

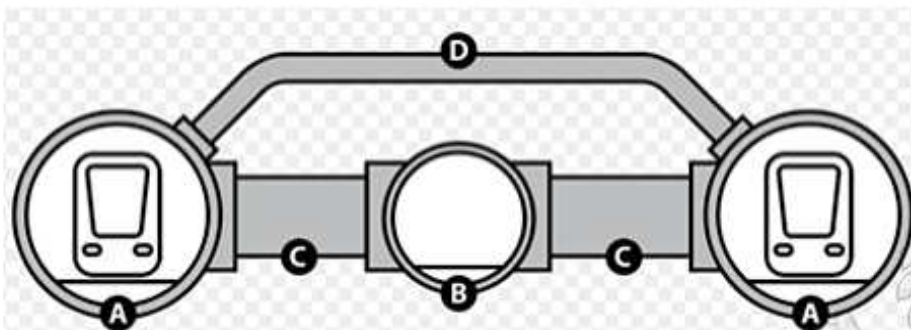
Minden tűzvédelmi rendszer annyit ér, mint a leggyengébb láncszeme!

Ha eltakart és nem látom, nem is kell vele foglalkozni?

Tervezői, kivitelezői, üzemeltetői felelősségek!



Csatorna-alagút (Csalagút)



tipikus metszet

Nyitás: 1994.

Az alagút tervezett élettartama 100-125 év:

- kockázatelemzés alapján ezalatt a tűz feltételezett valószínűsége 1x!?
- nincs szükség a szerkezet különösebb passzív tűzvédelmére (költsége 40-50 M € lett volna)

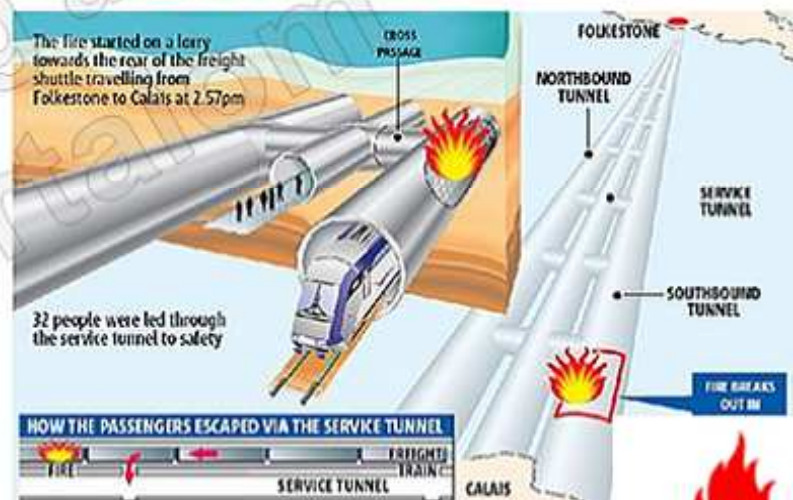
Azóta:

1996. november 18.: 1. tüzeset (> 7 órás tűz)

- szerkezet javítása: 60 nap
- teljes újranyitás 1997. május 15.
- becsült bevételkiesés: 600 M €

Megérte?

Pedig ez még nem is minden...



Csatorna-alagút (Csalagút)

... és még:

2006. augusztus 21.: **2.** tűzeset (teljes lezárás)

2008. szeptember 11.: **3.** tűzeset (16 órás tűz)

2012. november 29.: **4.** tűzeset (teljes lezárás)

2015. január 17.: **5.** tűzeset (teljes lezárás)



A passzív tűzvédelem rendszerint csak addig drága, amíg nem történik tűzeset.



Windsor toronyház (Madrid)



- 32 emelet - 96 méter
- terület: 17.500 m²
- 1979-ben készült el
- biztosítási érték: 84,2 M €
- vasbeton mag, körben acélpillérek
- 2005-ben felújítás alatt, cél: R 180
- új üveghomlokzat a régre szerelve, melyet úgy terveztek, hogy tükrözze Madrid látképét





Madrid, 2005. február 12.

2017.09.21.

TSZV SZ – Országos Tűzvédelmi Konferencia

© Marlovits Gábor



Windsor toronyház (Madrid)

„The worst fire in Madrid's history”

Alberto Ruiz Gallardo, Madrid polgármestere



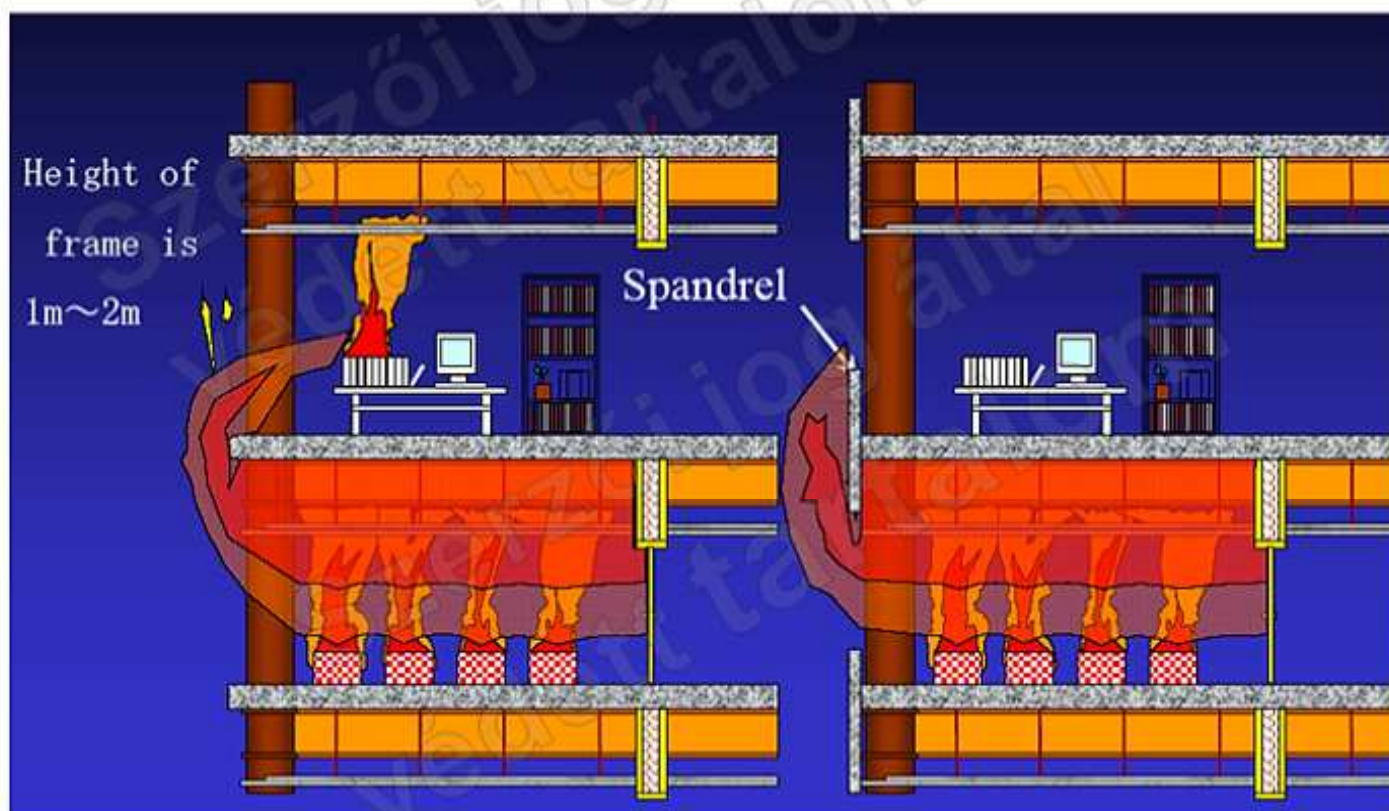
- a tűz a 21. emeleten tört ki (feltételezett oka: villamos rövidzárlat)
- a függönyfal és a födémek közötti légrésben terjedt felfelé
- égő cseppek miatt lefelé is terjedt, egészen a 2. emeletig
- 12 órán keresztül égett
- további 2 napig parázslott



Tűzterjedés a Windsor toronyban

függönyfal → függőleges gát: parapet

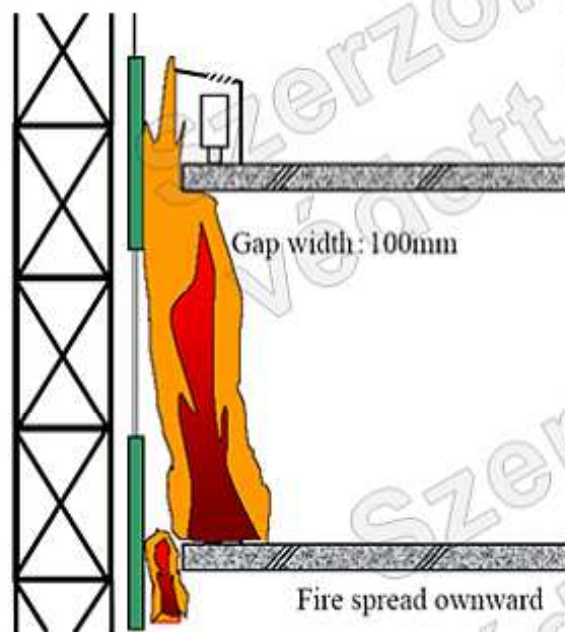
homlokzati tűzterjedési gát a Windsor toronyházban: 1,5 m



Tűzterjedés a Windsor toronyban

függőnyfal → vízszintes tűzterjedési gát

- kürtőhatás → felfelé
- lehulló égő részek → lefelé



Passzív tűzvédelem a Windsor toronyban



Acélpillérek tűzvédő burkolata:

- 4-14. emeleten: $A_p/V = 115 \text{ m}^{-1}$
- 18. és 27. emeleten: $A_p/V = 135 \text{ m}^{-1}$
- a többi szinten még nem volt készen (tűz a felújítás közben)

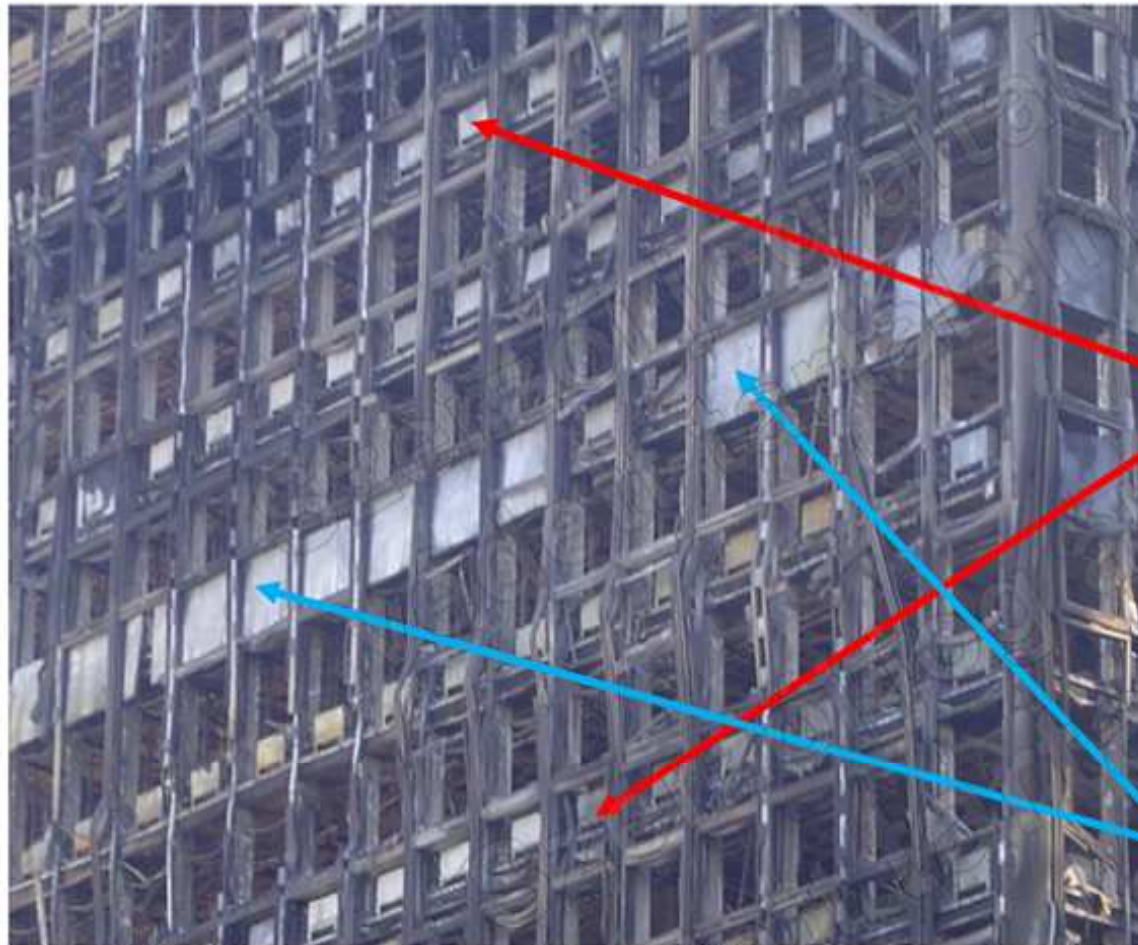
a védelem nélküli pillérek károsodtak

a védett pillérekkel semmi sem történt





Passzív tűzvédelem



Parapetek

eltűntek, ahol a
rögzítés nem volt
megfelelő

a helyesen rögzített
elemek helyükön
maradtak



Tanulságok

- **KULCSKÉRDÉS: tűzszakasz-határok integritása**
- **KULCSKÉRDÉS: teherhordó acélszerkezetek tűzvédelme**
- Különös figyelmet érdemel a tűzterjedés gátlása (tömítetlen hézagok a födémek és a homlokzat között) -> **tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek és hézagtömítések!**
- Az üvegezések és a **homlokzati rendszerek tűzállósága képezze a tűzvédelmi koncepció részét!**
- A tűzvédelmi intézkedések megfelelő összehangolása az épület **építése és felújítása közben is szükséges!**



A passzív tűzvédelem jellemző hibái

ASFP Guide to Inspecting Passive Fire Protection for Fire Risk Assessors

ASFP: angol tűzvédelmi szakértők szövetsége

**ASFP On-site guide
to installing fire-stopping**

Association for Specialist Fire Protection



<http://www.asfp.org.uk/>

Néhány példa...



Tűzeseti állékonyság biztosítása



Acélszerkezetek tűzgátló festése:

- acélszerkezet kritikus hőmérséklete (**tervezés**)
- reaktív védelem: habosodás helyigénye (**tervezés**)
- kompatibilis alapozó (korrózióvédelem!) és fedőfesték (**tervezés és kivitelezés**)
- **kivitelezés** eszközei és körülményei (páralecsapódás, szellőzés, stb.)
- anyagszükséglet (DFT, WFT) -> megfelelő jegyzőkönyv készítése és megőrzése (**TvMI 11.1 és 12.2: építményszerkezet és felülvizsgálat**)



Tűzgátló habarcsok, burkolatok:

- acélszerkezet kritikus hőmérséklete (**tervezés**)
- korrózióvédelem a burkolat alatt is (**kivitelezés**)
- nem reaktív anyagok
- **kivitelezés** eszközei és körülményei (páralecsapódás, szellőzés, stb.)
- anyagszükséglet, rögzítés -> megfelelő jegyzőkönyv készítése és megőrzése (**TvMI 11.1 és 12.2: építményszerkezet és felülvizsgálat**)

forrás: ASFP

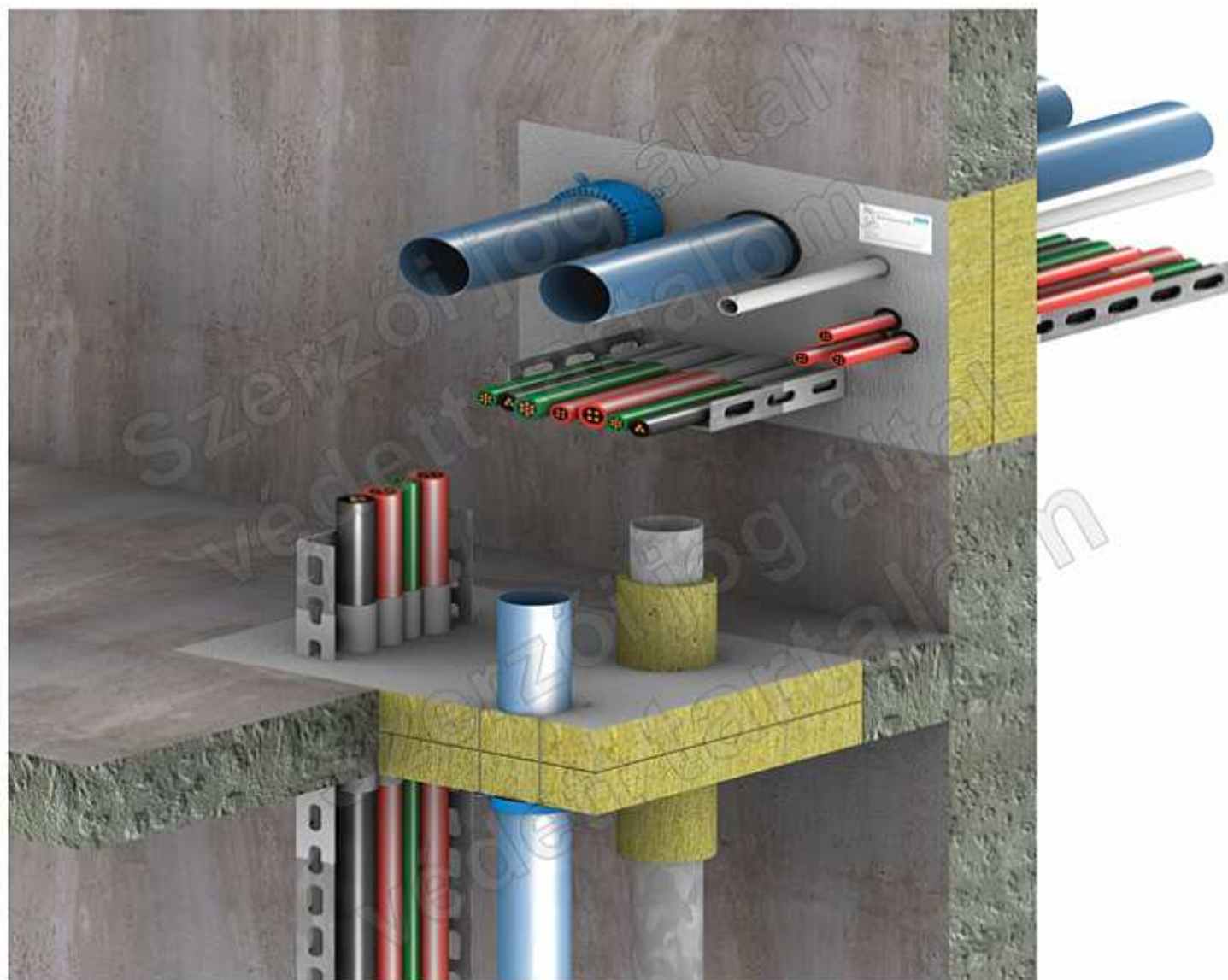
2017.09.21.

TSZVSZ – Országos Tűzvédelmi Konferencia

© Marlovits Gábor



Tűzterjedés gátlása (OTSZ: tűzgátló lezárások)



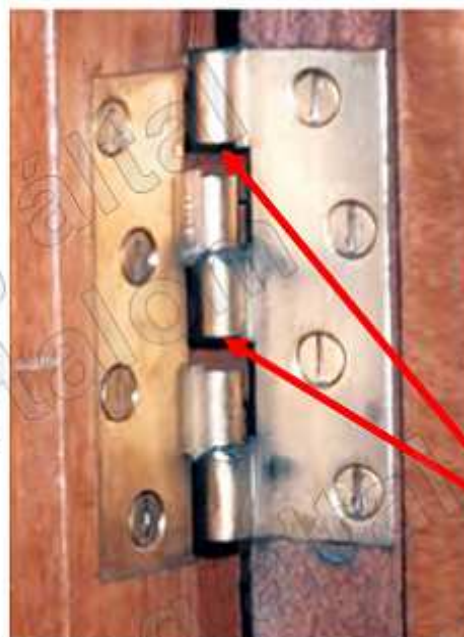
forrás:
Promat



Tűzterjedés gátlása (OTSZ: tűzgátló lezárások)

1. Tűzgátló nyílászárók

- **tervezés:** nyitási ciklusok száma (C0 ... C5)
- **kivitelezés:** helyes beépítés (falszerkezet, tok, rések tömítése; **PUR?**, önműködő csukódás szerkezetei, jelölés, füstgátlás, pánikvasalat)

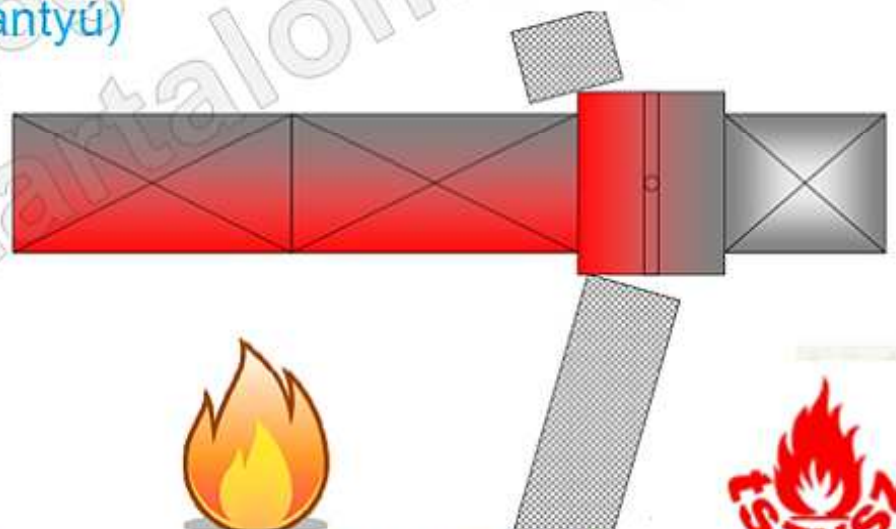


2. Tűzgátló záróelemek (pl. tűzgátló csappantyú)

Tervezés: karbantartás lehetséges lesz?

A nem megfelelő **beépítés** az acél légcsatorna hőtágulása miatt a lezárás integritását sértheti!

1. hőtágulási kompenzátorral
2. kompenzátor nélkül, de hogyan?
3. mereven rögzített légcsatornákkal



Tűzgátló csappantyú

Tűzgátló csappantyú:

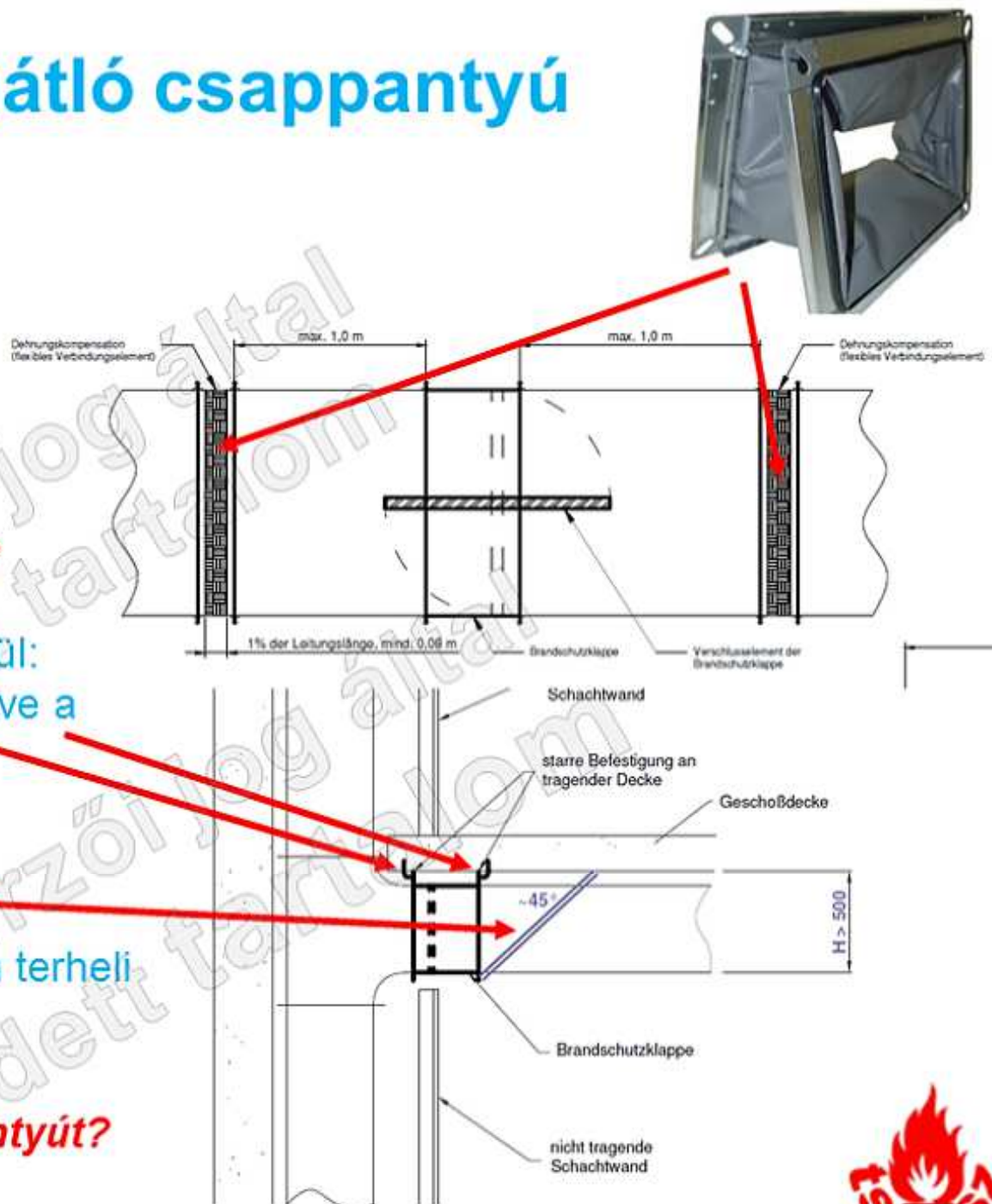
1. beépítés hőtágulási kompenzátorral

Ki látott ilyet beépítve?

2. hőtágulási kompenzátor nélkül:
a csappantyú mereven rögzítve a
teherhordó födémhez

45°-os idomcsatlakozás:
a légcsatorna hőtágulása nem terheli
a csappantyút

Ki látott így szerelt csappantyút?



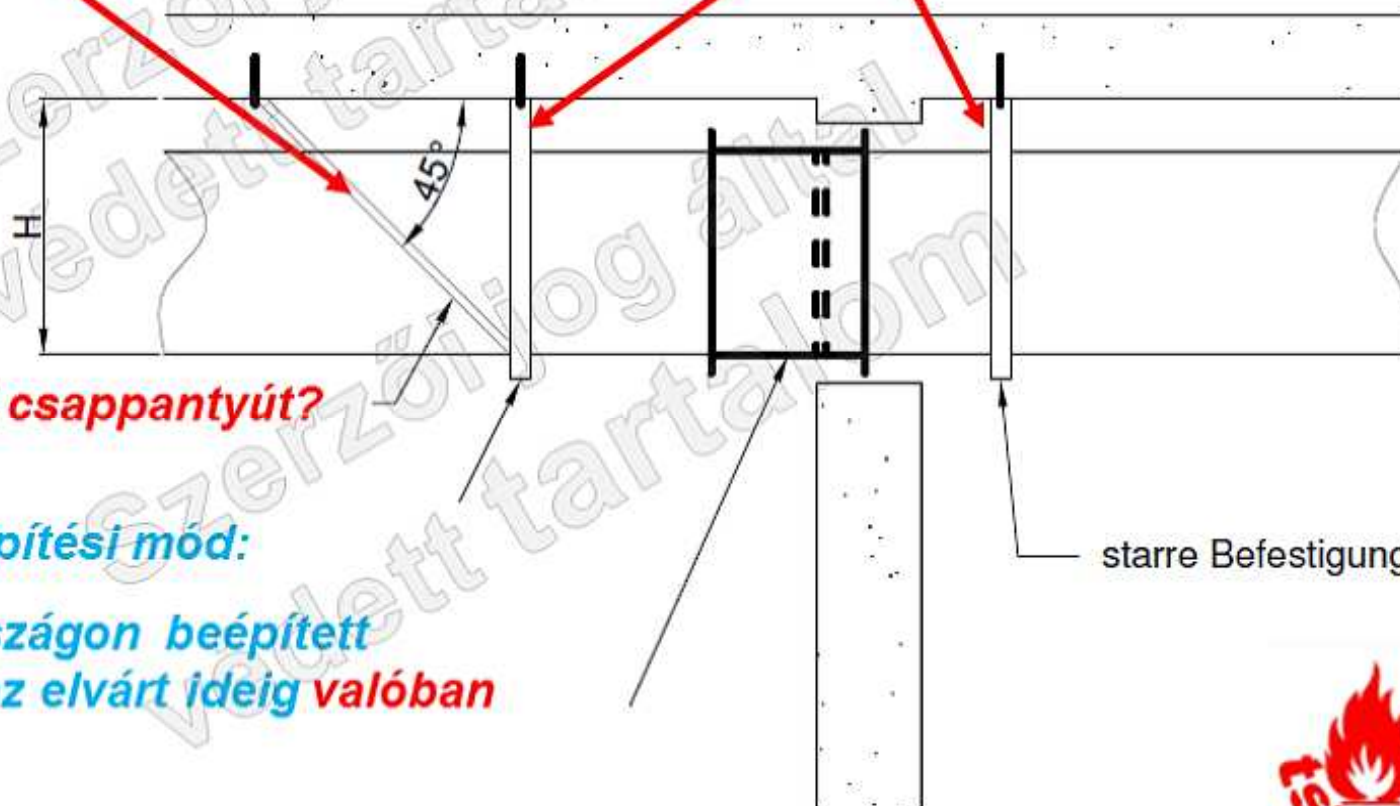
Tűzgátló csappantyú

Tűzgátló csappantyú:

3. mereven rögzített légcsatornákkal

45°-os merev rögzítés

mereven rögzített légcsatorna



Ki látott így szerelt csappantyút?

3 lehetséges beépítési mód:

Melyik Magyarországon beépített csappantyú fog az elvárt ideig **valóban működni?**



Tűzgátló csappantyú

Tűzgátló csappantyú rögzítése a **tűzszakasz-határ** síkján kívül:

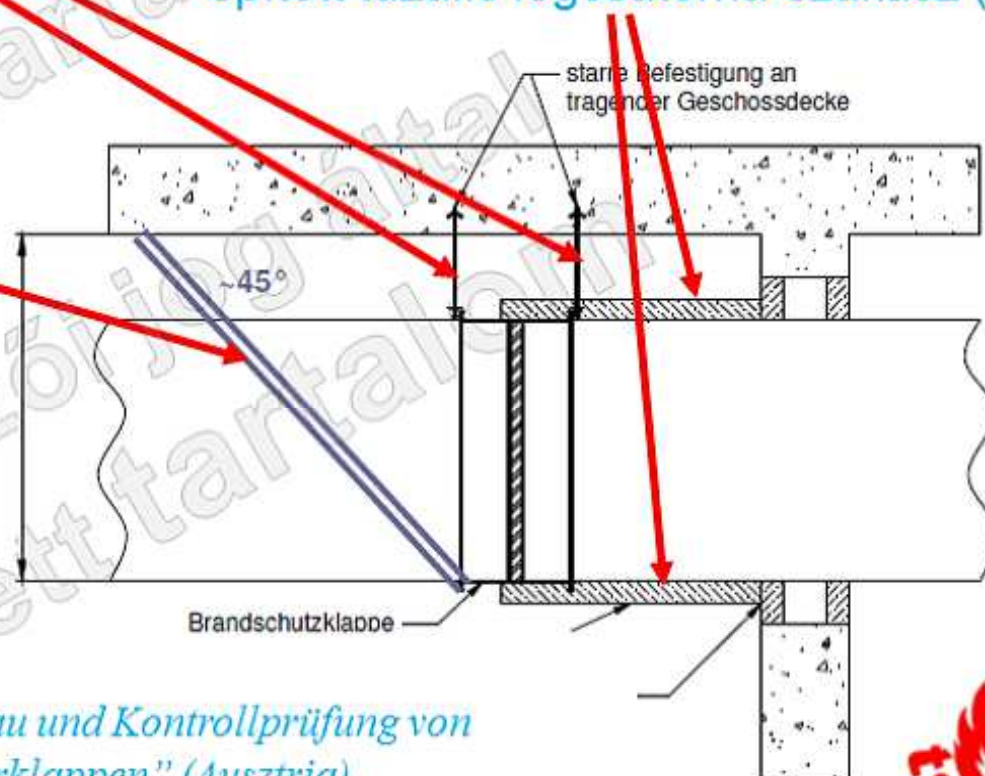
a csappantyú merev rögzítése teherhordó födémhez

tűzvédő burkolat vagy
épített tűzálló légcsatorna-szakasz (EI)

a csappantyú merev rögzítése
45°-ban

Ki látott így szerelt csappantyút?

Újra: melyik Magyarországon
beépített csappantyú fog az
elvárt ideig **valóban** működni?



forrás: „Lüftungstechnische Anlage – Einbau und Kontrollprüfung von Brandschutzklappen und Brandrauch-Steuerklappen” (Ausztria)

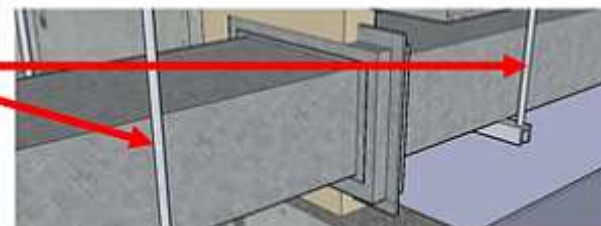


Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Tervezés: szerelvénytelítettség lágy és kemény lezárásban legfeljebb **60%**!

Szerelvények rögzítése:

Az első rögzítés (függesztés) az átvezetés síkjához minél közelebb legyen (jellemzően legfeljebb 300 mm).



A tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszer helyes telepítése

A helyzetnek megfelelő **rendszer** kiválasztása (**tervezés és kivitelezés**):

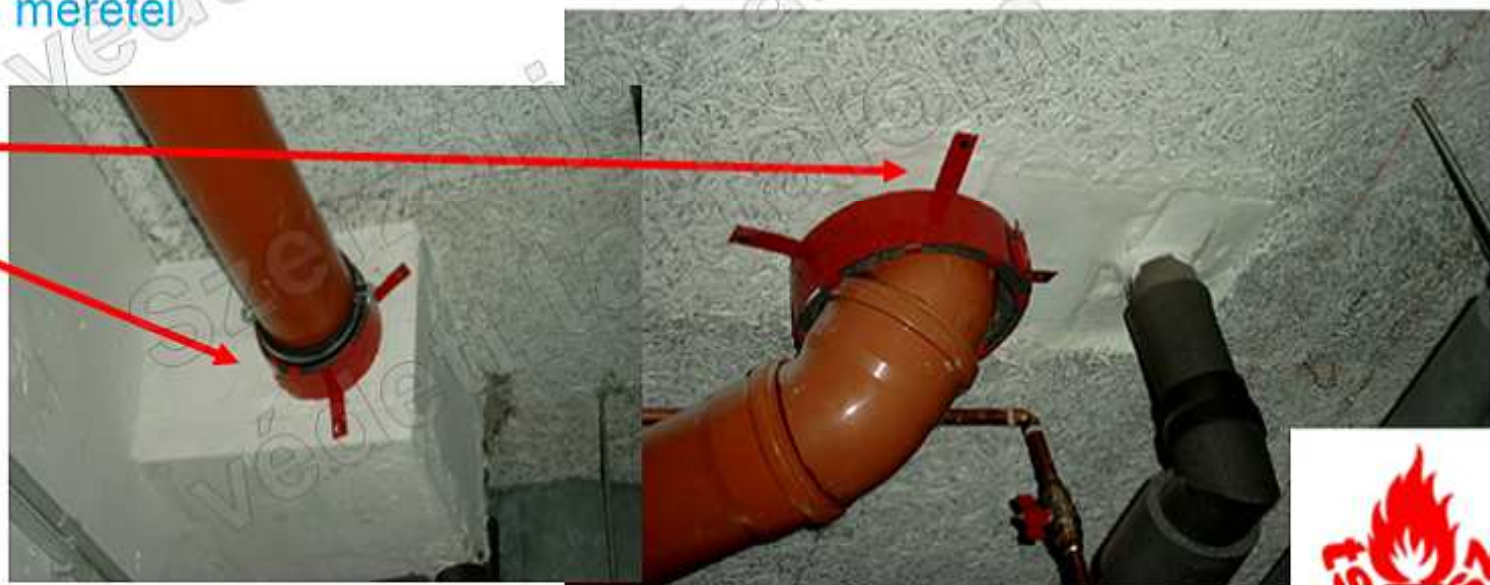
- födém/fal; szerelt/épített/aknafal; **szendvicspanel?**
- az átvezetett cső és szigetelésének anyaga, falvastagsága, átmérője
- az áttörés méretei

Rögzítés:

Hőszigetelésen?

Burkolaton?

Esetleg egyedi
bevizsgálással?



TvMI 1.2:
tűzterjedés gátlása

2017.09.21.

TSZVSZ – Országos Tűzvédelmi Konferencia

© Marlovits Gábor



Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Hibás kivitelezés



Megakadályozza-e a gyártó címkéje a tűz terjedését a lezárás nélkül?

Elég-e a nyílás felét -úgy, ahogy- lezárni?



forrás: Dunamenti Tűzvédelem Zrt.



Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Hibás kivitelezés



Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Hibás kivitelezés
MŰKÖDŐ LÉTESÍTMÉNYEK...

üveggyapot?



forrás: Pirodit Kft.

Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Hibás kivitelezés: a csodatévő PUR...

MŰKÖDŐ LÉTESÍTMÉNYEK...

- kábelátvezetésekre bevizsgált?
- különböző gyártók anyagai keverve ...

- még csak nem is tűzgátló...
- csak egy része...



Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Hibás kivitelezés: a csodatévő PUR...

MŰKÖDŐ LÉTESÍTMÉNYEK...



Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Hibás kivitelezés

- rögzítés?
- összekapcsolás?



Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Hibás kivitelezés:

**Fémház nélküli „mandzsetta”
(habosodó szalag)**

Hova habosodik a lezárás síkján kívül?



Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Hibás kivitelezés: egy kórházban...



Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Hibás kivitelezés: gyors és olcsó papírsák lezárás...



Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Hibás kivitelezés: ez a párna nem az a párna...



forrás:
Promat

2017.09.21.

TSZVSZ – Országos Tűzvédelmi Konferencia

© Marlovits Gábor



Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek

Hibás kivitelezés: elfogyott a párna? sebjaj...



Tűzgátló lineáris hézagtömítések

Helyes telepítés:

- Mozgó vagy nem mozgó? (tervezés és kivitelezés)
 - a hézag szélessége és elhelyezkedése
 - várható mozgás mértéke
- Fal és födém között!
- Trapézlemez-es födém alatt!
- Födém és homlokzat között!
- Álpadló alatt!
- Álmennyezet felett!

Plasterboard fixed full height

Partition fixed to structural soffit

Suspended ceiling Sealant

TvMI 1.2

tűzterjedés gátlása

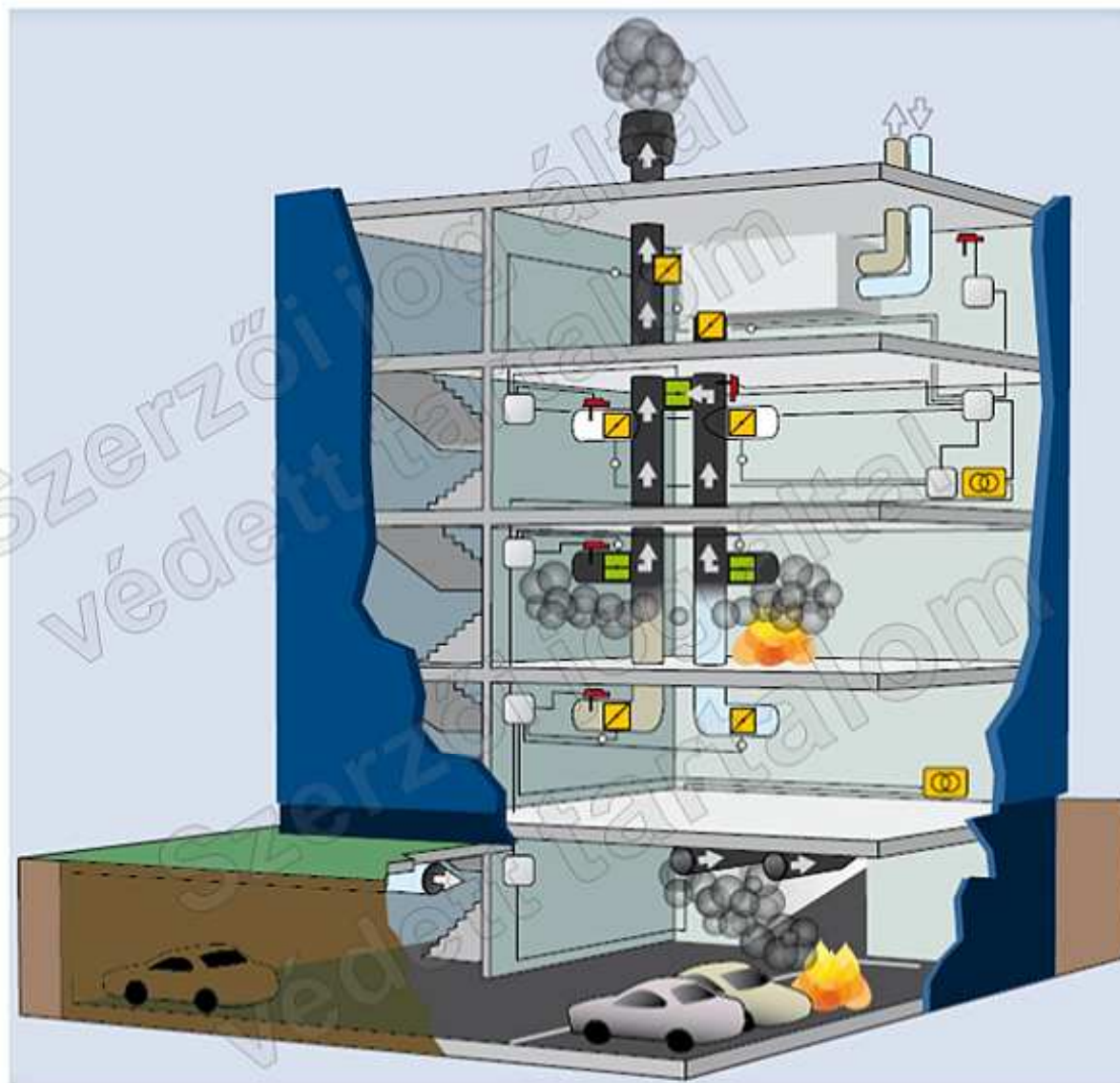
2017.09.21.

TSZVSZ – Országos Tűzvédelmi Konferencia

© Marlovits Gábor



Gépi hő- és füstelvezetés (OTSZ: hő- és füstelvezető berendezés)



forrás:
Systemair

2017.09.21.

TSZVSZ – Országos Tűzvédelmi Konferencia

© Marlovits Gábor



Főbb szempontok légcsatornák tűzvédelmének tervezésekor

Elsősorban **tervezői** kérdések:

1. A légcsatorna **típusa**:

1. tűzben nem működő **szellőző** légcsatorna?
2. és/vagy a hő- és füstelvezető berendezés része?
 - a) ha utóbbi: **hő- és füstelvezető** vagy **légpótló** légcsatorna?
 - b) egy tűzszakaszban marad (**single**) vagy több tűzszakaszt keresztez (**multi**)?

2. elvárt **tűzállósági teljesítmény**: single: $E_{300} \times S$ vagy $E_{600} \times S$
vagy multi esetben: $E_l \times (i \leftrightarrow o) S$ vagy $E_l \times (i \leftarrow o) S$

3. megengedett legnagyobb **túlnyomás/vákuum**

4. megengedett legnagyobb **keresztmetszet**; rögzítés (függesztés)

5. **orientáció**: vízszintes és/vagy függőleges?

6. tűz esetén egyéb szerkezetek ne szakadjanak a légcsatornára:
célszerű **elsőként és legfelül** kialakítani



Hő- és füstelvezető légcsatornák (multi)



Célszerűen legfelül megépítve...



Hő- és füstelvezető légcsatornák (multi)



... különben a felette szerelt installáció rászakadhat!





Madrid, 2005. február 12.

