

ALACSONY ENERGIAFOGYASZTÁSÚ ÉPÜLETEK TŰZVÉDELMI KÉRDÉSEI, SZEMLÉLETVÁLTOZÁS SZÜKSÉGESSÉGÉNEK OKAI

SZIKRA CSABA

Okl. épületgépész mérnök, tudományos munkatárs
BME Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék

DR. TAKÁCS LAJOS GÁBOR

okl. építésmérnök, egyetemi docens
BME Épületszerkezettani Tanszék



I. ÉPÜLETSZERKEZETEK ÉS TŰZVÉDELMI JELLEMZŐIK



A munka szakmai tartalma kapcsolódik a "Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen" c. projekt szakmai célkitűzéseinek megvalósításához.

A projekt megvalósítását az Új Széchenyi Terv TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002 programja támogatja.



DEFINÍCIÓK – PASSZÍVHÁZ, AKTÍVHÁZ

- Passzívház: A passzívház olyan épület, amelyben a kényelmes hőmérséklet biztosítása (ISO 7730) megoldható kizárólag a levegő frissen tartásához (DIN 1946) megmozgatott légtömeg utánfűtésével vagy utánhűtésével, további levegő visszaforgatása nélkül. Másképp: olyan alacsony energiaigényű épületek, amelyeknél a hűtési és a fűtési energia-megtakarítás 90-100 %-os; sem a hűtési, sem fűtési energiaigény nem lehet több, mint 15 kWh,év.
- Aktívház: az épület energiát termel, akár többet is, mint amennyit elfogyaszt



ALACSONY ENERGIA- FELHASZNÁLÁSÚ ÉPÜLETEK TŰZVÉDELMI JELLEMZŐI

Vastag hőszigetelések (5-10 cm helyett 15 – 30 cm) – a hőleadás csökkenésével növekszik a tűzeseti hőkoncentráció a beltérben

- Éghető, környezetbarát anyagok alkalmazása
- Gyakori a **vázás szerkezet** (acélváz, éghető faváz)
 - inhomogén, réteges szerkezetek
- Ablakok a hőszigetelés vonalában
- Magastetők szarufák feletti hőszigetelése (gyakran műanyaghabok)
- Erkélyek független szerkezetek (fa vagy acél)
- Gépi szellőzés, szoláris szerkezetekkel kombinálva
- Természetes megvilágítás – esetleg kürtőkkel



ALACSONY ENERGIA- FELHASZNÁLÁSÚ ÉPÜLETEK TŰZVÉDELMI JELLEMZŐI

Vastag hőszigetelések (5-10 cm helyett 15 – 30 cm) – a hőleadás csökkenésével növekszik a tűzeseti hőkoncentráció a beltérben

- Éghető, környezetbarát anyagok alkalmazása
- Gyakori a **vázás szerkezet** (acélváz, éghető faváz)
 - inhomogén, réteges szerkezetek
- Ablakok a hőszigetelés vonalában
- Magastetők szarufák feletti hőszigetelése (gyakran műanyaghabok)
- Erkélyek független szerkezetek (fa vagy acél)
- Gépi szellőzés, szoláris szerkezetekkel kombinálva
- Természetes megvilágítás – esetleg kürtőkkel



VÁZAS SZERKEZETŰ ÉPÜLETEK TŰZESETI VISELKEDÉSE



I-joist (TJI) gerendák: nagyon keskeny gerinc, az inerciát az övek biztosítják – tűzkárukra a gerinc gyors tönkremenetele jellemző

B, R30: a gerinc kiegészítő ásványgyapot szigetelésével

VÁZAS SZERKEZETŰ ÉPÜLETEK TŰZESETI VISELKEDÉSE



Tűzterjedési nyomok a gipszkarton burkolat mögött, amelyek csak a burkolat megbontásával láthatóak és az ajtókereteken





ESETTANULMÁNY – POMÁZ, 2012. 04. 29.





ESETTANULMÁNY – POMÁZ, 2012. 04. 29.





Tűzvédelmi problémák:

- műanyag alkatrészek,
- elektromos kábel tetőátvezetésének tömítése, tűz lehetséges áttérése az akkutelepre
- beavatkozáskor az áramütés veszélye

FOTOVOLTAIKUS RENDSZEREK

FORRÁSOK, SZAKIRODALOM

- A nemzetközi szakirodalomban nincs megfelelő részletességű irányelv
Németország: Technisches Systeminfo
Wärmedämm-Verbundsysteme zum Thema
Brandschutz, WDV Systeme Fachverband
Wärmedämm-Verbundsysteme E. V.
- Hazai forrás: MÉSZ (Magyar Építőkémi- és Vakolatszövetség) műszaki irányelve a bevonatréteggel ellátott, többrétegű, ragasztott táblás homlokzati hőszigetelő rendszerek (ETICS-THR) kialakítása címmel, ebben azonban nincs sok szó a tűzvédelemről
- 28/2011 (IX.06.) BM rendelettel kiadott OTSZ homlokzati tűzterjedéssel kapcsolatos előírásai



II. ÉPÜLETSZERKEZETI JAVASLATOK

A munka szakmai tartalma kapcsolódik a "Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen" c. projekt szakmai célkitűzéseinek megvalósításához.

A projekt megvalósítását az Új Széchenyi Terv TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002 programja támogatja.



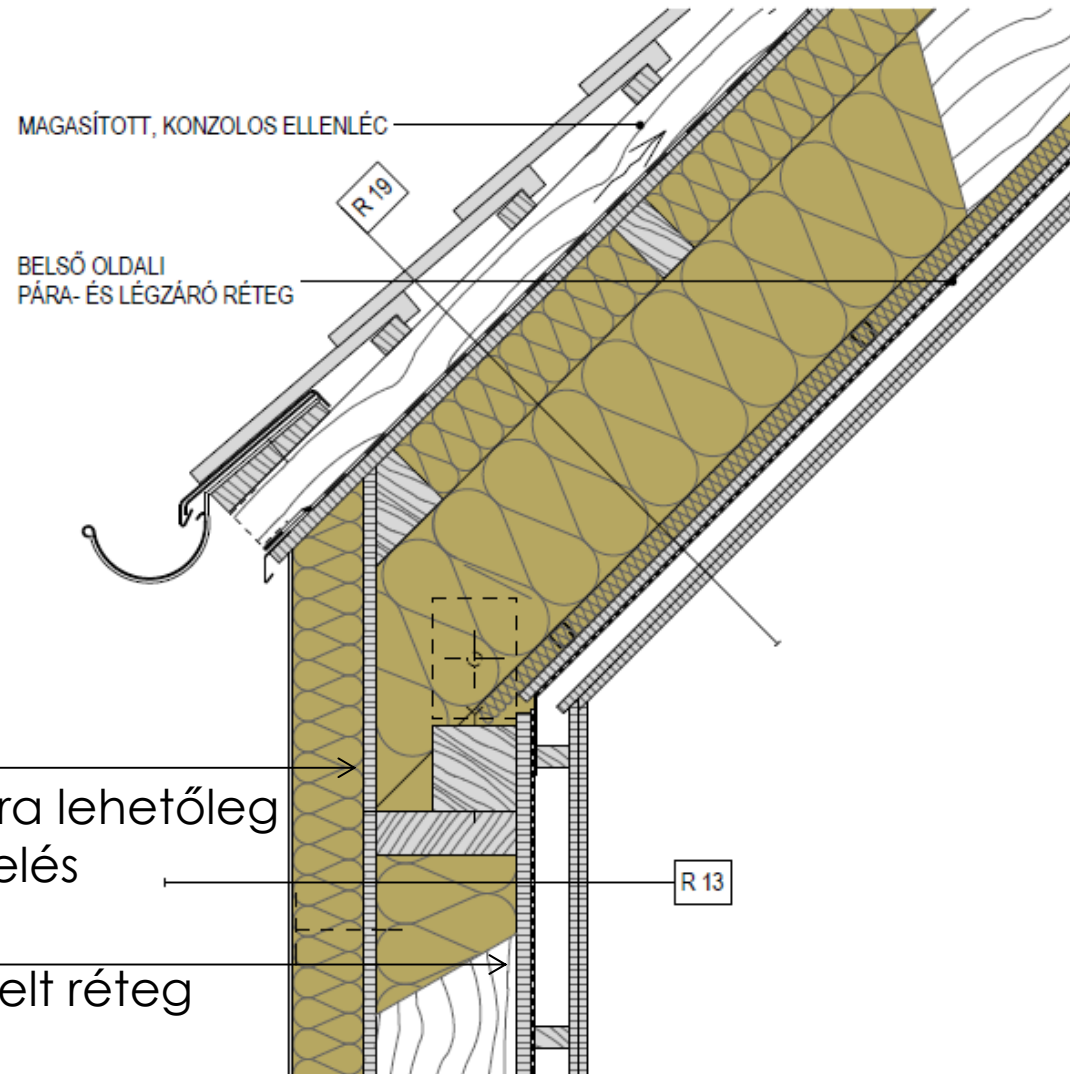
KÖNNYŰSZERKEZETES ÉPÜLET VAKOLT FAVÁZAS FALÁNAK TETŐKAPCSOLATA

R13 Vakolt favázás külső fal

1. hálóerősítéses homlokzati vékonyvakolat 5 mm
2. vakolható ásványgyapot hőszigetelés 10 cm
3. OSB lemez 1,5 cm
4. ásványgyapot hőszigetelés függőleges fa oszlopváz között 20 cm
5. tűzállóságra méretezett rétegelt lemez vagy tűzvédelmi gipszkarton lemez segédvázon 1,5 cm
6. pára- és légzáró fólia
7. szerelőtér, ásványgyapot hőszigetelés vízszintes lécváz között 5 cm,
8. 2 rtg. gipszkarton lemez 2,5 cm

R19 Fa szaruzatú meredek hajlású tető

1. cserépfedés
2. lécezés
3. átszellőztetett légréteg, ellenléc 5 cm
4. páraáteresztő alátétfólia
5. páraáteresztő perforált OSB lemez 1,5 cm
6. ásványi szálás hőszigetelő tábla vízszintes lécváz között 10 cm
7. ásványi szálás hőszigetelő tábla, szaruzat 20 cm
8. tűzállóságra méretezett rétegelt lemez vagy tűzvédelmi gipszkarton lemez segédvázon 1,5 cm
9. pára- és légzáró fólia
10. szerelőtér, ásványi szálás hőszigetelés vízszintes lécváz között 5 cm
11. 2 rtg. gipszkarton lemez 2,5 cm



B-E tűzvédelmi osztályú burkolatra lehetőleg A1 tűzvédelmi osztályú hőszigetelés kerüljön!

A tűzvédelmi szempontból kiemelt réteg legyen felületfolytonos!

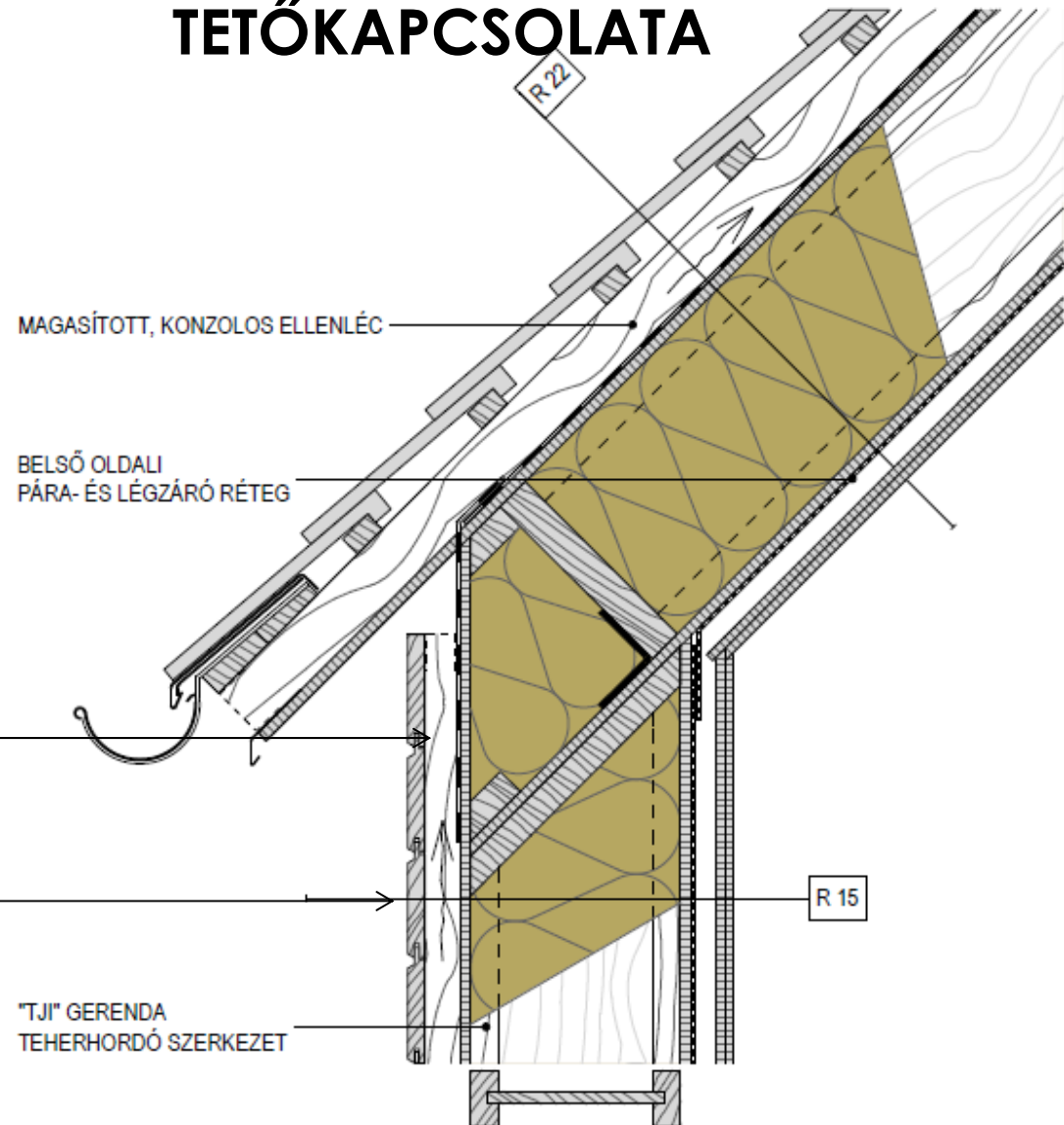
KÖNNYŰSZERKEZETES ÉPÜLET FAVÁZAS FALÁNAK TETŐKAPCSOLATA

R15 Átszellőztetett faburkolatú, vékony gerinclemezes falváz tartós külső fal

1. vízszintes faburkolat 24 mm
2. átszellőztetett légréteg (függőleges lécváz) 5 cm
3. OSB lemez, szélzáró toldásokkal 1,5 cm
4. ásványgyapot hőszigetelés függőleges vékony gerinclemezes falváz tartó között 30 cm
5. tűzállóságra méretezett rétegelt lemez vagy tűzvédelmi gipszkarton lemez segédvázon 1,5 cm
6. pára- és légzáró fólia
7. szerelőtér, ásványgyapot hőszigetelés vízszintes lécváz között 5 cm
8. 2 rtg. gipszkarton lemez 2,5 cm

R22 Vékony gerinclemezes szaruzatú meredek hajlású tető

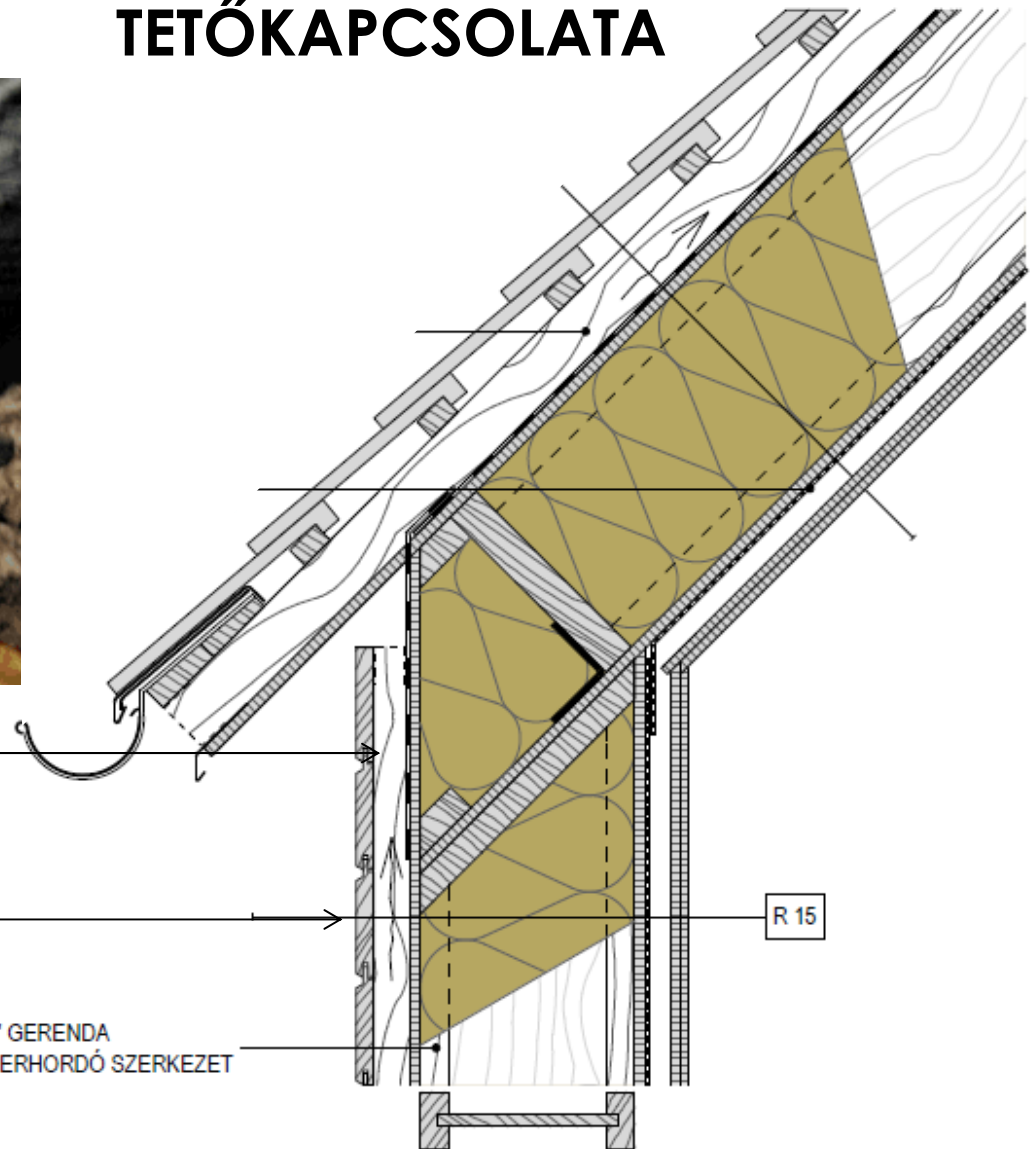
1. cserépfedés
2. lécezés
3. átszellőztetett légréteg, ellenléc 5 cm
4. páraáteresztő alátét fólia
5. horonyeresztékes MDF lemez 1,6 cm
6. ásványgyapot hőszigetelés, vékony gerinclemezes szaruzat között 30 cm
7. tűzállóságra méretezett rétegelt lemez vagy tűzvédelmi gipszkarton lemez segédvázon 1,5 cm
8. pára- és légzáró fólia
9. ásványgyapot hőszigetelés, vízszintes lécvázzal, szerelőtér 5 cm
10. 2 rtg. gipszkarton lemez 2,5 cm



A homlokzati és a magastető légrése legyen elválasztva!

Éghető homlokzatburkolat 1 rendeltetési egység fölött csak homlokzati tűzterjedési határérték vizsgálattal!

KÖNNYŰSZERKEZETES ÉPÜLET FAVÁZAS FALÁNAK TETŐKAPCSOLATA



A homlokzati és a magastető légrése legyen elválasztva!

Éghető homlokzatburkolat 1 rendeltetési egység fölött csak homlokzati tűzterjedési határérték vizsgálattal!

"TJI" GERENDA
TEHERHORDÓ SZERKEZET

R 15

TEHERHORDÓ FALAS ÉPÜLET TETŐKAPCSOLATA

R9 Vakolt tégl külső fal

1. hálóerősítéses homlokzati vékony alap- és színvakolat 5 mm
2. EPS homlokzati hőszigetelés kb. 28 cm
3. légzáró vakolat
4. üreges blokktéglafal 25 cm
5. beltéri mészvakolat 2 cm

EPS-F esetén 30 cm

EPS Grafit esetén 26 cm

R22 Vékony gerinclemez szaruzatú meredek hajlású tető

1. cserépfedés
2. lécezés
3. átszellőztetett légréteg, ellenléc 5 cm
4. páraáteresztő alátét fólia
5. horonyeresztékes MDF lemez 1,6 cm
6. ásványgyapot hőszigetelés, vékony gerinclemez szaruzat között 30 cm
7. tűzállóságra méretezett rétegelt lemez vagy tűzvédelmi gipszkarton lemez segédvázon 1,5 cm
8. pára- és légzáró fólia
9. ásványgyapot hőszigetelés, vízszintes lécvázzal, szerelőtér 5 cm
10. 2 rtg. gipszkarton lemez 2,5 cm

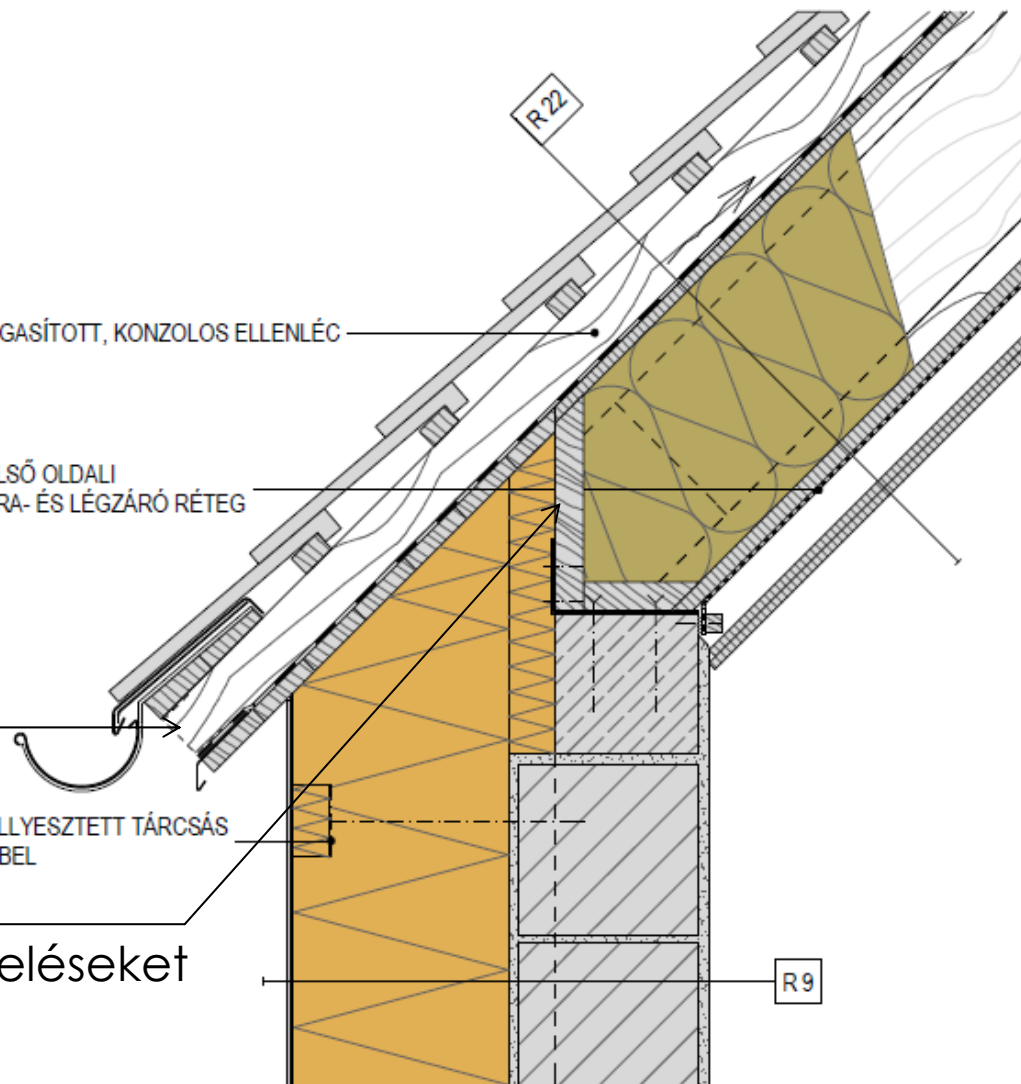
MAGASÍTOTT, KONZOLOS ELLENLÉC

BELSŐ OLDALI
PÁRA- ÉS LÉGZÁRÓ RÉTEG

SÜLLYESZTETT TÁRCSÁS
DÜBEL

A légrés beszellőztetése a homlokzati síktól minél távolabb legyen!

Éghető és szálas anyagú hőszigeteléseket egymástól el kell választani!



KÖNNYŰSZERKEZETES ÉPÜLET FAVÁZAS FALÁ- NAK TETŐKAPCSOLATA

R3 Vakolt vasbeton külső fal

1. hálóerősítéses homlokzati vékony alap- és színvakolat 5 mm
2. EPS hőszigetelés kb. 30 cm
3. vasbeton fal 15 cm
4. beltéri vékonyvakolat 5 mm

EPS-F esetén 30 cm

R21 Fa szaruzatú meredek hajlású koporsófödém, kétrétegű hőszigeteléssel

1. cserépfedés
2. lécezés
3. átszellőztetett légréteg, ellenléc 5 cm
4. páraáteresztő alátétfólia
5. deszkázat 2,4 cm
6. ásványgyapot hőszigetelő tábla, függőleges pallóvázal 20 cm
7. ásványgyapot hőszigetelő tábla, vízszintes pallóvázal 15 cm
8. vasbeton koporsófödém 17 cm
9. beltéri vékonyvakolat 0,5 cm

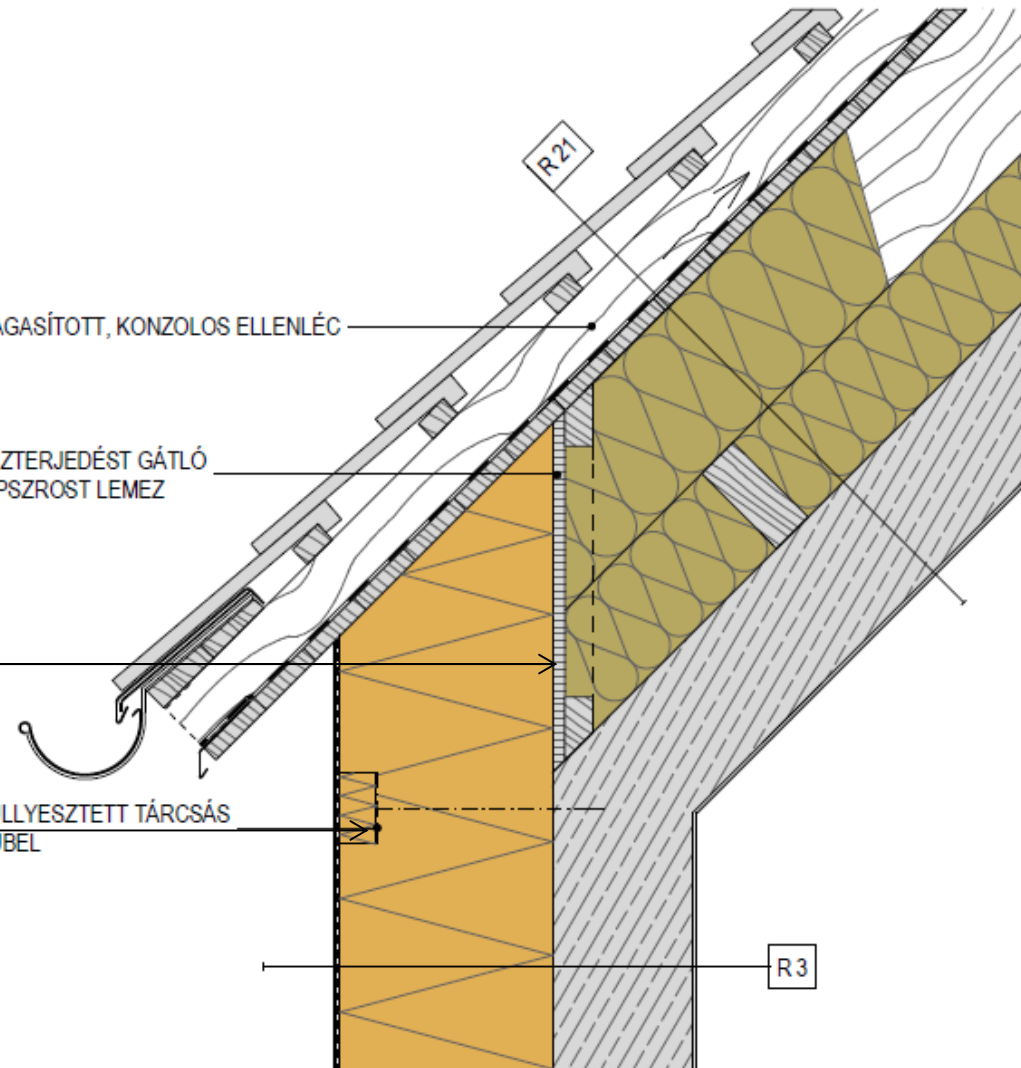
MAGASÍTOTT, KONZOLOS ELLENLÉC

TŰZTERJEDÉST GÁTLÓ
GIPSZROST LEMEZ

SÜLLYESZTETT TÁRCSÁS
DÜBEL

A homlokzati és a magastető
légrése legyen elválasztva!

Éghető homlokzatburkolat 1
rendeltetési egység fölött csak
homlokzati tűzterjedési
határérték vizsgálattal!



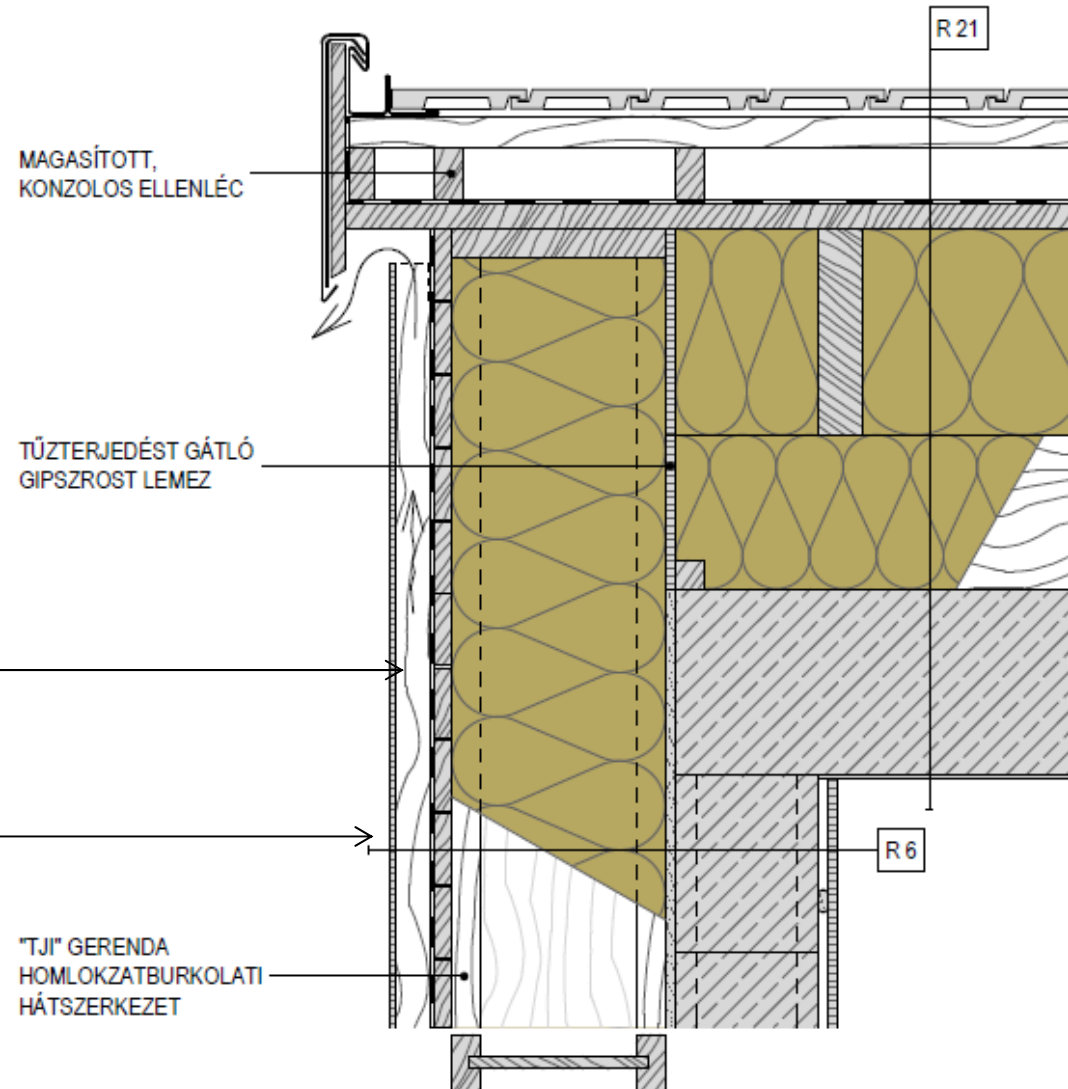
TEHERHORDÓ FALAS ÉPÜLET TETŐKAPCSOLATA

R6 Átszellőztetett zsalukő fal

1. szálcement homlokzati falburkoló lemez 8 mm
2. átszellőztetett légréteg (függőleges, alumínium rögzítő váz) 5 cm
3. páraáteresztő ragasztott szélzáró fólia
4. deszkázat 24 mm
5. ásványgyapot hőszigetelés függőleges vékony gerinclemezes falvázartó között 30 cm
6. zsalukő fal 20 cm
7. szárazvakolat

R21 Fa szaruzatú meredek hajlású koporsófödém, kétrétegű hőszigeteléssel

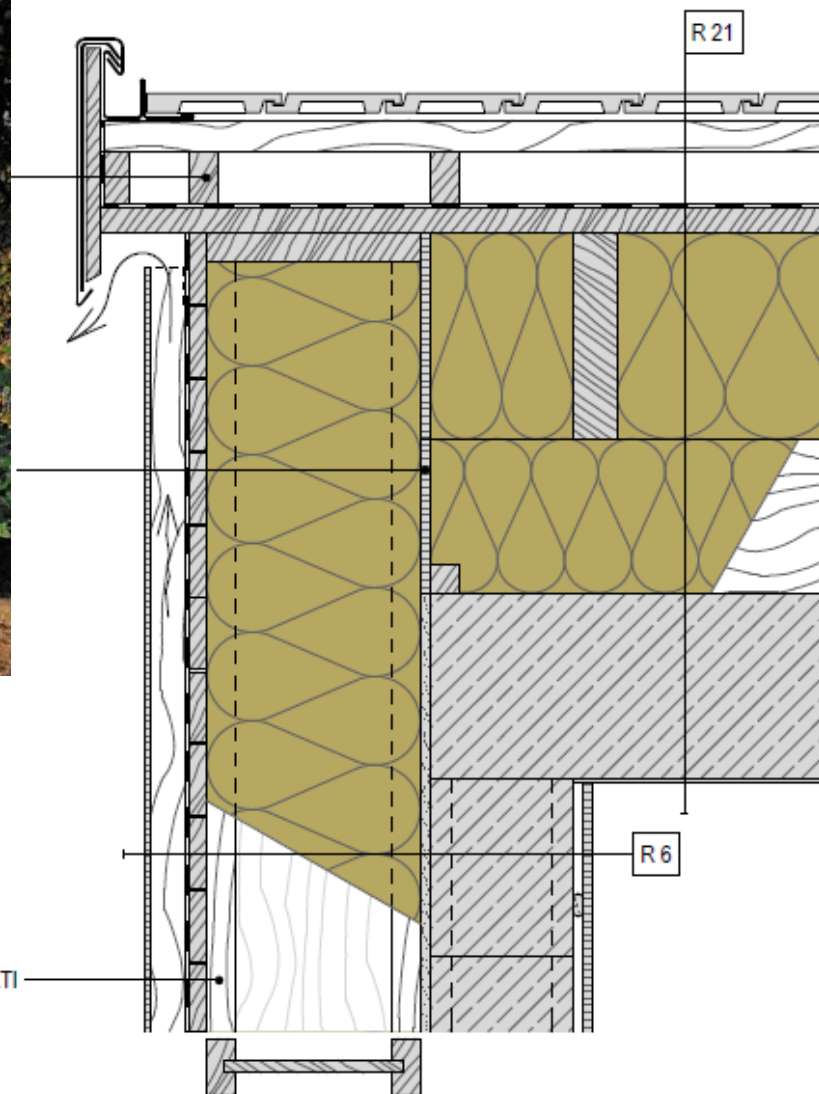
1. cserépfedés
2. lécezés
3. átszellőztetett légréteg, ellenléc 5 cm
4. páraáteresztő alátét fólia
5. deszkázat 2,4 cm
6. ásványgyapot hőszigetelő tábla, függőleges pallóvázzal 20 cm
7. ásványgyapot hőszigetelő tábla, vízszintes pallóvázzal 15 cm
8. vasbeton koporsófödém 17 cm
9. beltéri vékonyvakolat 0,5 cm



A homlokzati és a magastető légrése legyen elválasztva!

Éghető homlokzatburkolat 1 rendeltetési egység fölött csak homlokzati tűzterjedési határérték vizsgálattal!

TEHERHORDÓ FALAS ÉPÜLET TETŐKAPCSOLATA



TEHERHORDÓ FALAS ÉPÜLET LAPOSTETŐ KAPCSOLATA

R9 Vakolt tégl külső fal

1. hálóerősítéses homlokzati vékony alap- és színvakolat 5 mm
2. EPS homlokzati hőszigetelés kb. 28 cm
3. légzáró vakolat
4. üreges blokk téglafal 25 cm
5. beltéri mészvakolat 2 cm

EPS-F esetén 30 cm

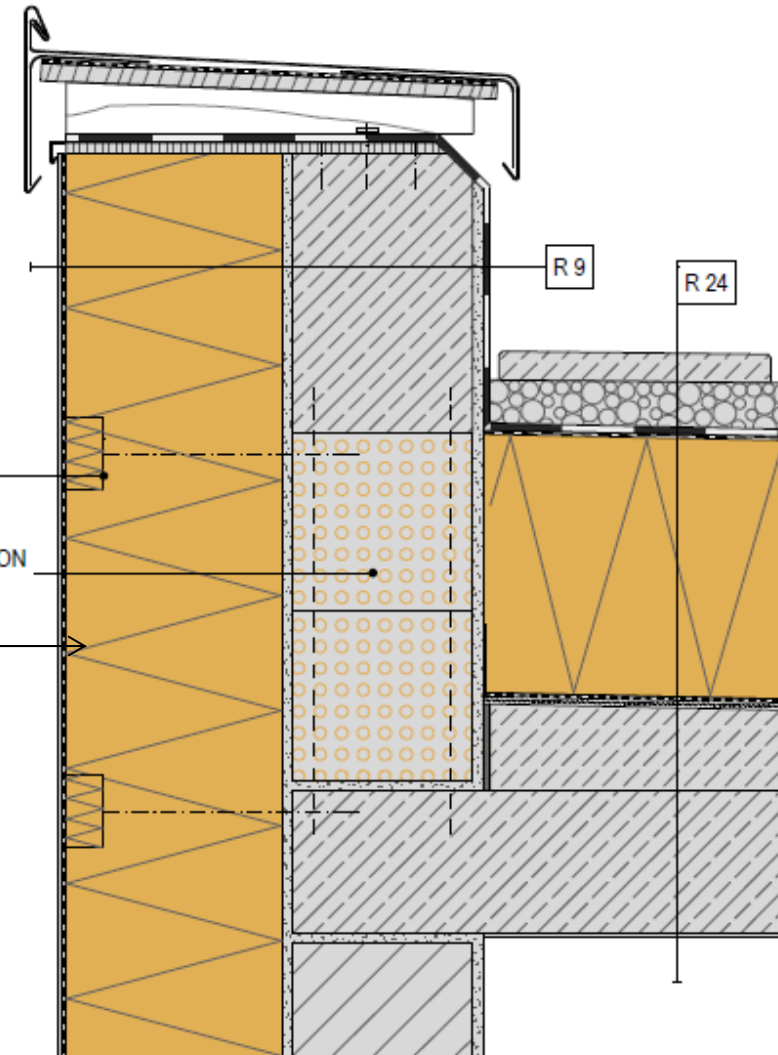
EPS Grafit esetén 26 cm

R24 Nem járható vasbeton lapostető

1. méretezett gömbölyű szemű kavicssterítés
2. vízszigetelés
3. elválasztó réteg
4. EPS hőszigetelés 36 cm
5. párazáró réteg
6. felületkiegyenlítő réteg
7. lejtésképző beton változó vastagságban
8. vasbeton födém 20 cm
9. beltéri vékonyvakolat 0,5 cm

SÜLLYESZTETT TÁRCSÁS
DÜBEL

HABÜVEG VAGY PÓRUSBETON
HŐHÍDMEGSZAKÍTÓ ELEM

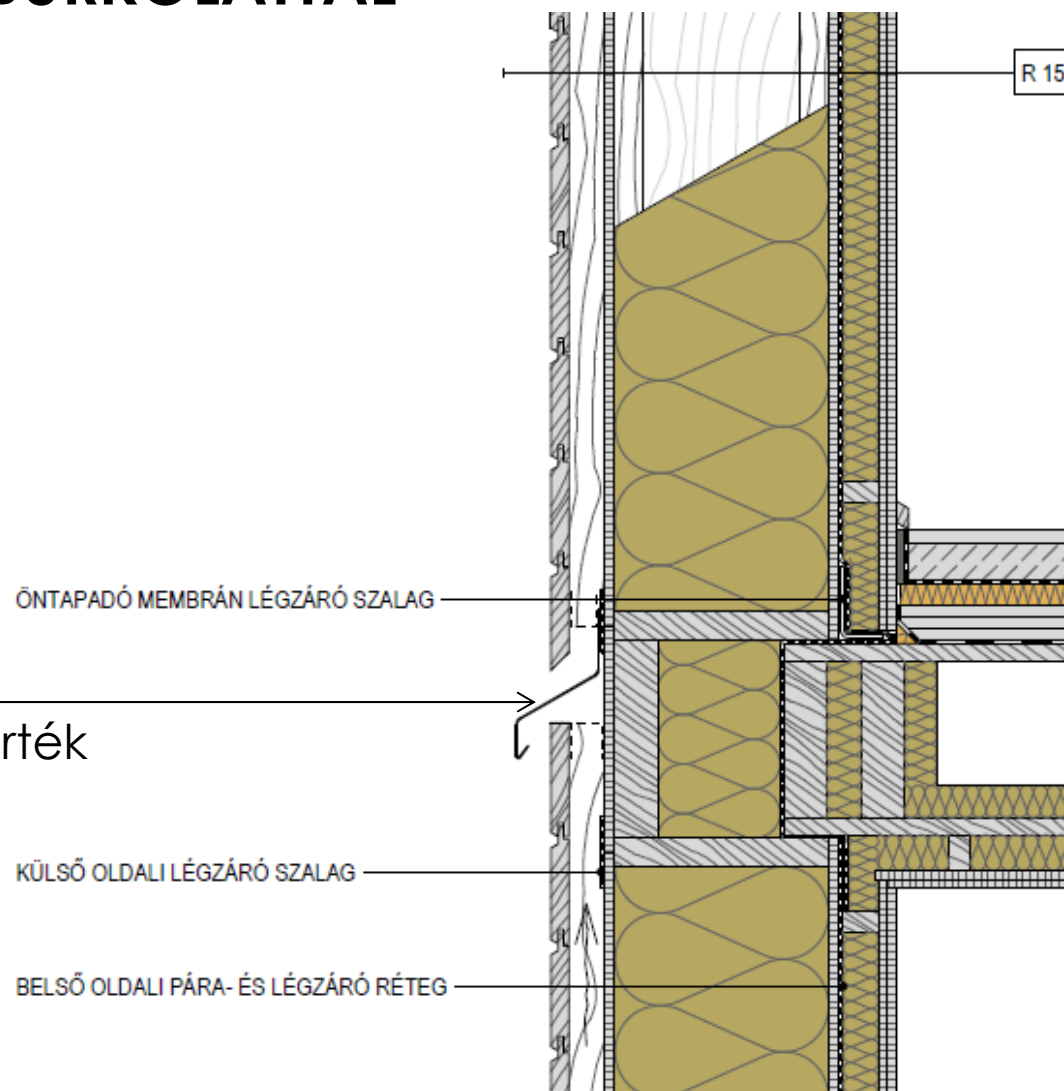


Hőhídmegszakító lehetőleg A1 vagy A2 tűzvédelmi osztályú anyagból – válassza el a lapostető és a homlokzat éghető anyagú hőszigeteléseit!

KÖNNYŰSZERKEZETES ÉPÜLET ÉGHETŐ ANYAGÚ HOMLOKZATBURKOLATTAL

R15 Átszellőztetett faburkolatú, vékony gerinclemezes falváztartós külső fal

1. vízszintes faburkolat 24 mm
2. átszellőztetett légréteg (függőleges lécváz) 5 cm
3. OSB lemez, szélzáró toldásokkal 1,5 cm
4. ásványgyapot hőszigetelés függőleges vékony gerinclemezes falváztartó között 30 cm
5. tűzállóságra méretezett rétegelt lemez vagy tűzvédelmi gipszkarton lemez segédvázon 1,5 cm
6. pára- és légzáró fólia
7. szerelőtér, ásványgyapot hőszigetelés vízszintes lécváz között 5 cm
8. 2 rtg. gipszkarton lemez 2,5 cm



A homlokzati tűzterjedési határérték teljesítéséhez kedvező a homlokzatburkolat és a légrés megszakítása!
(német példa – ott: nagy párkánykilógással)

KÖNNYŰSZERKEZETES ÉPÜLET ABLAKOS RÉSZLETE ÉGHETŐ ANYAGÚ HOMLOKZATBURKOLATTAL

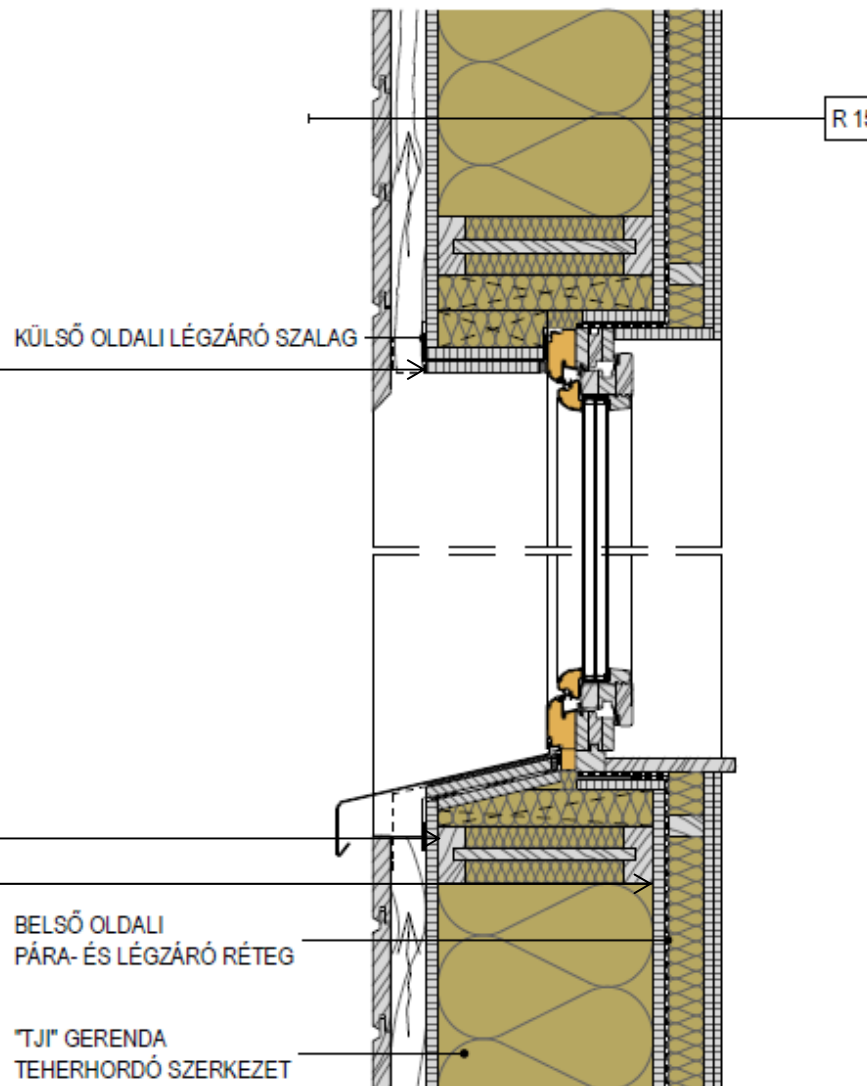
R15 Átszellőztetett faburkolatú, vékony gerinclemezes falváztartós külső fal

1. vízszintes faburkolat 24 mm
2. átszellőztetett légréteg (függőleges lécváz) 5 cm
3. OSB lemez, szélzáró toldásokkal 1,5 cm
4. ásványgyapot hőszigetelés függőleges vékony gerinclemezes falváztartó között 30 cm
5. tűzállóságra méretezett rétegelt lemez vagy tűzvédelmi gipszkarton lemez segédvázon 1,5 cm
6. pára- és légzáró fólia
7. szerelőtér, ásványgyapot hőszigetelés vízszintes lécváz között 5 cm
8. 2 rtg. gipszkarton lemez 2,5 cm

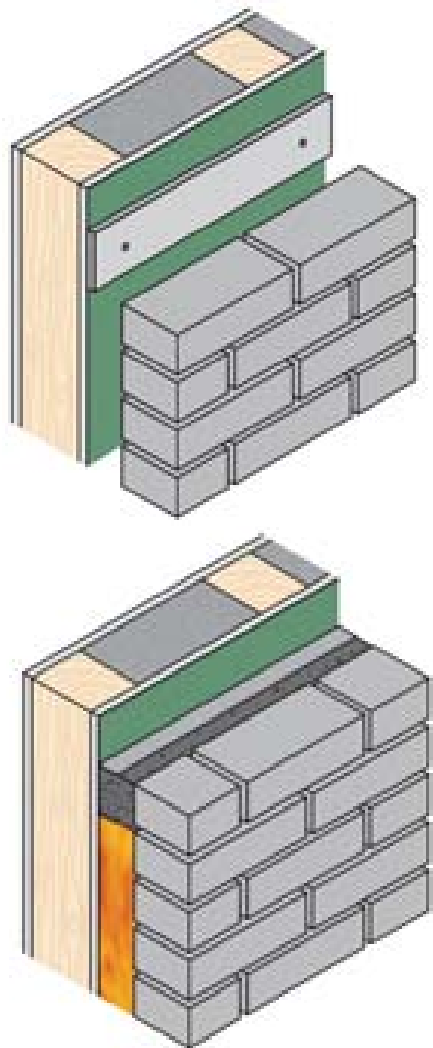
Nyílászáró fölötti beszellőzés
elhagyása vagy zárása hőhatásra
habosodó szalaggal

TJI gerenda megfelelő tűzállóságot
biztosító gerincvédelemmel

A tűzvédelmi szempontból kiemelt
réteg legyen felületfolytonos!



LÉGRÉST TŰZ ESETÉN ELZÁRÓ HŐHATÁSRA HABOSODÓ TÖLTETŰ ÖNTAPADÓ SZALAG



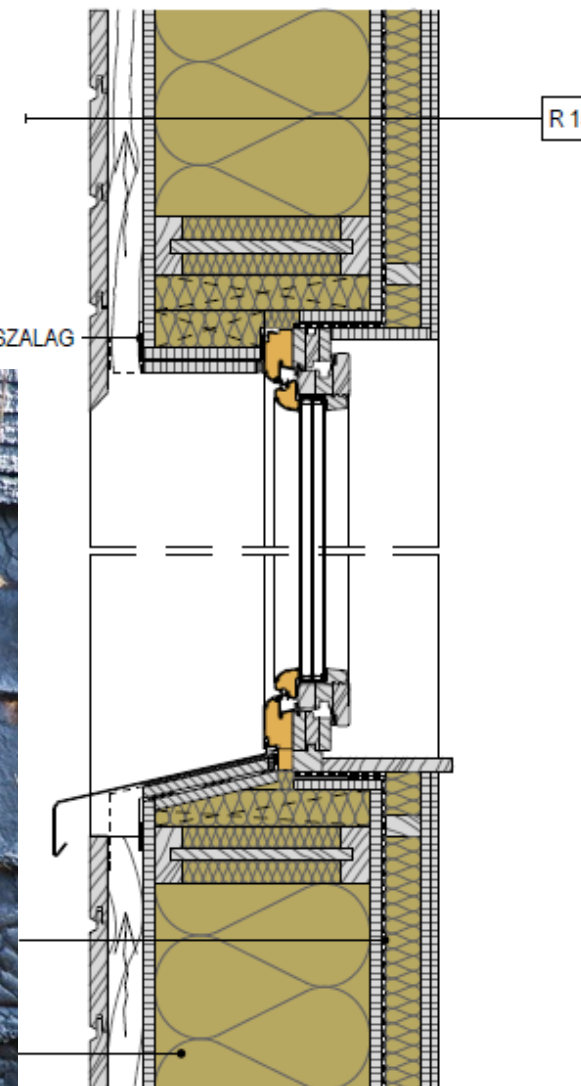
KÖNNYŰSZERKEZETES ÉPÜLET ABLAKOS RÉSZLETE ÉGHETŐ ANYAGÚ HOMLOKZATBURKOLATTAL

R15 Átszellőztetett faburkolatú, vékony gerinclemez falváz tartós külső fal

1. vízszintes faburkolat 24 mm
2. átszellőztetett légréteg (függőleges lécváz) 5 cm
3. OSB lemez, szélzáró toldásokkal 1,5 cm
4. ásványgyapot hőszigetelés függőleges vékony gerinclemez falváz tartó között 30 cm
5. tűzállóságra méretezett rétegelt lemez vagy tűzvédelmi gipszkarton lemez segédvázon 1,5 cm
6. pára- és légzáró fólia
7. szerelőtér, ásványgyapot hőszigetelés vízszintes lécváz között 5 cm
8. 2 rtg. gipszkarton lemez 2,5 cm



KÜLSŐ OLDALI LÉGZÁRÓ SZALAG



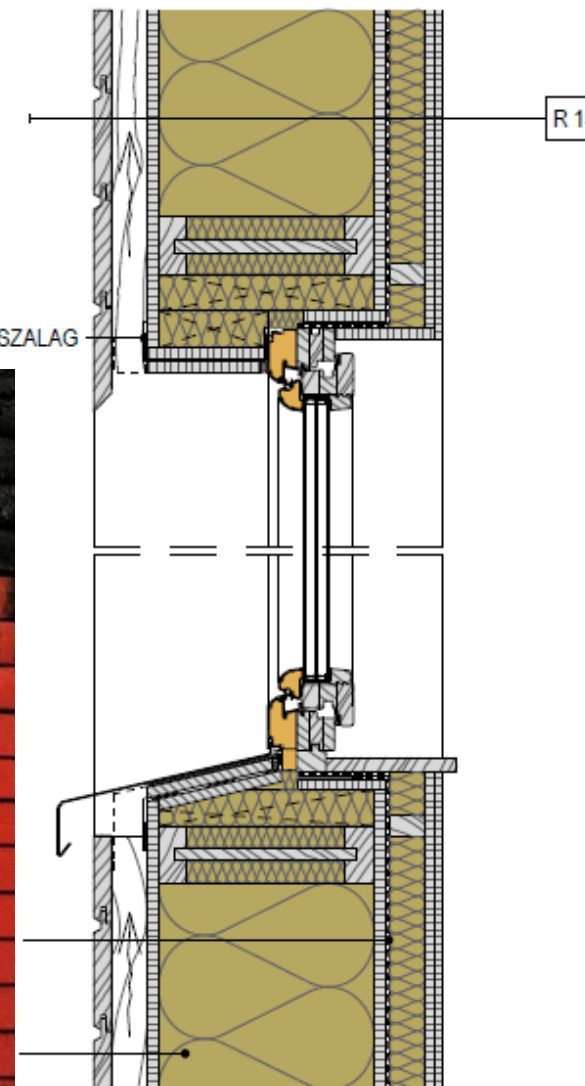
KÖNNYŰSZERKEZETES ÉPÜLET ABLAKOS RÉSZLETE ÉGHETŐ ANYAGÚ HOMLOKZATBURKOLATTAL

R15 Átszellőztetett faburkolatú, vékony gerinclemez falváz tartós külső fal

1. vízszintes faburkolat 24 mm
2. átszellőztetett légréteg (függőleges lécváz) 5 cm
3. OSB lemez, szélzáró toldásokkal 1,5 cm
4. ásványgyapot hőszigetelés függőleges vékony gerinclemez falváz tartó között 30 cm
5. tűzállóságra méretezett rétegelt lemez vagy tűzvédelmi gipszkarton lemez segédvázon 1,5 cm
6. pára- és légzáró fólia
7. szerelőtér, ásványgyapot hőszigetelés vízszintes lécváz között 5 cm
8. 2 rtg. gipszkarton lemez 2,5 cm



KÜLSŐ OLDALI LÉGZÁRÓ SZALAG



NYÍLÁSKERETEZÉS A1-A2 HŐSZIGETELÉSSEL

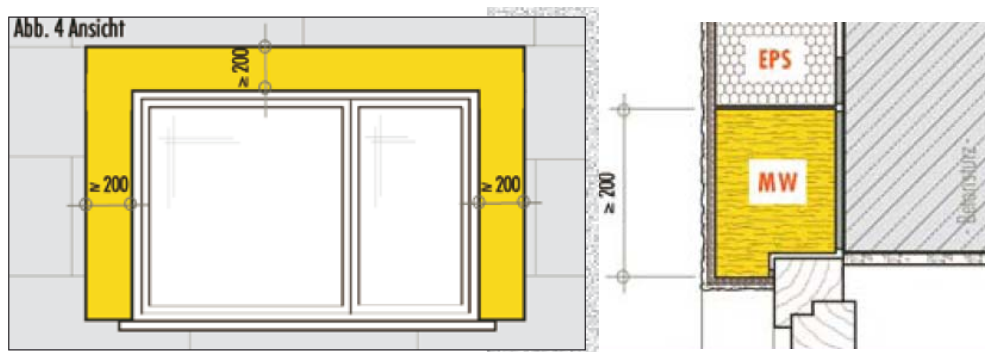
R9 Vakolt tégl külső fal

1. hálóerősítéses homlokzati vékony alap- és színvakolat 5 mm
2. EPS homlokzati hőszigetelés kb. 28 cm
3. légzáró vakolat
4. üreges blokk téglafal 25 cm
5. beltéri mészvakolat 2 cm

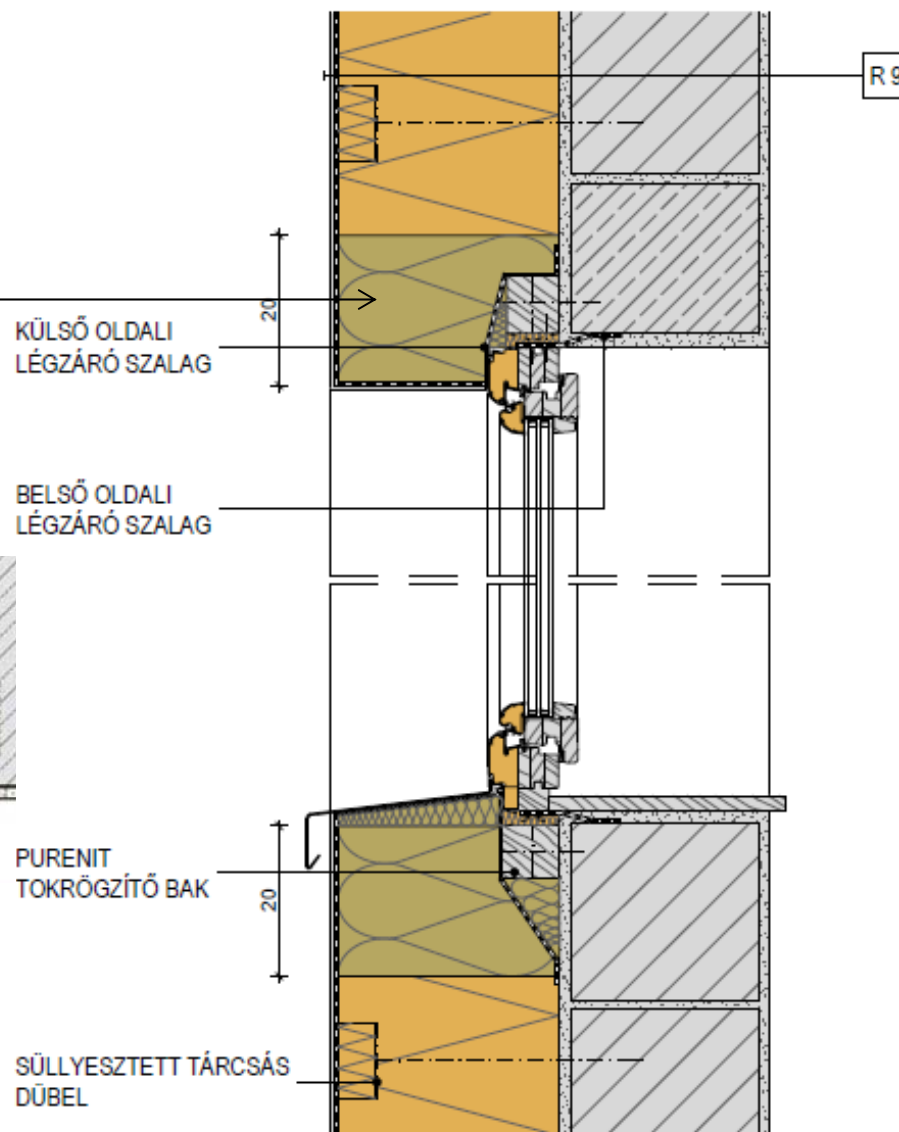
EPS-F esetén 30 cm

EPS Grafit esetén 26 cm

Ha az ablak a hőszigetelés vonalában van, nem elegendő az ablak fölötti A1-A2 hőszigetelő sáv!



Forrás: Technisches Systeminfo Wärmedämm-Verbundsysteme zum Thema Brandschutz, WDV Systeme Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme E. V.



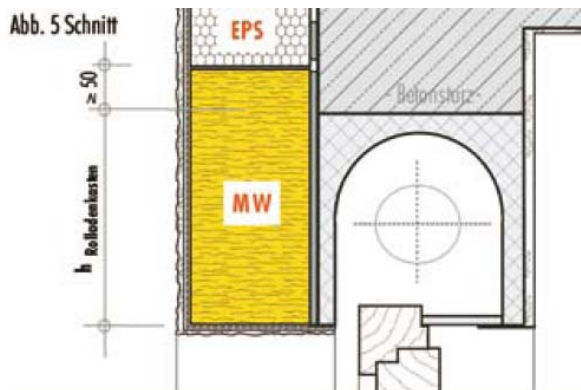
NYÍLÁSKERETEZÉS A1-A2 HŐSZIGETELESEL

R3 Vakolt vasbeton külső fal

1. hálóerősítéses homlokzati vékony alap- és szírvakolat 5 mm
2. EPS hőszigetelés kb. 30 cm
3. vasbeton fal 15 cm
4. beltéri vékonyvakolat 5 mm

EPS-F esetén 30 cm

Ha beépített árnyékoló szerkezet van az ablak fölött, körülötte A1-A2 tűzvédelmi osztályú hőszigetelés alkalmazandó!



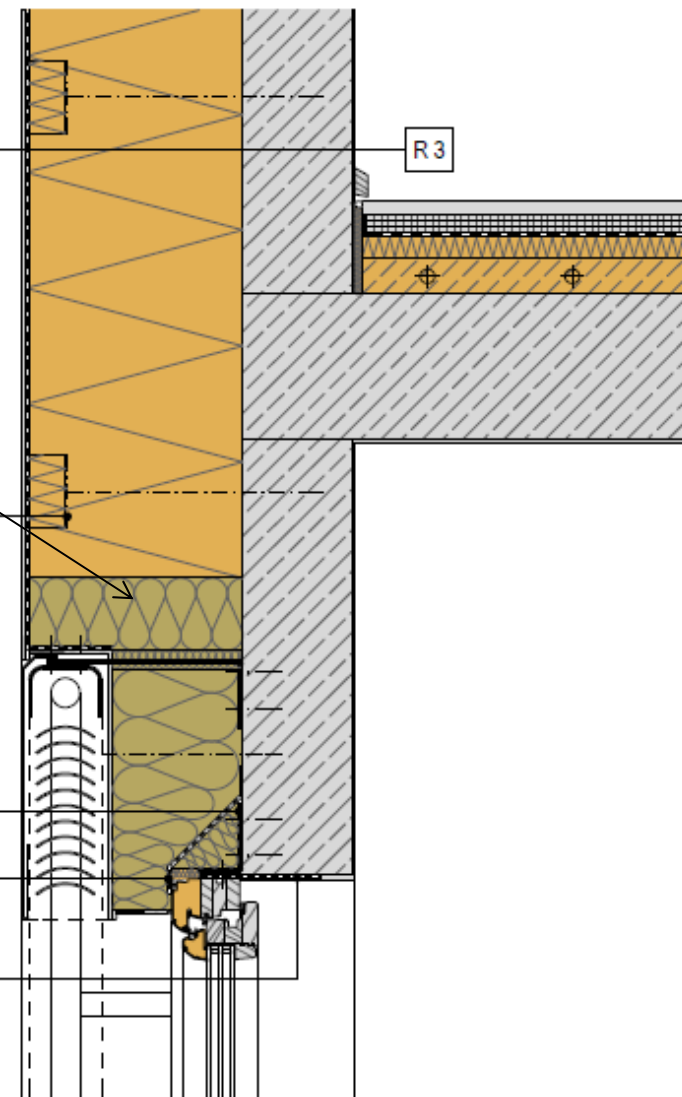
Forrás: Technisches Systeminfo Wärmedämm-Verbundsysteme zum Thema Brandschutz
WDV Systeme Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme E. V.

SÜLLYESZTETT TÁRCSÁS DÜBEL

SZÖGACÉL TOKRÖGZÍTŐ PROFIL

KÜLSŐ OLDALI LÉGZÁRÓ SZALAG

BELSŐ OLDALI LÉGZÁRÓ SZALAG



HŐHÍDMEGSZAKÍTÓ ÉGHETŐ HOMLOKZATI HŐSZIGETELÉS NÉL VAGY NYÍLÁSZÁRÓ VONALÁBAN

R3 Vakolt vasbeton külső fal

1. hálóerősítéses homlokzati vékony alap- és színvakolat 5 mm
2. EPS hőszigetelés kb. 30 cm
3. vasbeton fal 15 cm
4. beltéri vékonyvakolat 5 mm

EPS-F esetén 30 cm

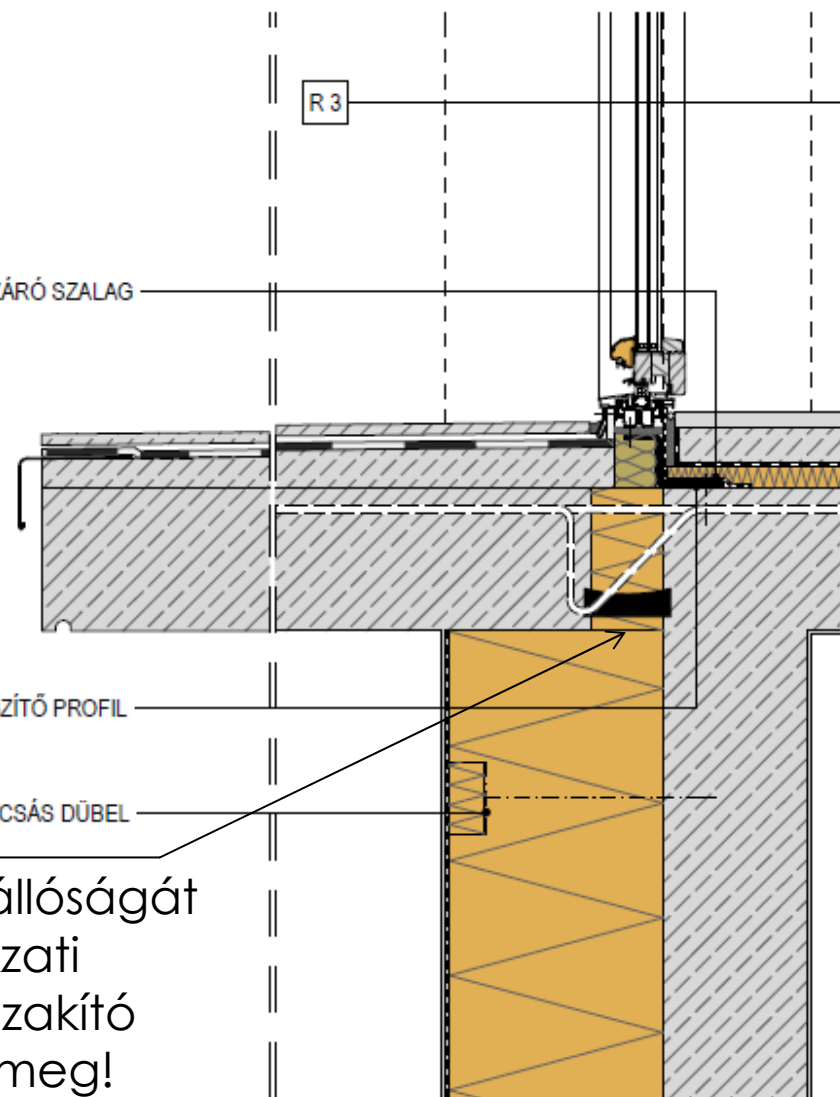
TKM4G-F90 tűzálló változat



BELSŐ OLDALI LÉGZÁRÓ SZALAG

SZÖGACÉL TOKRÖGZÍTŐ PROFIL

SÜLLYESZTETT TÁRCSÁS DÜBEL



Éghető hőszigetelésű hőhídmegszakító tűzállóságát biztosító kalciumszilikát lapok – ha a homlokzati hőszigetelés éghető vagy ha a hőhídmegszakító nyílászáró vonalában kerül, csak ezzel felel meg!

ÉGHETŐ ANYAGÚ HŐSZIGETELÉS A PADLÓBAN

R13 Vakolt favázis külső fal

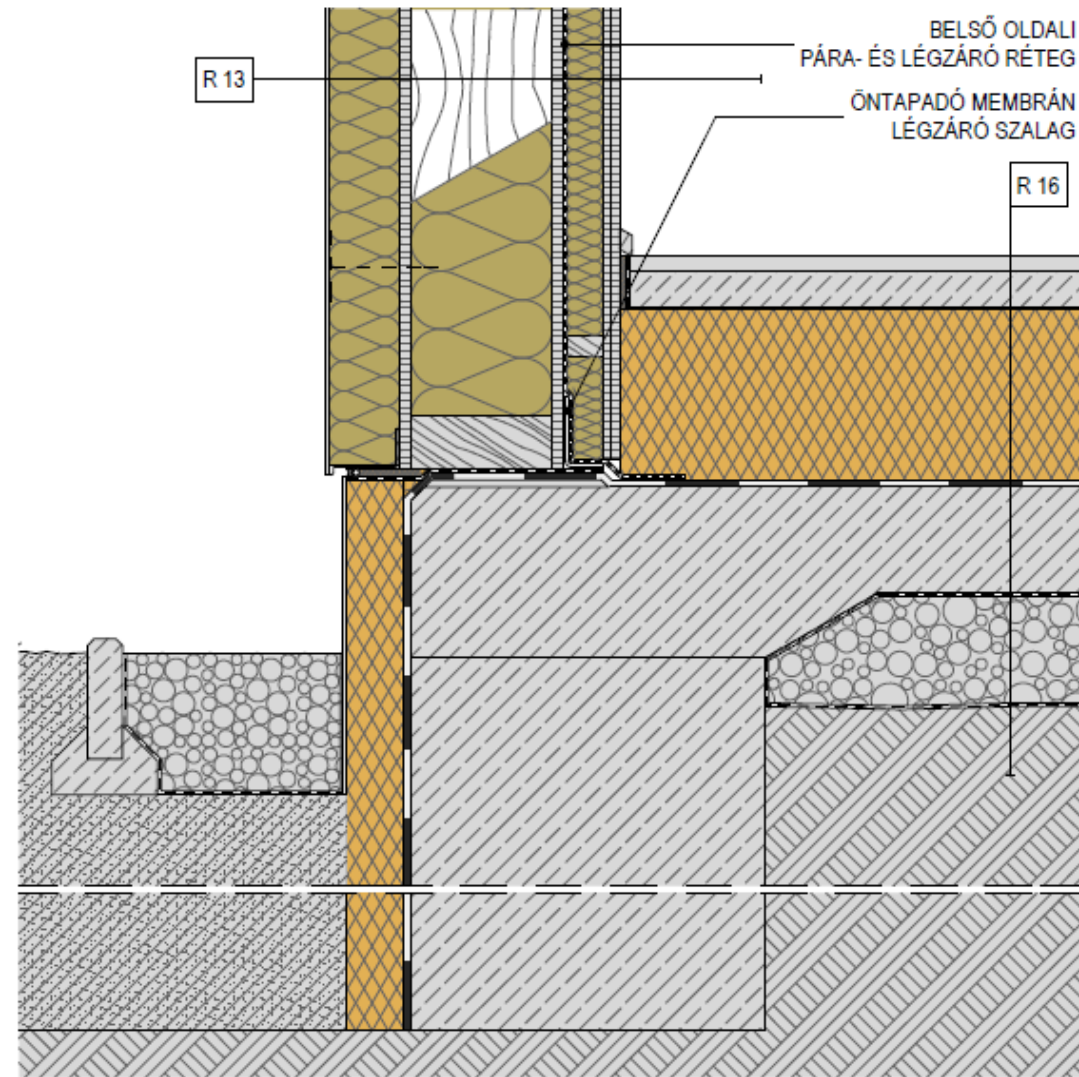
1. hálóerősítéses homlokzati vékonyvakolat 5 mm
2. vakolható ásványgyapot hőszigetelés 10 cm
3. OSB lemez 1,5 cm
4. ásványgyapot hőszigetelés függőleges fa oszlopváz között 20 cm
5. tűzállóságra méretezett rétegelt lemez vagy tűzvédelmi gipszkarton lemez segédvázon 1,5 cm
6. pára- és légzáró fólia
7. szerelőtér, ásványgyapot hőszigetelés vízszintes lécváz között 5 cm,
8. 2 rtg. gipszkarton lemez 2,5 cm

R16 Földszinti padlólemez, felső síkon hőszigetelve, nedves esztrich

1. padlóburkolat
2. beton burkolataljzat 5-6 cm
3. technológiai szigetelés
4. EPS hőszigetelés kb. 25 cm
5. vízszigetelés
6. vasalt aljzatbeton 15 cm
7. technológiai szigetelés
8. homokos kavics kb. 15 cm
9. geotextília
10. temett talaj

Hőhidmentes csatlakozás a fal és a padló hőszigetelés között (alapfeltétel)

Ha a padló hőszigetelésen 3-5 cm A1-A2 osztályú szerkezet takarja, a helyiség tüze esetén nem vesz részt az égésben



ÉGHETŐ ANYAGÚ HŐSZIGETELÉS A PADLÓBAN

R9 Vakolt tégl külső fal

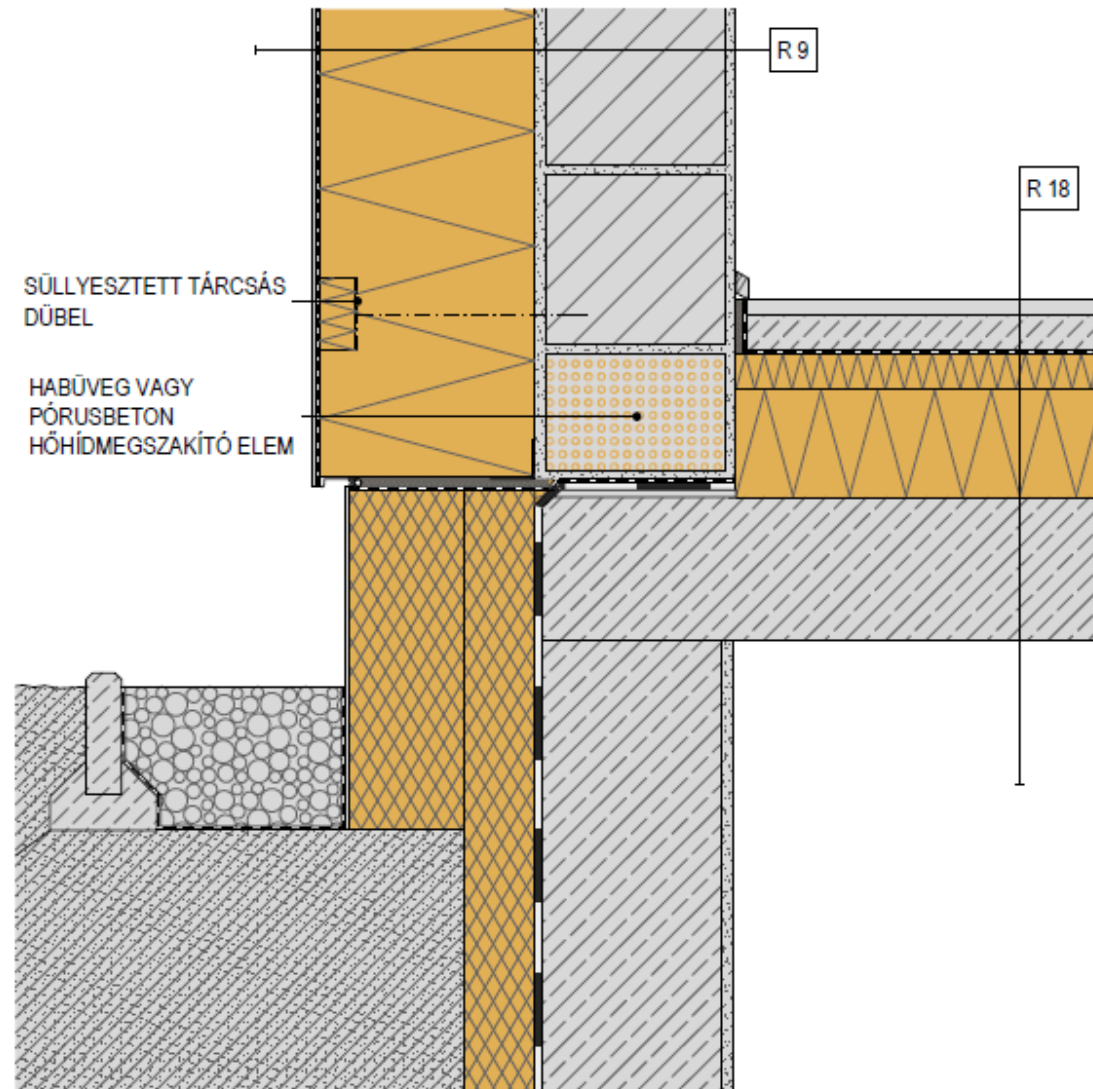
1. hálóerősítéses homlokzati vékony alap- és színvakolat 5 mm
2. EPS homlokzati hőszigetelés kb. 28 cm
3. légzáró vakolat
4. üreges blokkteglafal 25 cm
5. beltéri mészvakolat 2 cm

EPS-F esetén 30 cm
EPS Grafit esetén 26 cm

R18 Pincefödém, felső síkon hőszigetelve, nedves esztrich

1. padlóburkolat
2. beton burkolatalajzat 5-6 cm
3. technológiai szigetelés
4. EPS hőszigetelés 20 cm, felső részén installációs réteg 5 cm
5. vasbeton födém 20 cm

A falat csak pórusbeton vagy habüveg hőhídmegegyező elemre javasolt építeni – a pórusbeton tűzállósága ismert, a habüvegé nem (800 °C-on megolvad...)



ÉGHETŐ ANYAGÚ HŐSZIGETELÉS AZ ALAPOK ALATT

R9 Vakolt tégl külső fal

1. hálóerősítéssel homlokzati vékony alap- és színvakolat 5 mm
2. EPS homlokzati hőszigetelés kb. 28 cm
3. légzáró vakolat
4. üreges blokk téglafal 25 cm
5. beltéri mészvakolat 2 cm

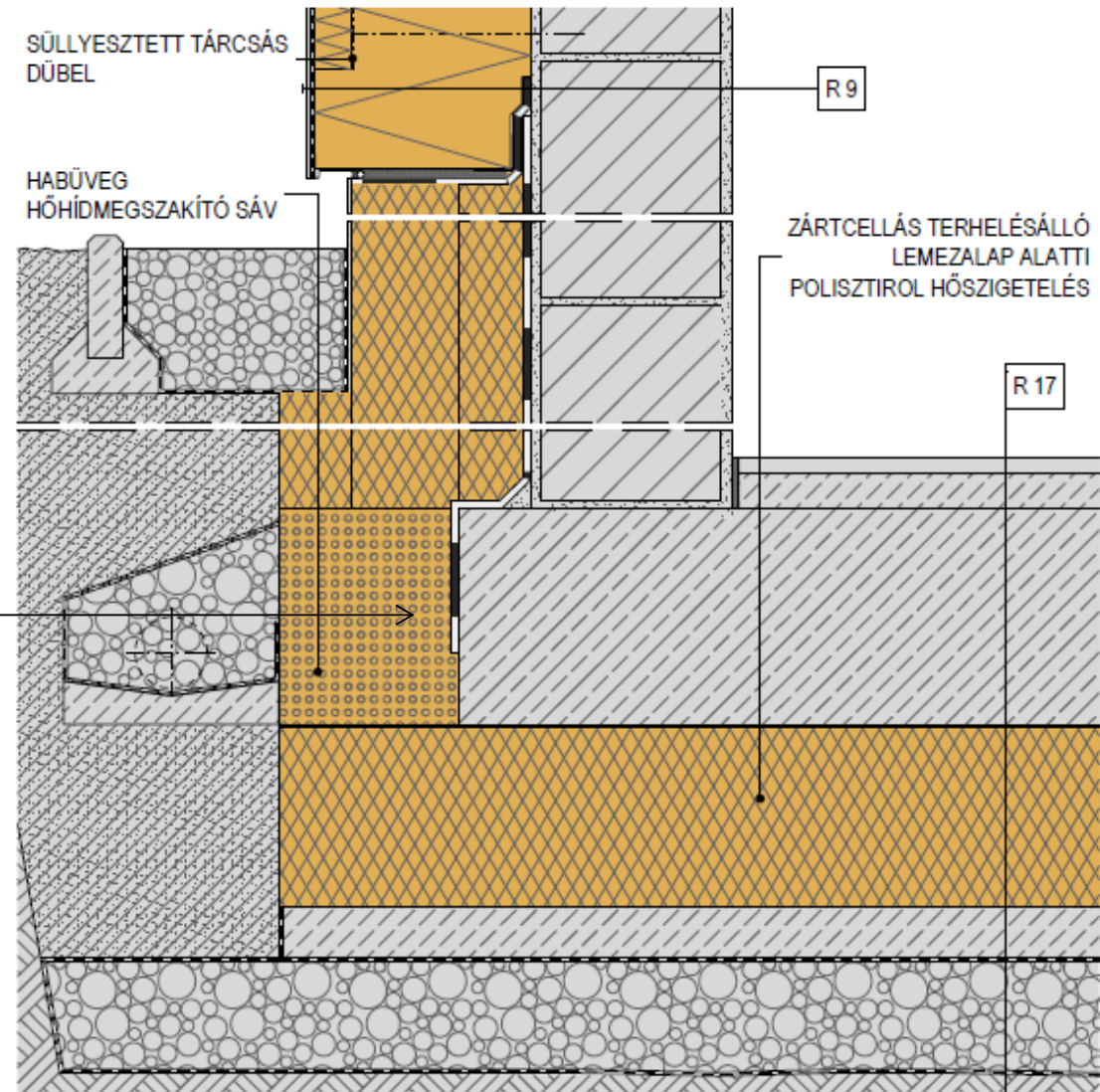
EPS-F esetén 30 cm
EPS Grafit esetén 26 cm

R17 Földszinti padlólemez, alsó síkon hőszigetelve, nedves esztrich

1. padlóburkolat
2. beton burkolataljzat 5-6 cm
3. vízzáró vasbeton lemezalap 30 cm
4. védő- elválasztó réteg
5. XPS hőszigetelés kb. 25 cm
6. technológiai szigetelés
7. homokos kavics kb. 15 cm
8. geotextília
9. termelt talaj

habüveg elválasztás

Alapok alatt kétféle hőszigetelés van tartós nyomószilárdságra minősítve: a habüveg és az XPS → az éghető anyagú zártcellás XPS falszigeteléstől az alaptest szigetelését el kell választani habüveggel



ÉGHETŐ ANYAGÚ HŐSZIGETELÉS AZ ALAPOK ALATT SZÉCHENYI TERV



Az alaplemez alatti és a homlokzati/pincefal éghető hőszigetelése elválasztásának elhelyezése: a hőszigetelés sarokcsatlakozása fölött lehetséges csak!



ÉGHETŐ ANYAGÚ HŐSZIGETELÉS AZ ALAPOK ALATT



Az alaplemez alatti és a homlokzati/pincefal éghető hőszigeteléseivel elválasztásának indoklása: vastag hőszigetelésekben a tűz lefelé is terjedhet a tűz miatt kiolvadva!



ÉGHETŐ ANYAGÚ HŐSZIGETELÉS AZ ALAPOK ALATT

R1 Lábazat, vasbeton fal

1. érdesített felületű, vakolható homlokzati hőszigetelés 5 cm
2. XPS hőszigetelés kb. 25 cm
3. vízszigetelés
4. vasbeton fal 20 cm
5. beltéri vékonyvakolat 5 mm

R2 Talajjal érintkező vasbeton fal

6. földvisszatöltés
7. gyárilag szűrőfátyollal kasírozott dombornyomott felületszivargó
8. XPS hőszigetelés kb. 25 cm
3. vízszigetelés
4. vasbeton fal 20 cm
5. beltéri vékonyvakolat 5 mm

XPS CO2-hab esetén 24 cm

habüveg elválasztás

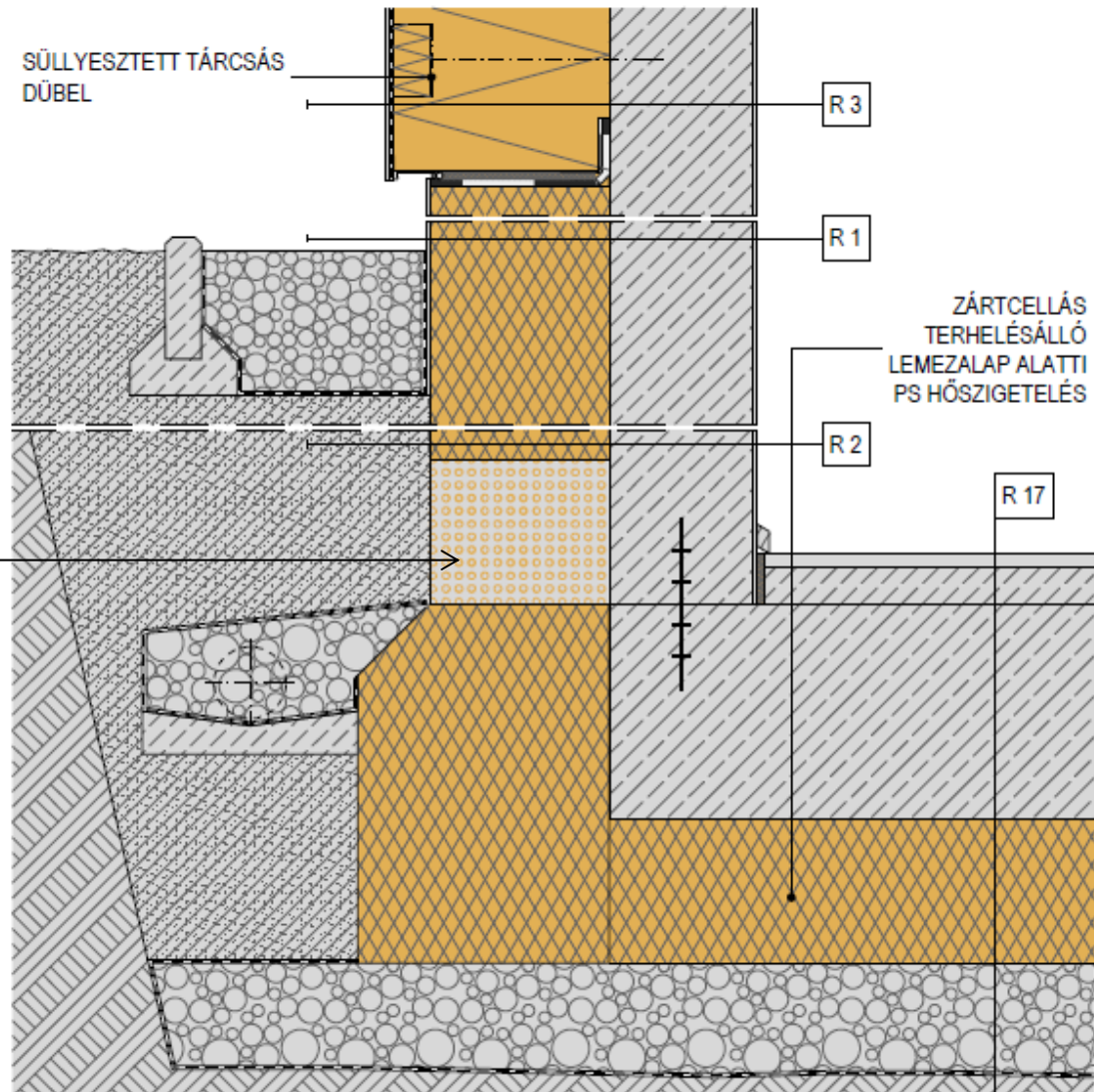
R3 Vakolt vasbeton külső fal

1. hálóerősítéses homlokzati vékony alap- és színvakolat 5 mm
2. EPS hőszigetelés kb. 30 cm
3. vasbeton fal 15 cm
4. beltéri vékonyvakolat 5 mm

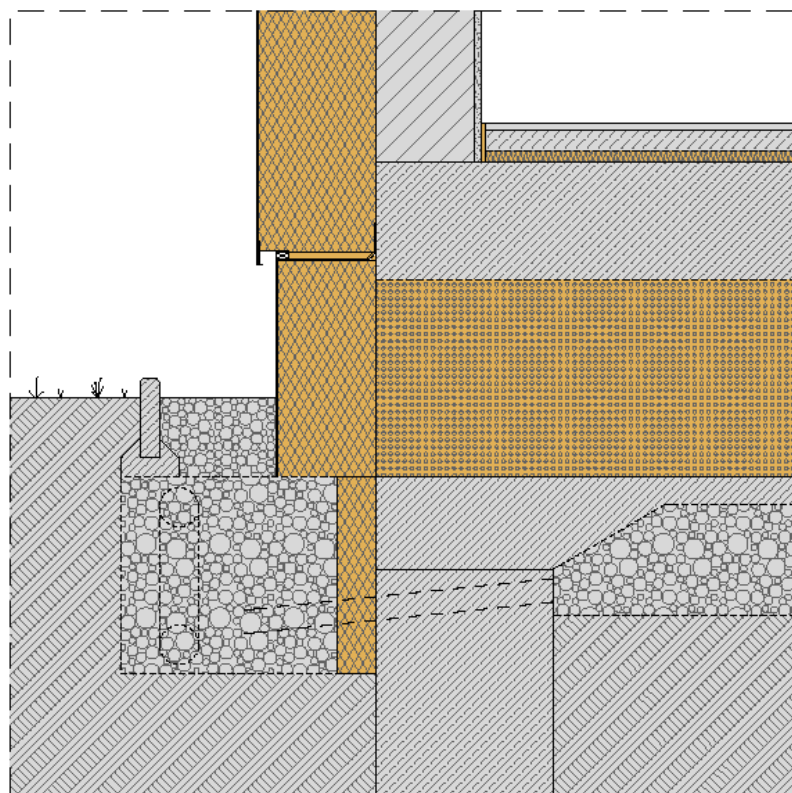
EPS-F esetén 30 cm

R17 Földszinti padlólemez, alsó síkon hőszigetelve, nedves esztrich

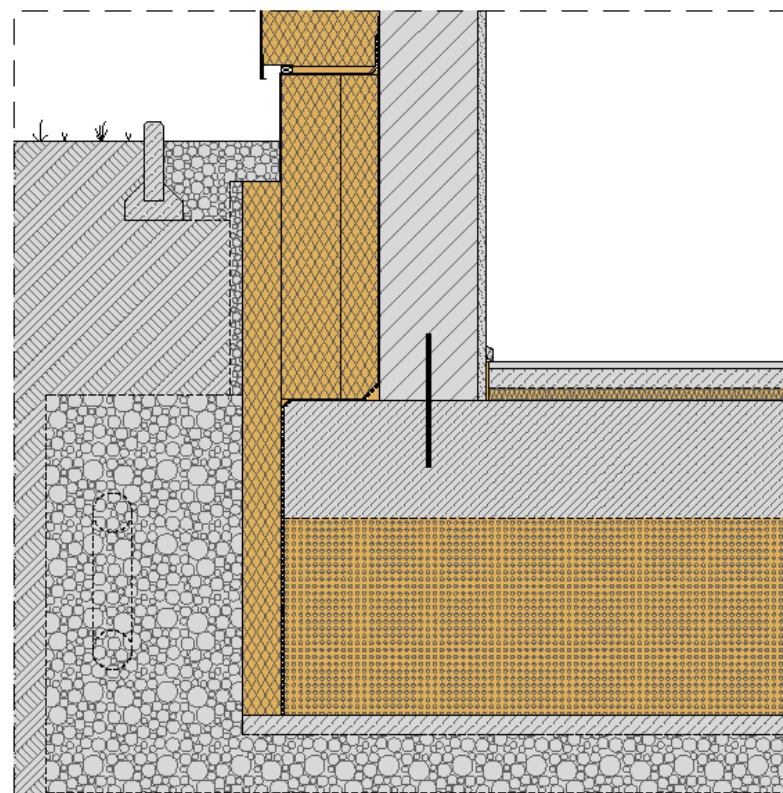
1. padlóburkolat
2. beton burkolataljzat 5-6 cm
3. vízzáró vasbeton lemezalap 30 cm
4. védő- elválasztó réteg
5. XPS hőszigetelés kb. 25 cm
6. technológiai szigetelés
7. homokos kavics kb. 15 cm
8. geotextília
9. termett talaj



ALAPOZÁSOKRA JELLEMZŐ RÉSZLETKÉPZÉSEK



Térszíni lemezalap alápincézetlen épület esetén



Alápincézett épület lemezalappal

Alapozás alatti hőszigetelés – a vastag homlokzati hőszigetelésről térszíni lemezalap esetén nem zárható ki tűzterjedés

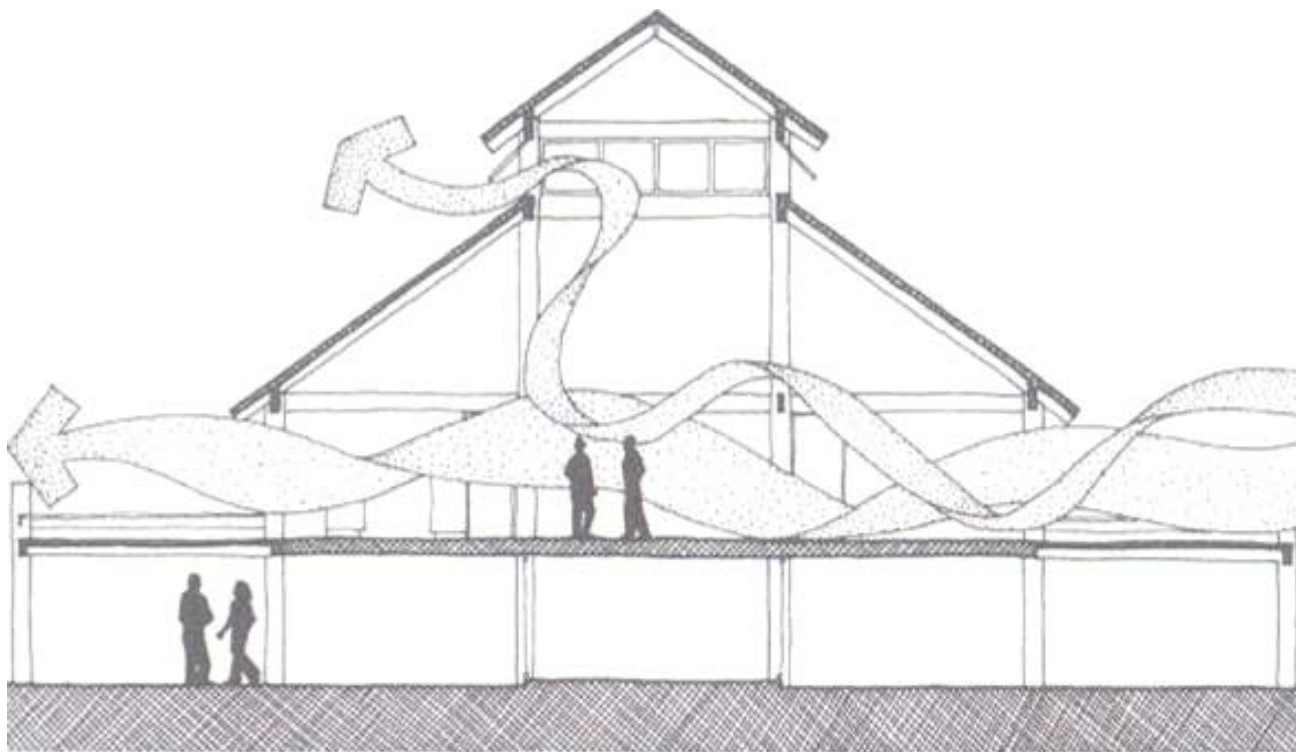
III. EGYÉB RENDSZEREK JELLEMZŐI

A munka szakmai tartalma kapcsolódik a "Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen" c. projekt szakmai célkitűzéseinek megvalósításához.

A projekt megvalósítását az Új Széchenyi Terv TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002 programja támogatja.



TERMÉSZETES SZELLŐZÉS ÉS HIBRID RENDSZEREK



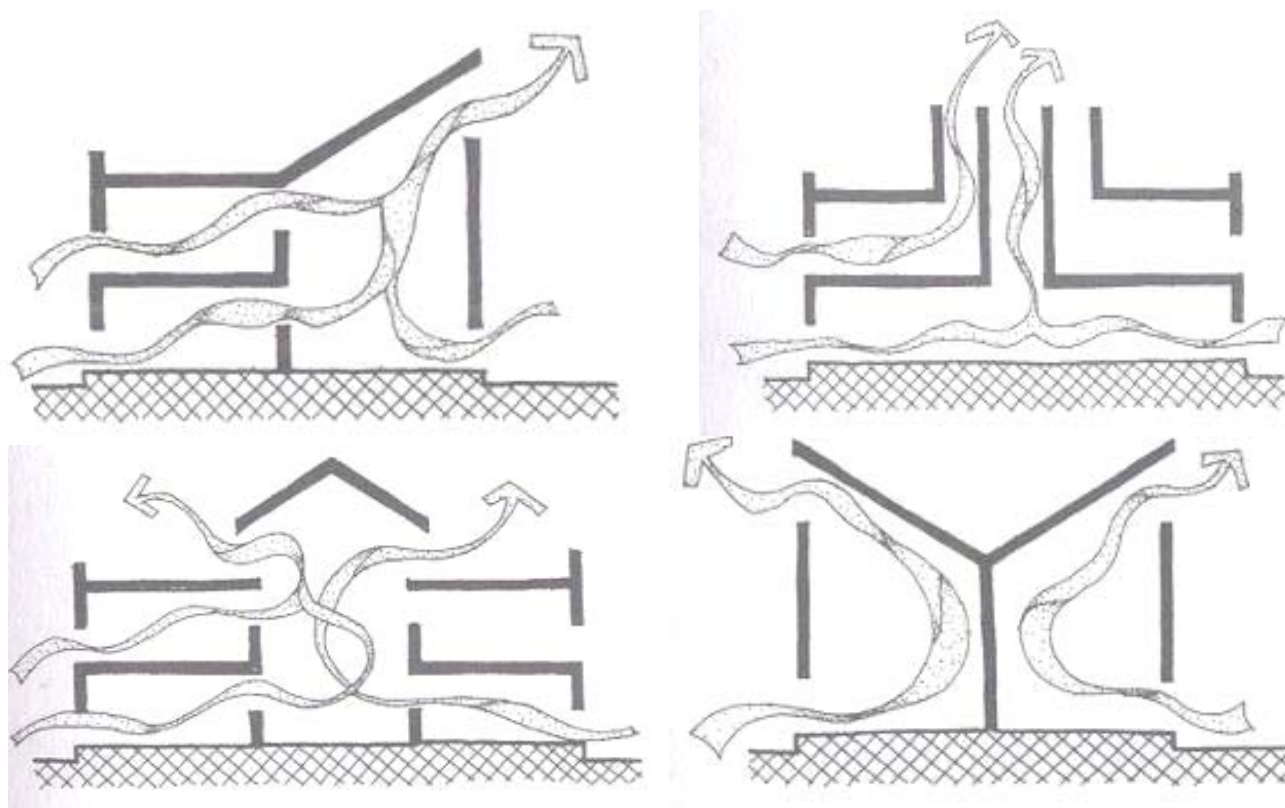
Felmelegedés csökkentése éjszakai szellőzéssel

Feltételei:

- Lehető legnagyobb hatásos huzat (kürtőhatással működő)
- Minél nagyobb hőtároló épülettömeg

Eredmény: tűz esetén a hő és a füst gyors szétterjedése az épületben

TERMÉSZETES SZELLŐZÉS ÉS HIBRID RENDSZEREK



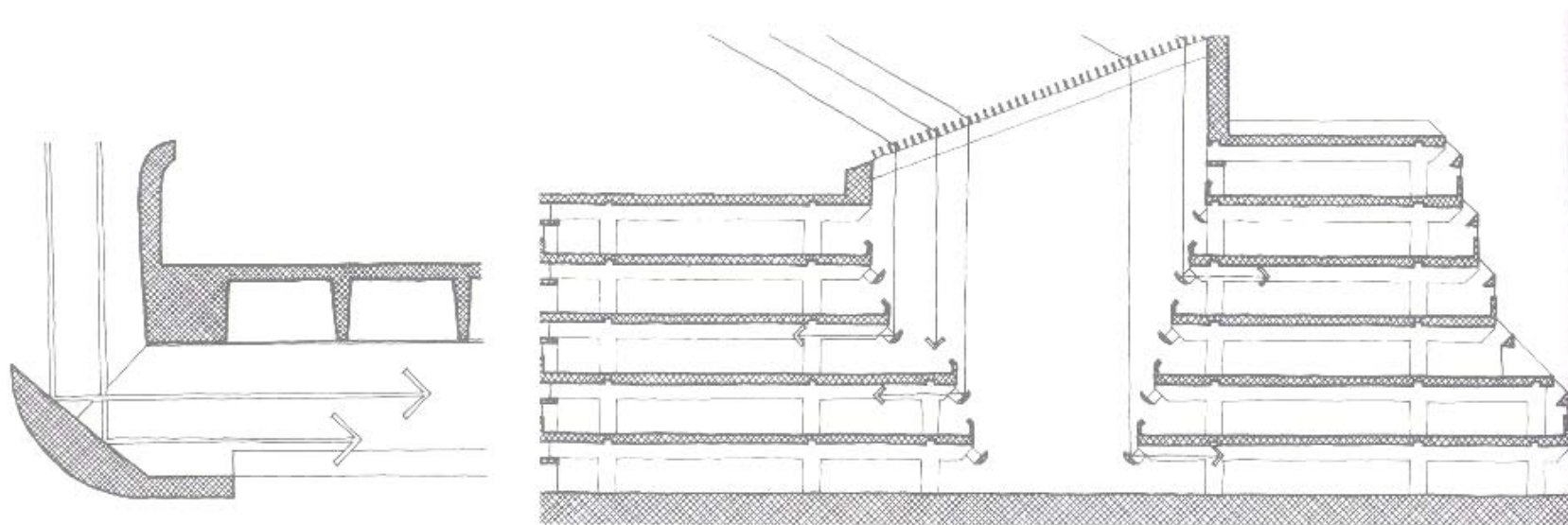
Felmelegedés csökkentése éjszakai szellőzéssel

Feltételei:

- Lehető legnagyobb hatásos huzat (kürtőhatással működő)
- Minél nagyobb hőtároló épülettömeg

Eredmény: tűz esetén a hő és a füst gyors szétterjedése az épületben

TERMÉSZETES MEGVILÁGÍTÁS

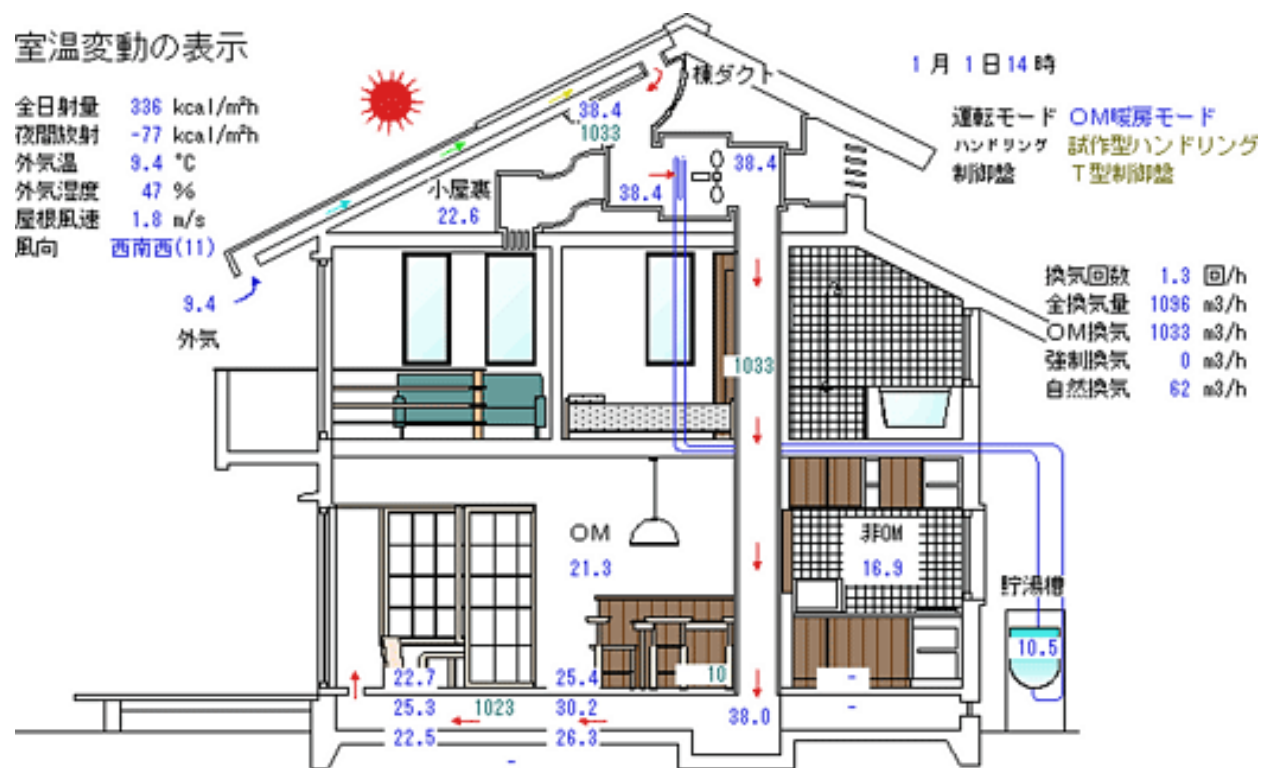


Kiterjedt épületek belső részén a természetes világítás megoldása energetikailag lényeges:

- Belső terek nyitottsága,
- Fényaknák, reflektorok, fényjáratok

Eredmény: tűz esetén a hő és a füst gyors szétterjedése az épületben

LÉGTECHNIKAI RENDSZEREKKEL EGYESÍTETT ÉPÜLETSZERKEZETEK

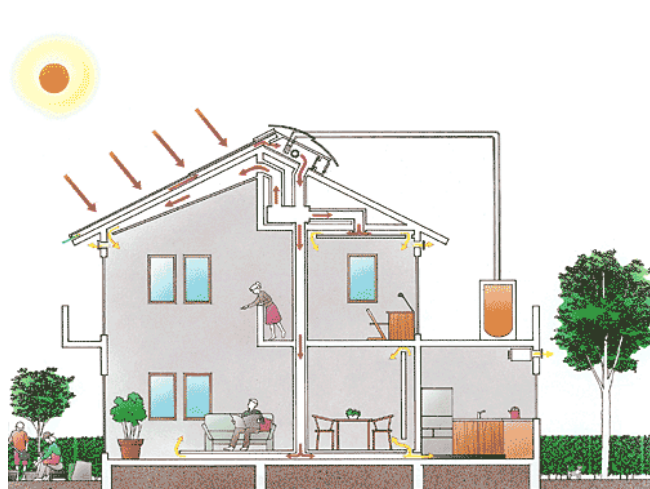


Javaslatok:

- Automatikus tűzjelző rendszer (home detector) különösen a légtechnikai vezetékekbe
- Tűz esetén hő- és füstelvezető üzemmódra válthat a rendszer
- A1, A2 hőszigetelés
- Tűszakaszonként önálló rendszerek

Hibrid napház alagcsövezéssel:
tűz esetén a hő és a füst gyors szétterjedése az épületben

LÉGTECHNIKAI RENDSZEREKKEL EGYESÍTETT ÉPÜLETSZERKEZETEK



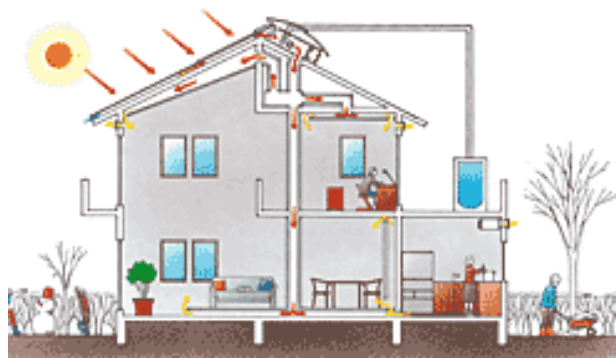
Javaslatok:

• Automatikus tűzjelző rendszer (home detector) különösen a légtechnikai vezetékekbe

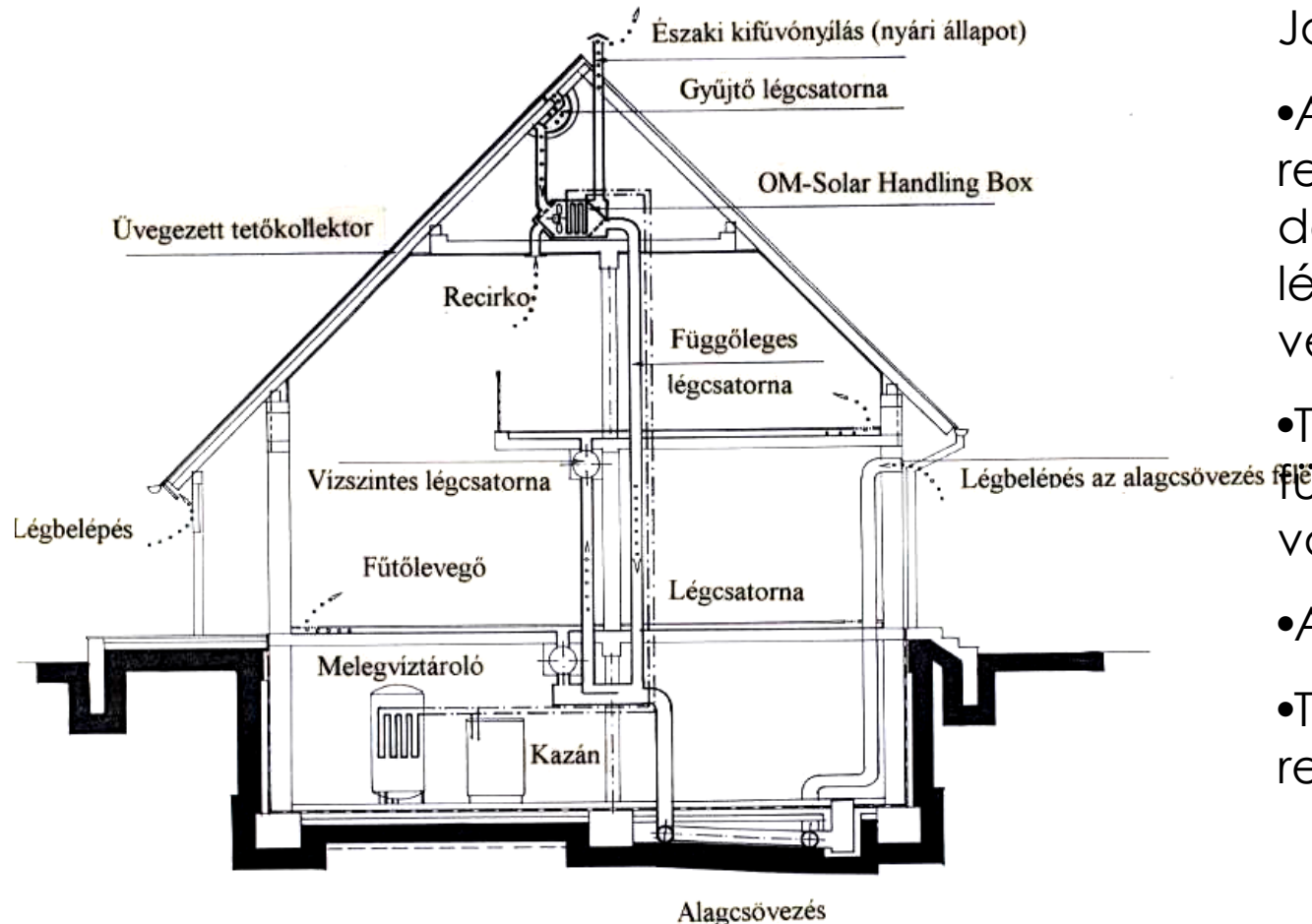
• Tűz esetén hő- és rüstelvezető üzemmódra válthat a rendszer

• A1, A2 hőszigetelés

• Tűszakaszonként önálló rendszerek



LÉGTECHNIKAI RENDSZEREKSEL EGYESÍTETT ÉPÜLETSZERKEZETEK

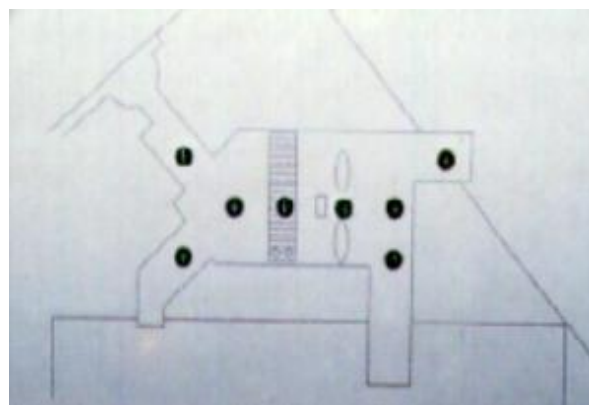


Javaslatok:

- Automatikus tűzjelző rendszer (home detector) különösen a légtechnikai vezetékbe
- Tűz esetén hő- és füstelvezető üzemmódra válthat a rendszer
- A1, A2 hőszigetelés
- Tűszakaszonként önálló rendszerek

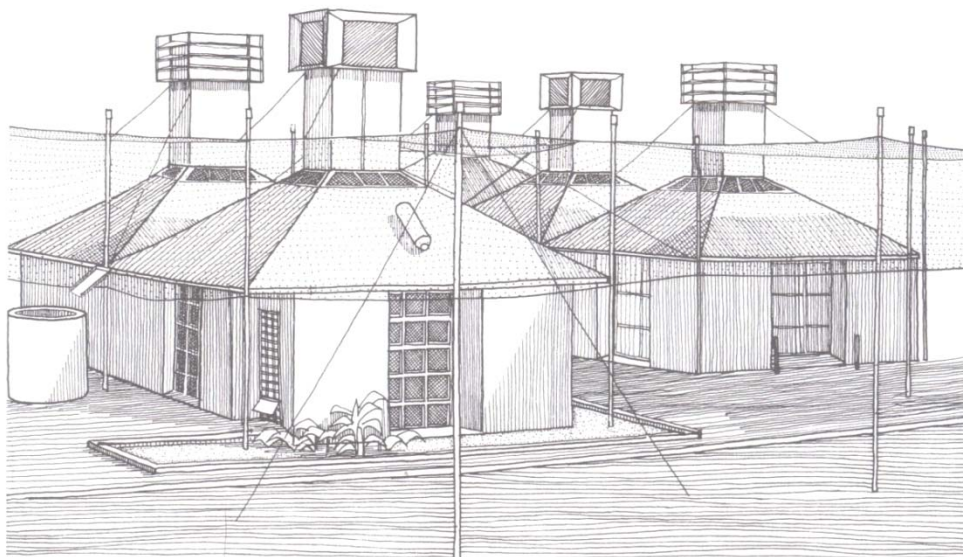
Hibrid napház alagcsővezéssel:
tűz esetén a hő és a füst gyors szétterjedése az épületben

LÉGTECHNIKAI RENDSZEREKKEL EGYESÍTETT ÉPÜLETSZERKEZETEK



Javaslatok:

- Automatikus tűzjelző rendszer (home detector) különösen a légtechnikai vezetékekbe
- Tűz esetén hő- és füstelvezető üzemmódra válthat a rendszer
- A1, A2 hőszigetelés
- Tűszakaszonként önálló rendszerek



ÖSSZEFOGLALÁS

Alacsony energiaigényű épületek tűzvédelmi szempontból megfelelően is létesíthetők az elhangzottak betartásával, gondos tervezéssel. A legfontosabb gondolatok:

- Vázás épületek tűzvédelmi szempontból lényeges szerelt burkolata elégítse ki a védelmi síkok felületfolytonosságának követelményeit
- Eglyakásos, illetve legfeljebb kétszintes épület kivételével csak magyarországi homlokzati tűzterjedési vizsgálattal rendelkező hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer alkalmazható (vastagsági korlátozás)
- Hőszigetelések anyagválasztásánál a tűzvédelmi követelményeket mindig be kell tartani
- A szoláris légtechnikai szerkezetek, illetve egyes természetes megvilágítást segítő szerkezetek kialakításánál a tűzterjedési szempontokat, az épület füst – és tűszakaszolását figyelembe kell venni.

FORRÁSOK, SZAKIRODALOM

Fire Safety Challenge Of Green Buildings, Final Report, The Fire Protection Research Foundation, November, 2012

Technisches Systeminfo Wärmedämm-Verbundsysteme zum Thema Brandschutz, WDV Systeme Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme E. V.

MÉSZ (Magyar Építőkémi- és Vakolatszövetség) műszaki irányelve a bevonatréteggel ellátott, többrétegű, ragasztott táblás homlokzati hőszigetelő rendszerek (ETICS-THR) kialakítása

A munka szakmai tartalma kapcsolódik a "Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen" c. projekt szakmai célkitűzéseinek megvalósításához. A projekt megvalósítását az Új Széchenyi Terv TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002 programja támogatja.

Témavezető: Dr. Takács Lajos Gábor egyetemi docens
Munkatársak: Tőkés Balázs, Fehér Mariann