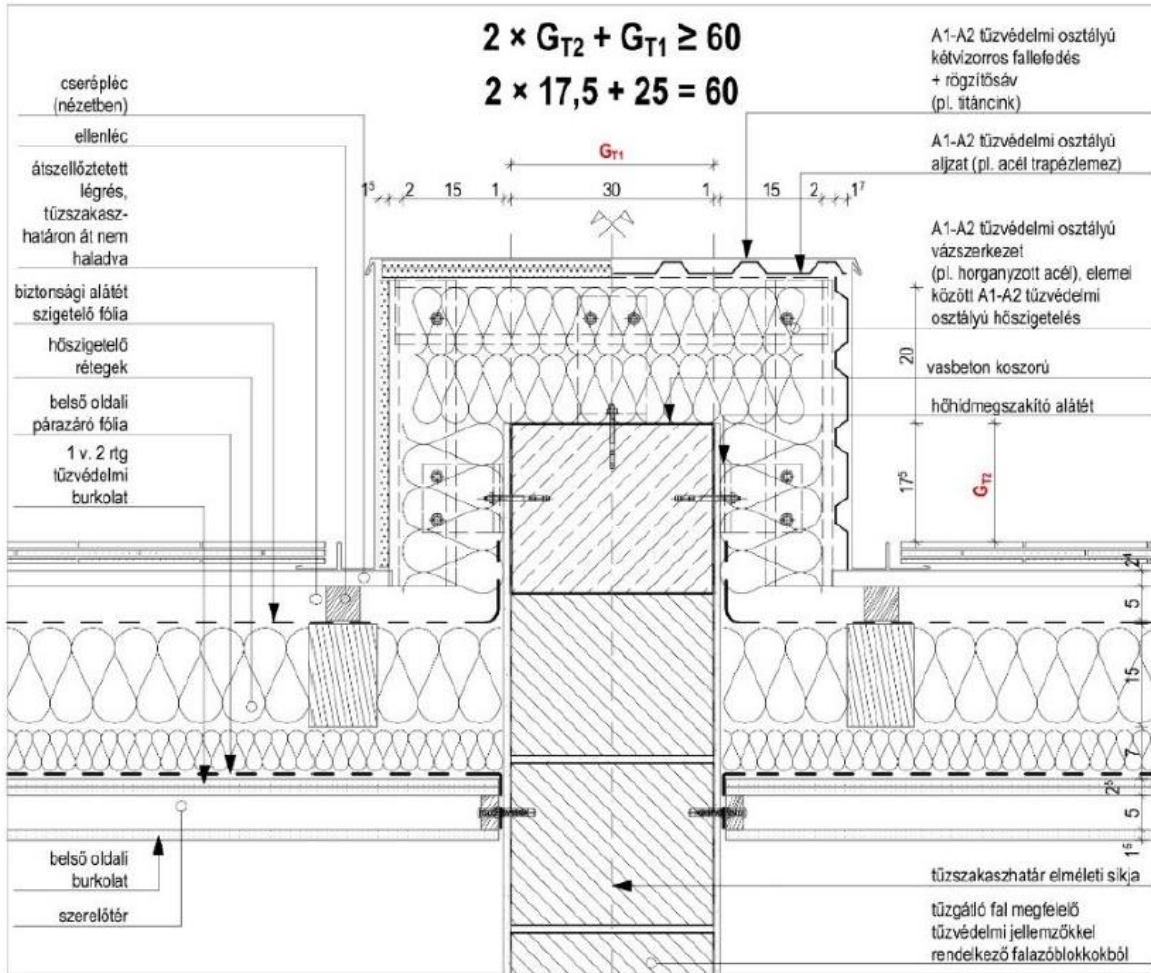


Az eresz burkolata a tetőtéri belső burkolattal megegyező tűzvédelmi jellemzőjű szerkezet

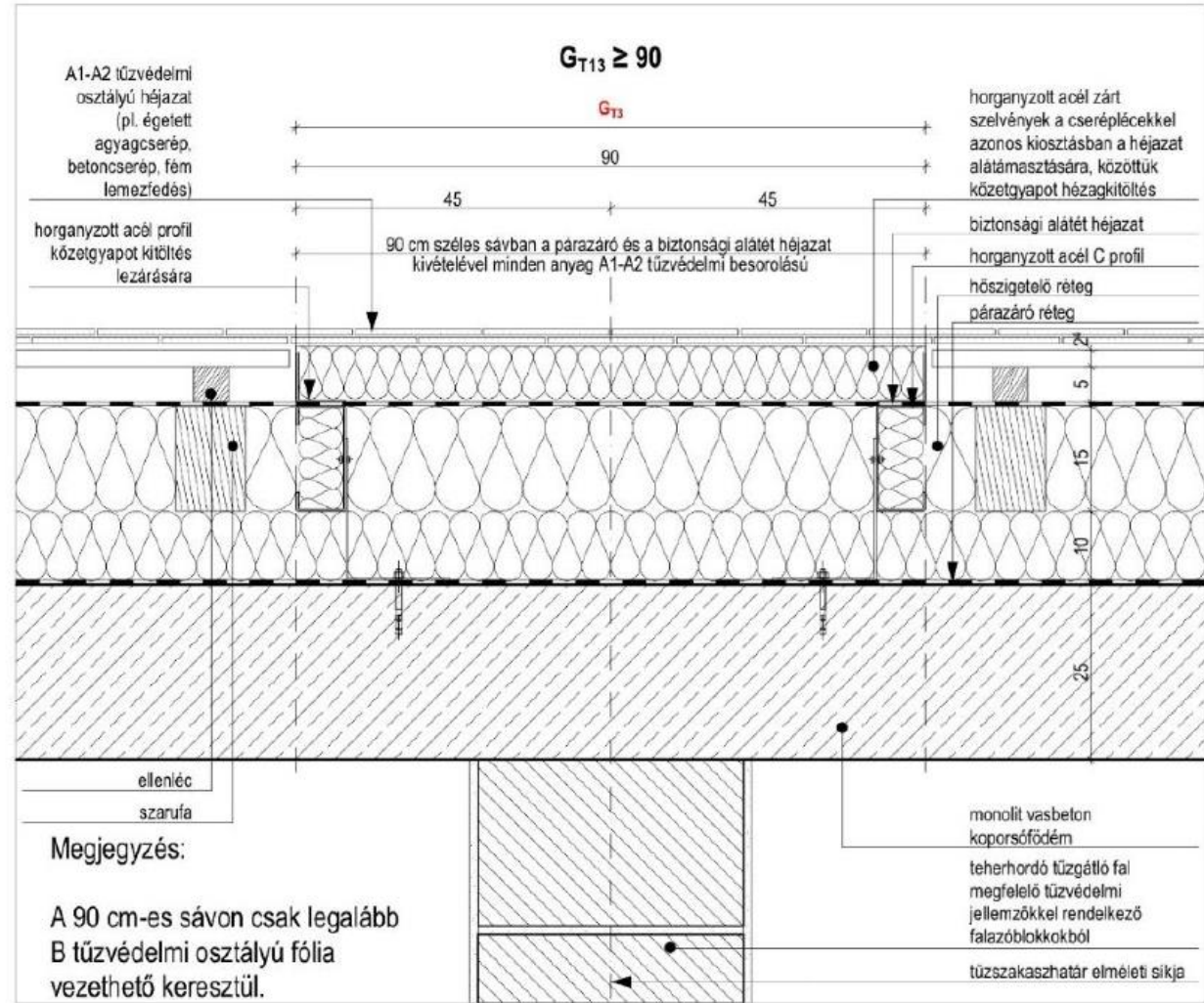




© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



3F3 sz. ábra: magastető tetősíkból kiemelkedő tetőszintű tűzterjedés elleni gátjának példája

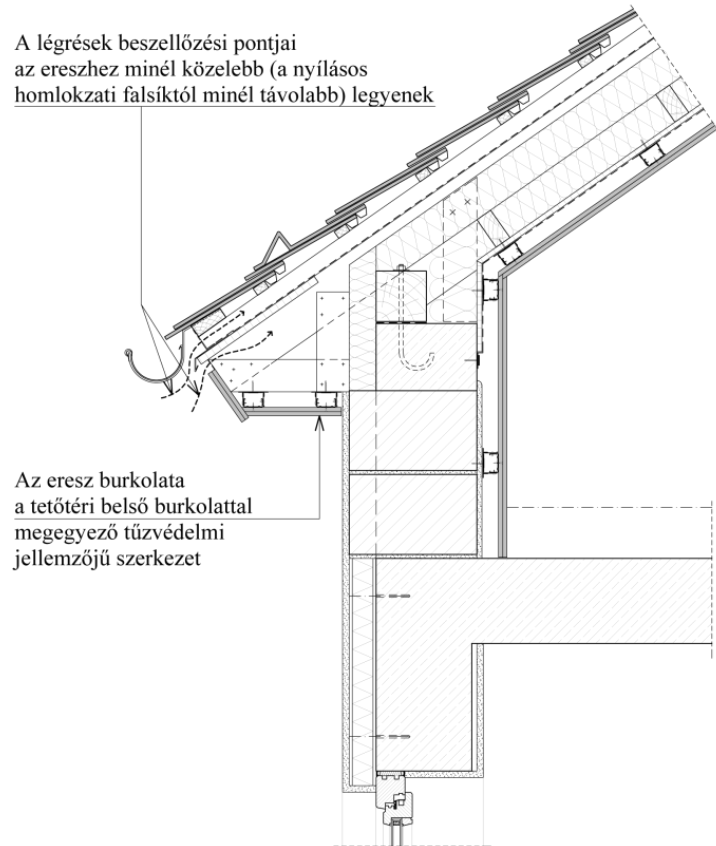


3F5 sz. ábra: magastető tetősíkban tartott tetőszintű tűzterjedés elleni gátja kialakításának példája, vasbeton koporsófödém esetén

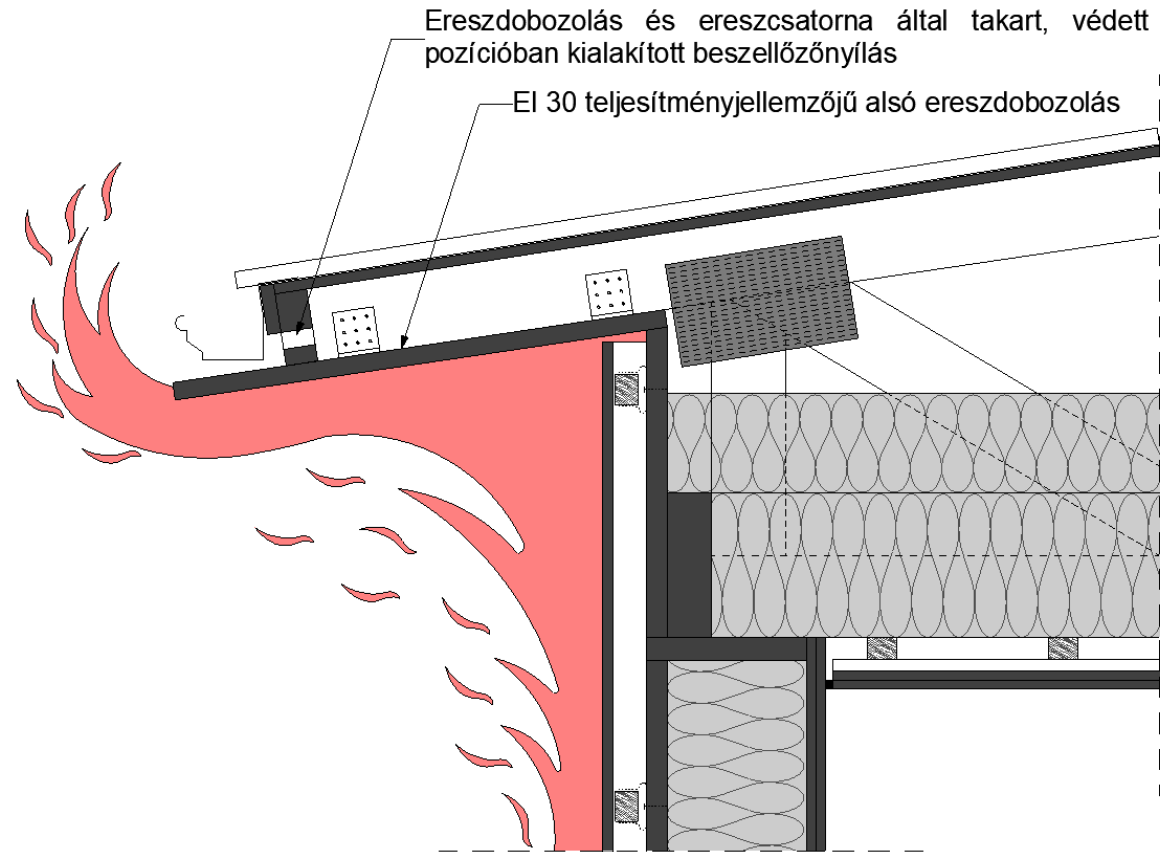


Tetőter beépítés - részletképzések

Homlokzatról tetőszerkezetre történő tűzterjedés



OTSZ 4.0 (2011)



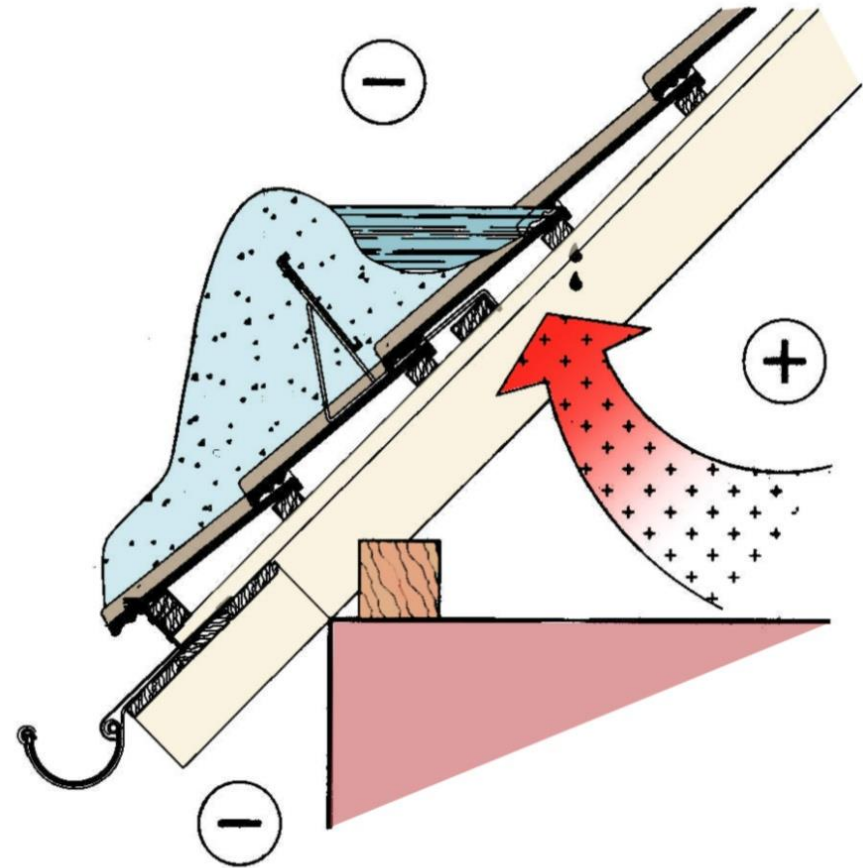
Helyes elvi megoldás

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.





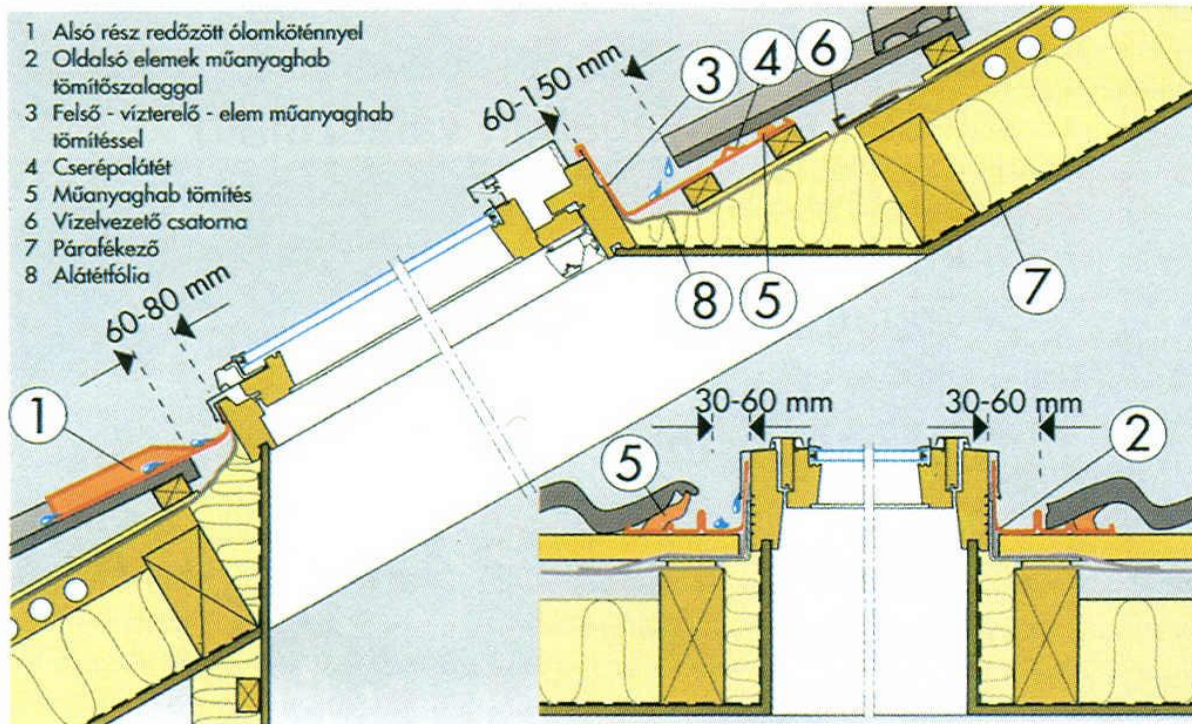
TŰZTERJEDÉS LÉGRÉSBEN VAGY ERESZMENTI LEFAGYÁS?



Légrések nélkül nem lehet tetőtér-beépítést létesíteni, ezért a tűzvédelmi problémákat egyéb módon kell csökkenteni



TETŐTÉR-BEÉPÍTÉS – EGYÉB KÉRDÉSEK



Tűzállóságot biztosító burkolatok megfelelően felület folytonos kialakítása, a burkolatok tűzvédő képességének figyelembe vehetősége, részletképzések (pl. tetősík ablak káva, padláslétra stb.) **Csak olyan teljesítmény jellemzőjű szigetelés alkalmazható mögöttük ami a minősítésben szerepel!**



Tetőterek tűzvédelmi követelményeinek alkalmazását segítő, kiegészítő követelmények



339. § (1) A 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.
- (2) A tartószerkezet tűzvédelmére alkalmazott burkolat tűzvédő képessége figyelembe vehető, ha
- 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, valamint
 - c) a burkolatot áttörő és önmagukban gyújtóforrást nem okozó épületgépészeti vezetékek (csatornaszellőző) a burkolat síkjában a burkolat tűzvédő képességével megegyező és a burkolatot áttörő vezeték jellegének megfelelő tűzgátló tömítéssel, illetve elzáró szerelvényvel ellátottak.

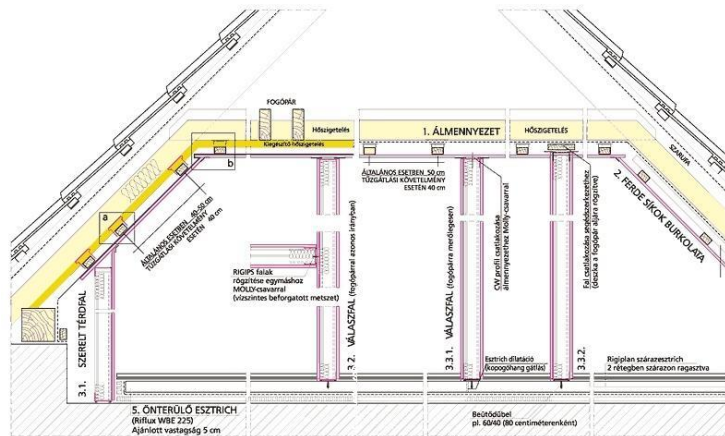
Fentiek az előző, 28/2011 BM rendelettel kiadott OTSZ-ből származnak – az Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői c. TvMI O mellékletében jelentek meg 2022-ben.

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



Tetőterek tűzvédelmi követelményeinek alkalmazását segítő, kiegészítő követelmények

341. § (1) A tartószerkezetekre vonatkozó tűzállósági határérték-követelményt ki lehet elégíteni a 339.§ (1) bekezdésben foglaltak szerint is.
- (2) A tartószerkezet tűzvédelmére alkalmazott burkolat tűzvédő képessége akkor vehető figyelembe, ha annak kialakítása megfelel a 339. § (2) bekezdésben foglaltaknak.
- (3) Tetősík ablakok alkalmazása esetén a káva burkolata a tűzvédő burkolattal megegyező tűzvédő képességű és kialakítású legyen.
- (4) A tetőszerkezet nyílásos homlokzati sík elé lógó szakaszát (eresz) alsó síkján és homlokvonalán teljes hosszában és szélességében a belső burkolat tűzvédő képességével megegyező, alsó tűzhatás elleni védelemmel kell ellátni. A tűzhatás elleni védelem a 17. melléklet 1. ábráján foglaltak szerint kialakítható.
- (5) A 16. melléklet 6. táblázat alkalmazásának feltétele, hogy
- a) a tetőre való kijutást és a be nem épített tetőtéri rész megközelíthetősége biztosított legyen, a be nem épített tetőtéri részbe vezető nyílászáró legalább EI 15 minőségű legyen, valamint
 - b) tetőtérben óvodák, valamint mozgásukban és cselekvőképességükben korlátozott gyermekek részére létesített iskola, oktatási helyiségei nem alakíthatók ki.



Fentiek az előző, 28/2011 BM rendelettel kiadott OTSZ-ből származnak – az Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői c. TvMI O mellékletében jelentek meg 2022-ben.

© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.

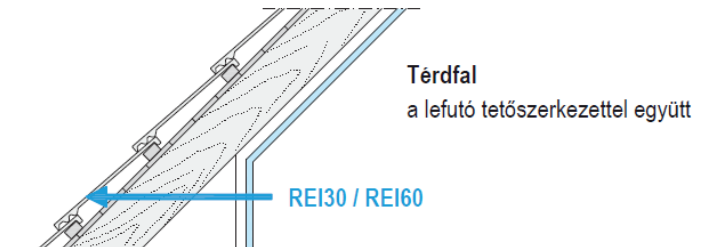
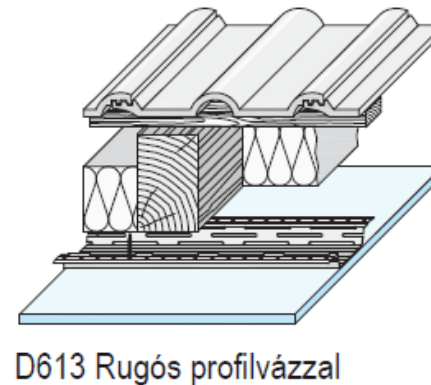
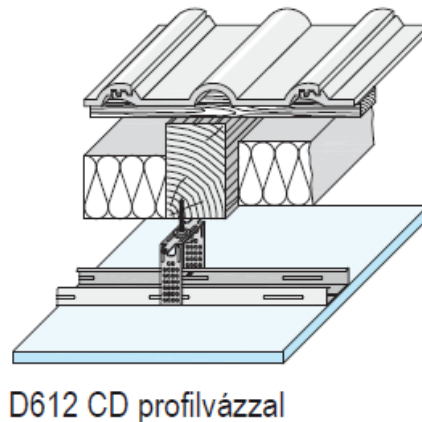
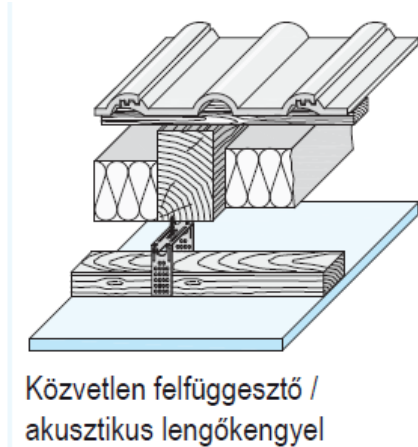


Tetőter beépítés - Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői TvMI - O melléklet

Követelmény – szerkezet – teljesítmény

A tetőfödémekre REI követelmény vonatkozik, amelyet a beépített tetőterek esetében az alábbi szerkezetek együttesen képesek teljesíteni:

- Szarufázat – elsődleges tartószerkezet
- Burkolati réteg
- Burkolati réteg tartószerkezete
- **Burkolati réteggel együtt minősített vastagságú és minőségű hőszigetelés**

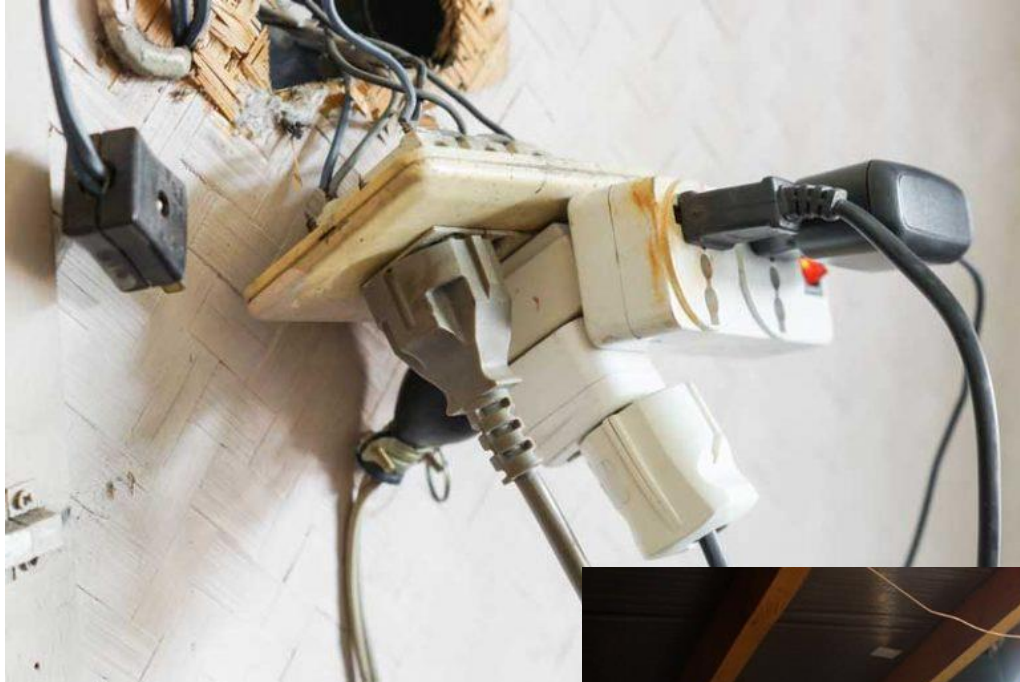


Forrás: Knauf

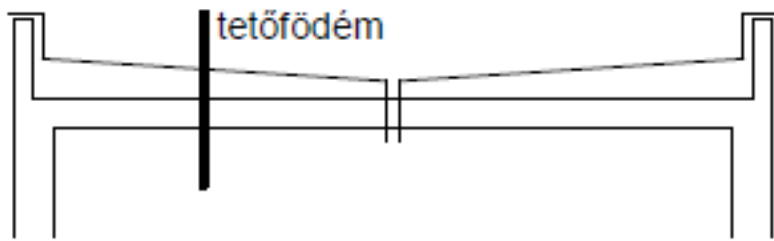
© Szerzői jogvédelem alatt álló tartalom.



Világítás, villamosság



Tetőfödémek OTSZ szerinti osztályozása



8. Tetőfödém



9. Tetőfödém tartószerkezete és térelhatároló szerkezet

139. tetőfödém tartószerkezetei: a tetőfödém mindazon szerkezeti részei, amelyek tönkremenetele általános vagy nagy területre kiterjedő épületomlást vagy a tetőfödém jelentős szakaszának beomlását idézi elő, valamint a nagytömegű – általában nem könnyűszerkezetes – teherhordó térlefedő szerkezetek, melyek omlása egyéb szerkezeti károkat, az alattuk lévő födémek átszakítását okozhatja; az állandó terhelésbe valamennyi tetőréteget, valamint a ráfüggesztett és rátett dolgok terhét is bele kell számolni,

140. tetőfödém térelhatároló szerkezete:

a tetőfödém tartószerkezeteire támaszkodó könnyűszerkezetes, réteges felépítésű, legfeljebb 80 kg/m^2 felülettömegű szerkezetek (önhordó) rétegei. *Az állandó terhelésbe valamennyi tetőréteget, valamint a ráfüggesztett és rátett dolgok terhét is bele kell számolni.*



Lapostetők tűzvédelmi követelményei

Trapézlemezes födém szerkezet: A 305/2011/EU rendelet hatálya alá nem tartozó, **építési termékek felhasználásával összeállított, gyártó nélküli építményszerkezetek** - tűzvédelmi teljesítményének igazolása a Ttv. 13.§ (4) pontjában felsorolt lehetőségek valamelyikével lehet igazolni.

Megjegyzés 1:

Ha egy szerkezet tűzvédelmi megfelelőségének **igazolására szolgáló dokumentum nem tér ki a felhasználás szempontjából minden lényeges csomóponti kialakításra**, amely a szerkezet tűzvédelmi teljesítményét befolyásolhatja, **akkor az eltérő műszaki megoldás megfelelőségét is igazolni szükséges** a Ttv. 13. §. (4) pontjában felsorolt lehetőségek valamelyikével (pl. a térelhatároló funkcióval rendelkező szerkezetek esetén a szerkezet **tűzvédelmi jellemzőjére kihatással lévő gyengítések**nél (pl. áttörések vagy villamos szerelődoboz) **is biztosítani kell a tűzállósági teljesítményt**).

Megjegyzés 2:

Szerelt építési móddal készülő épületek tűzvédelmi jellemzőinek igazolására is van lehetőség e pont alapján.

Megjegyzés 3:

A szerkezetek vonatkozásában nem állítható ki teljesítmény nyilatkozat.

(Idézet az Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői Tűzvédelmi Műszaki Irányelvből)



Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői TvMI - L melléklet

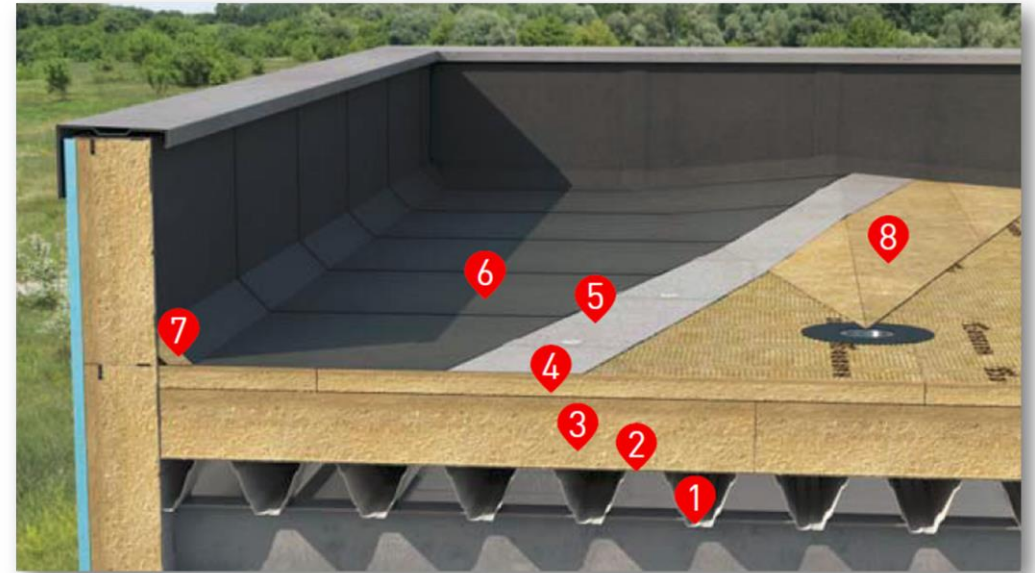
Trapézlemez alapszerkezetű tetőfödém térelhatároló szerkezetek tervezési és kivitelezési elvei

A trapézlemez alapszerkezetű tetőfödém térelhatároló szerkezetek csak a fölöttük lévő rétegekkel, elsősorban a hőszigeteléssel együtt teljesítik az REI követelményt. Trapézlemezre hőszigetelés nélkül csak R, vagy RE teljesítmény igazolható. Emiatt a trapézlemez alapszerkezetű tetőfödém térelhatároló szerkezetek tűzvédelmi teljesítmény-jellemzőiben a fölöttük lévő rétegek lényeges szereppel bírnak.

Trapézlemez alapszerkezetű tetőfödém térelhatároló szerkezetek általában egyenes rétegrenddel valósulnak meg.

A jellemző rétegek az alábbiak:

- csapadékvíz elleni szigetelés,
- védő-elválasztó réteg (ha szükséges)
- hőszigetelés és a pontra lejtés biztosítására szolgáló lejtésképzés
- párazáró réteg
- trapézlemez alapszerkezetű tetőfödém térelhatároló szerkezet



A **kötött rétegrendben vizsgált szerkezetek egyes összetevőit** általában nem, vagy csak akkor szabad megváltoztatni, ha a tűzvédelmi követelményeknek való megfelelését korábban már igazolták és az igazolt teljesítményű építményszerkezeten csak olyan mértékű beavatkozás történik, amely annak tűzvédelmi jellemzőit nem befolyásolja kedvezőtlenül



Tűzvédelmi osztály és tűzállósági határérték összefüggése

Az OTSZ követelményei a tetőfödémekre az alábbiak:

- Tűzvédelmi osztály (AK, egyéb eset és KK, P+F+4 szintszám fölött A2, egyébként C-D)
- Tűzállósági határérték (REI 15 - REI 60 között)

Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői c. TvMI
(2.11:2020.01.21.)

3.1.5. Adott építményszerkezet OTSZ 14.§ szerinti tűzvédelmi osztálya **arra a szerkezeti kialakításra (rétegrendre) vonatkozik, amelyre a tűzállósági határérték** (pl. vakolt homlokzati hőszigetelő rendszerrel ellátott szerelt favázás falszerkezet esetében a tűzállósági határérték, így a szerkezet tűzvédelmi osztálya is a vakolt homlokzati hőszigetelő rendszerrel együttesen és a nélkül is meghatározható.)



Fedélhéjazatok tűzvédelmi osztályba sorolása

B_{roof} , F_{roof} - MSZ EN 1187 (T1 vizsgálat szerin)

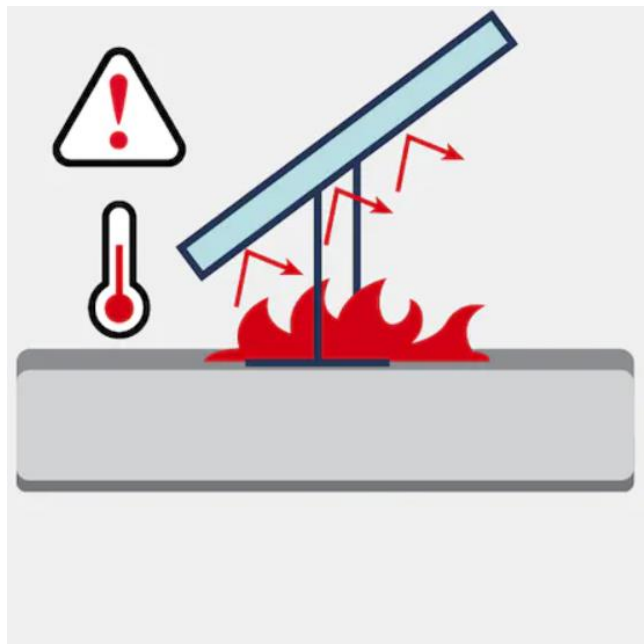


Alternatíva: T3 vizsgálati módszer

| Osztály | Vizsgálati módszerek | További osztályozás |
|------------------------------|----------------------------|---------------------|
| $B_{\text{roof}}(\text{t1})$ | MSZEN 1187 1. vizsgálat | - |
| $F_{\text{roof}}(\text{t1})$ | MSZEN 1187 1. vizsgálat | - |

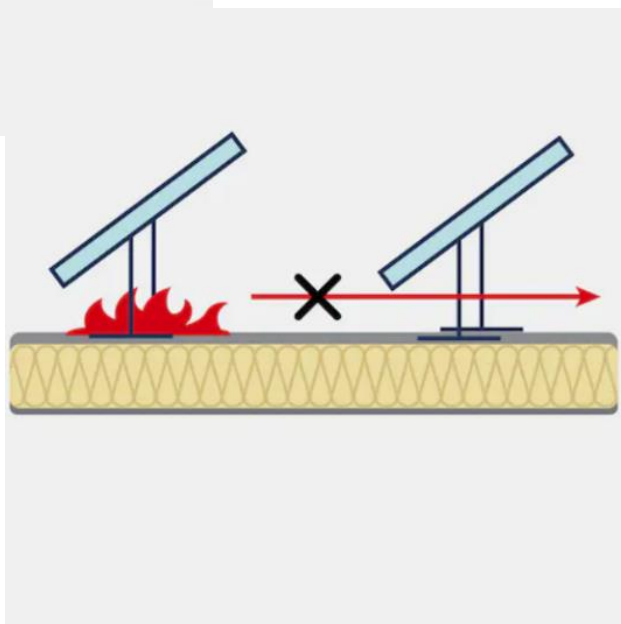


Külső tűzhatás - tűzterjedés kockázata



- A napelemek alatt a hó visszasugárzik, nagyobb a tűzterhelés. Az építési termékek röptűzre vizsgáltak, a minősítésekben foglalt tűzvédelmi teljesítmény ilyen tüzek esetén nem igazolható.
- A követelmények, szerkezetvizsgálatok belső tűzhatásra vonatkoznak, nincs külső tűzhatásra jelenleg tűzterjedés vizsgálat. Olyan szerkezeti kialakításokat szükséges tervezni, amelyek éghető komponenseivel külső (felső) tűzhatásnál nem segítik elő a tűzterjedést!

(Forrás: ROCKWOOL)



PV-rendszerek okozta többletkockázatok a tetőkön



(7000 panel)

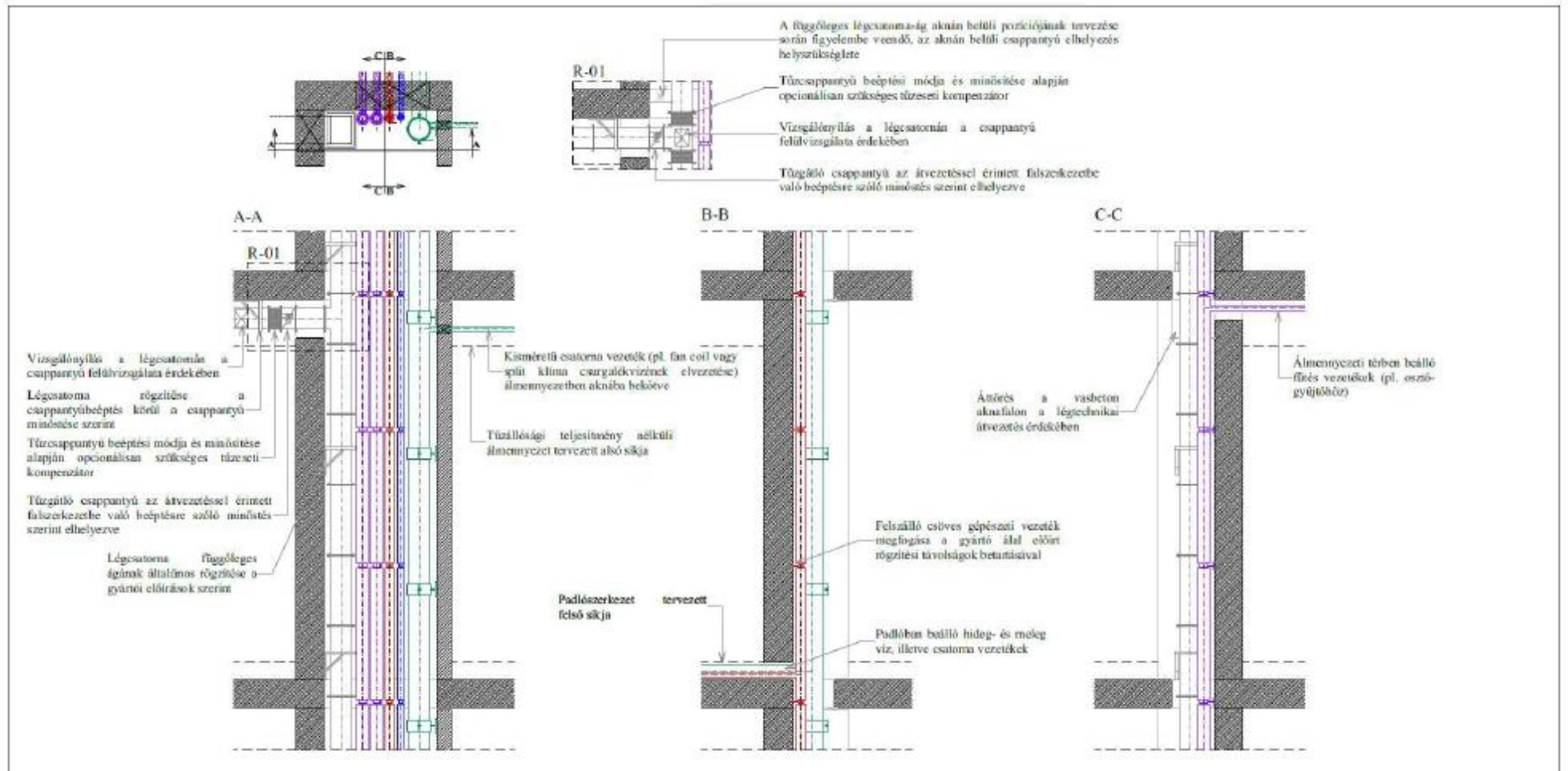
- külső tűzhatás tűzterjedés kockázata,
- többletterhelés miatt csökken a szerkezet tűzvédelmi teljesítménye (különösen meglévő épületek esetében lehet ez jelentős, ahol korábban nem terveztek vele),
- leeső tárgyak, elemek kockázata,
- tűzoltói beavatkozás megnehezülése, korlátozása pl. tetőn,
- műanyagok égése során keletkező mérgező anyagok
- jelentősebb épületkár



Tűzterjedés elleni védelem TvMI

Új mellékletek

- L melléklet Gépészeti és villamos szerelőaknák gyakorlati példái



**Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!**

Lestyán Mária

építésztervező szakmérnök
elnök, vezetőségi tag
TSZVSZ Magyar Tűzvédelmi Szövetség
elnok@tszvsz.hu

szakmai kapcsolatokért felelős igazgató
ROCKWOOL Hungary Kft.
+ 36 30 474 1702
maria.lestyan@rockwool.com

