



MW (kőzetgyapot) alapú Homlokzati hőszigetelő rendszerek megvalósítása és hibák tapasztalatai

Borzák Balarám Béla építészmérnök

Építészeti Vezetőtervező – Építési Szakértő; építészet -
épületszerkezet - épületfizika szakterületeken,
Igazságügyi Szakértő; épületszerkezetek és épületfizika szakágban
a Teljesítésigazolási Szakértői Szerv tagja

a MÉSZ THR Kivitelezési Irányelv szerzője

a **THR** (Teljes Hőszigetelő Rendszer) Munkacsoport munkái

Műszaki irányelv
**BEVONATRÉTEGGEL ELLÁTOTT, TÖBBRÉTEGŰ,
 RAGASZTOTT TÁBLÁS HOMLOKZATI HŐSZIGETELŐ
 RENDSZEREK (ETICS-THR) KIALAKÍTÁSA**




Készítette: **MAGYAR ÉPÍTŐKÉMIA- ÉS VAKOLATSZÖVETSÉG (MÉSZ)**



Magyar Építőkémi és Vakolat Szövetség



2010 14 Tag

Kivitelezési irányelv
**BEVONATRÉTEGGEL ELLÁTOTT, TÖBBRÉTEGŰ,
 RAGASZTOTT TÁBLÁS HOMLOKZATI HŐSZIGETELŐ
 RENDSZEREK (ETICS-THR) KIVITELEZÉSE**




Készítette: **MAGYAR ÉPÍTŐKÉMIA ÉS VAKOLAT SZÖVETSÉG (MÉSZ)**



Magyar Építőkémi és Vakolat Szövetség



2014 20 Tag

MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Mi a rendszer? – Mitől rendszer?

Egy THR attól rendszer, hogy **alkotóelemei**
önmagukban-, összeépített változatuk
pedig egységben rendelkezik megfelelő
műszaki **engedéllyel** és a Rendszergazda Gyártói
Utasításának, valamint jelen Kivitelezési Irányelvnek megfelelően
került beépítésre.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Rendszerkombinációk

(pl.: EPS+FormEPS/XPS – EPS+MW – EPS+MSP – stb.)

A rendszerkombinációk olyan esetben szükségesek, amikor egy épületen különböző hatások érvényesülnek, vagy az általánostól eltérőek a környezeti körülmények, akár egy-egy homlokzaton belül is más terhelések, igénybevételek és elvárások jelentkeznek.

Ilyenkor úgy **a ragasztás módja, a hőszigetelés anyagváltása, erősített alapréteg vastagsága, valamint az alkalmazható fedőréteg változik.**



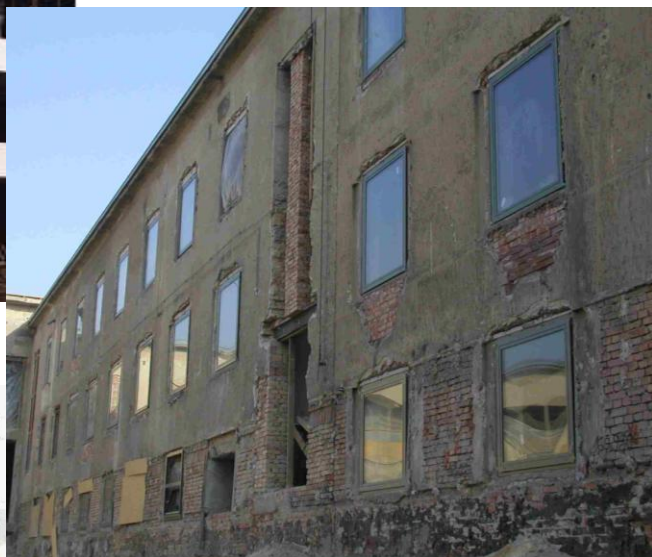
MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

A THR hordozó alapja

Az eltérő hordozó alapok, különböző többletintézkedéseket igényelnek THR építés esetén. Bár a hordozó alap a falazat külső felülete, vagy kérge, mégis minden esetben **vizsgálni kell** részben **a teljes épületet**, de különösen annak a falnak a milyenségét, ami hőszigetelve lesz.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére



LASSELSBERGER - KNAUF
Építő megoldások



MÉVSZ
Magyar Építőkémia és Vakolat Szövetség

MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Új épület – épületfelújítás

THR csak száraz és mozgásmentes
épületre építhető.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Felületvizsgálatok – követelmények

THR építés megkezdése előtt alaposan

**meg kell vizsgálni
a hordozó alapot.**

A vizsgálatnak ki kell terjednie a felület alakjára,
fizikai állapotára, -szilárdságára,
-stabilitására, -nedvesíthetőségére.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Felületelőkészítés, -tisztítás, -javítás

THR építés megkezdése előtt, ha nem megfelelő az alap alakja, akkor el kell végezni annak kiegyenlítését, vagy meg kell tervezni az építéssel történő síkba-hozást.

A hordozó alapfelületet elő kell készíteni

a ragasztáshoz (tisztítás, kellősítés).

Fontos tudni, hogy a dűbelezett THR-eket ugyanolyan módon, szabályosan kell felragasztani, mint a mechanikai rögzítés nélkülieket!



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Állványozás

Ha állványozás szükséges, akkor azt olyan módon kell

elkészíteni, hogy **biztonságosan tegye**

lehetővé a szakszerű munkavégzést.

Ha nincs lehetőség az állványozási mód miatt építés közbeni felületvédelemre (pl.: állványháló, védőfólia) akkor olyan THR kombinációt és/vagy kivitelezés-ütemezést kell választani, ami mellett utasításszerűen elvégezhető a munka.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

THR indítása

A THR alsó indítását előre meg kell tervezni.

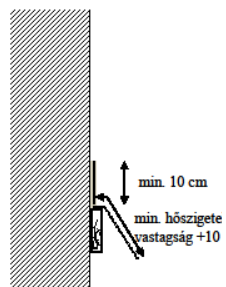
Figyelembe kell venni az adottságokat, elvárásokat, és annak megfelelő műszaki megoldást kell választani.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

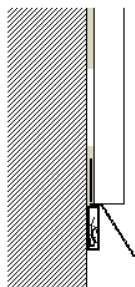
Munkafolyamat:

- Hordozó alap tisztítása
- Alsó sík kitűzése
- Indító palló beállítása
- Üvegháló sáv felragasztása túllóg



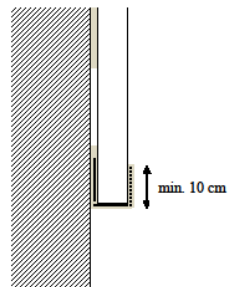
Munkafolyamat:

- Hőszigetelő lap felragasztása



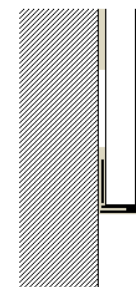
Munkafolyamat:

- Indító palló eltávolítása
- Hálósáv beagyazása visszahajtra



Munkafolyamat:

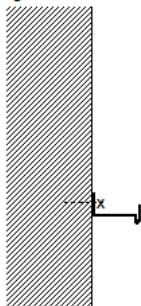
- Vízor-profíli beépítése



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Munkafolyamat:

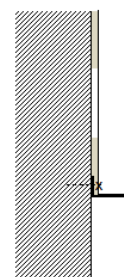
- Hordozó alap tisztítása
- Alsó sík kitűzése
- Kalapos dübellel; indítóprofil beállítása – furatkészítés – dübel beillesztése – profil rögzítése
- Normál dübellel; kitűzés – furatkészítés – dübel beillesztése – indítóprofil rögzítése
- Szükség esetén hézagprofilok alkalmazása a megfelelő sík beállításához



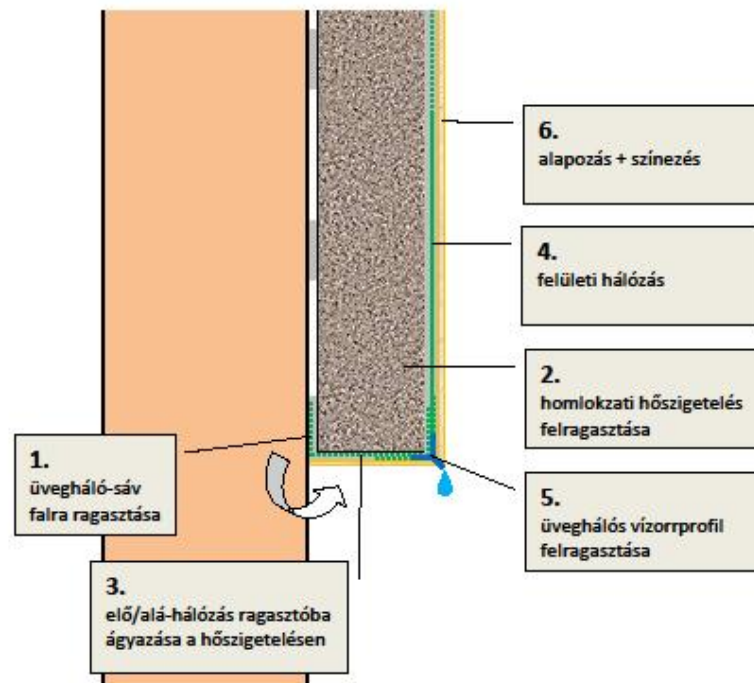
Munkafolyamat:

- Hőszigetelő lap felragasztása

(Alul perforált profil esetén az első táblasor alsó élét is ragasztóval kell bevonni és úgy kell beilleszteni az indító profilba!)



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Ragasztók és előkészítésük/alkalmazásuk

Minden THR ragasztott (!), részlegesen perem + pont módszerrel (min. 40% felületen) vagy teljes felületen, függetlenül a ragasztó- és a hőszigetelőanyag típusától. A ragasztó végleges vastagsága nem haladhatja meg az 1 cm-t!



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Ragasztás



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Hőszigetelő anyagok

THR-ekben alkalmazható hőszigetelőanyag csak olyan lehet, ami önmagában megfelel egy **minősített** THR hőszigetelő anyagával szemben támasztott valamennyi fizikai paraméternek és rendszerben történt minősítéssel is rendelkezik.

ETA (Európai Műszaki Engedély) **esetén is** vizsgálni kell a hazai előírásoknak való megfelelést, különös tekintettel a tűzvédelmi osztályba- és alosztályba sorolásnak, valamint a **homlokzati tűzterjedés**i teljesítménynek.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Hőszigetelő anyagok

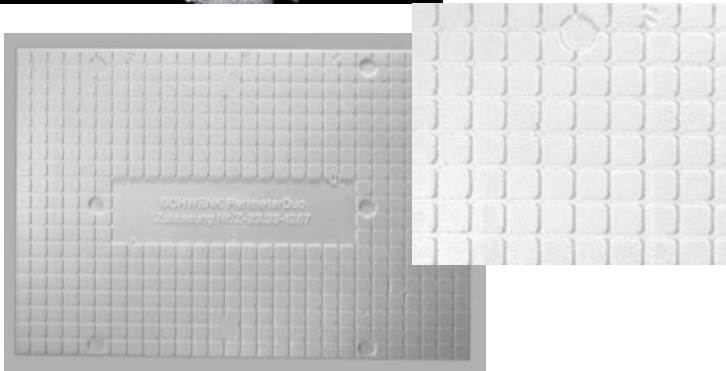
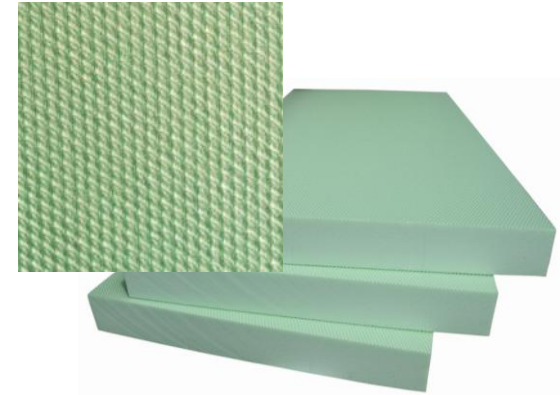
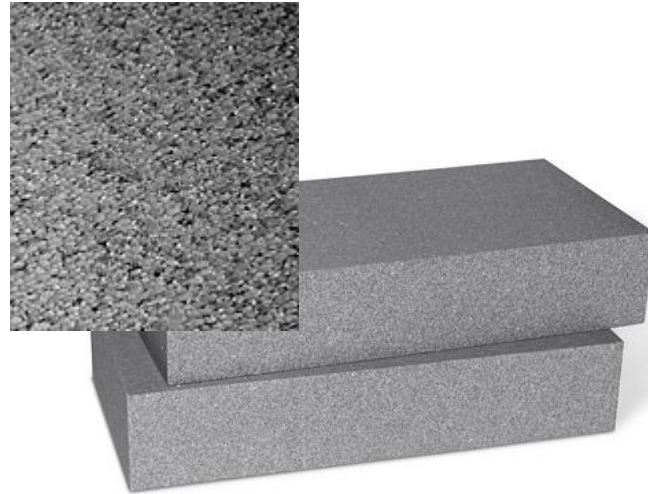
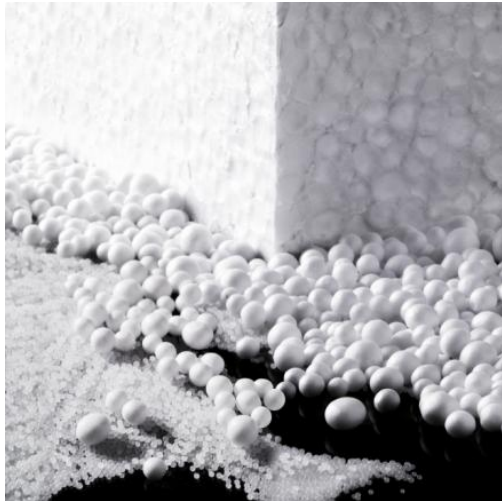
EPS_{fehér} - fehér expandált polisztirol, **EPS_{szürke}** -szürke, grafitadalékos expandált polisztirol, **EPS_{fehér/szürke}** - kevert szemcsés expandált polisztirol, **FormEPS** - vakolathordó formahabosított expandált polisztirol, **XPS** - vakolathordó extrudált polisztirol, **MW_{homogén}** - vakolathordó egyenletes száleloszlású kőzetgyapot, jellemzően a lemezsíkokkal párhuzamos szálelrendezéssel, **MW_{inhomogén}** - vakolathordó réteges kőzetgyapot, jellemzően a lemezsíkokkal párhuzamos szálelrendezéssel, de a front/homlok felületen tömörebb, hátsó mezőben lazább anyagszerkezettel, **MW_{lamell}** - vakolathordó, egyenletes száleloszlású kőzetgyapot, jellemzően a lemezsíkra merőleges szálelrendezéssel, **MSP** - ásványi hab hőszigetelő, **PUR** - merev poliuretán hőszigetelő lemez, **PF** - kemény fenolhab, **WW** - cementkötésű fagyapot, **ICB** - parafa)



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Frontrock Max E

Kétrétegű (inhomogén) vakolható homlokzati hőszigetelő lemez

Tulajdonság	Jel	Érték	Mértékegység	Vonatkozó szabvány
Tűzvédelmi osztály	—	A1	—	EN 13501-1
Deklarált hővezetési tényező	λ_D	0,036	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	EN 12667, EN 12939
Páradiffúziós ellenállási tényező	μ	1	—	EN 13162
Felületre merőleges húzószilárdság	TR	≥ 10	kPa	EN 1607
Nyomófeszültség 10% alakváltozásnál	CS(10)	≥ 20	kPa	EN 826
Pontszerű terhelhetőség	F_p	≥ 250	N	EN 12430
Olvadáspont	t_f	> 1000	$^{\circ}C$	DIN 4102
Vízfelvétel rövid ideig tartó vízbe merítéskor	WS	$\leq 1,0$	$kg \cdot m^{-2}$	EN 1609
Vízfelvétel hosszú ideig tartó vízbe merítéskor	WL(P)	$\leq 3,0$	$kg \cdot m^{-2}$	EN 1609
Méretállandóság meghatározott hőmérsékleten	DS(70)	$\leq 1,0$	%	EN 1604
Méretállandóság meghatározott hőmérsékleten és relatív páratartalmi feltételek mellett	DS(70,90)	$\leq 1,0$	%	EN 1604
Vastagsági tűrés	TS	-1% vagy -1 mm*, illetve +3 mm	*A számszerűen nagyobb tűrést eredményező érték a mértékadó	EN 823
CE tanúsítvány száma		1415-CPR-9-(C-7/2010)		ÉMI Budapest

FKD

Műszaki tulajdonságok	Jel	Érték	Szabvány
Vastagsági tűrés	-	T5	EN 13 162
Hosszú idejű vízfelvétel	WL(P)	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12 087
Tűzállósági határérték	-	34 perc, 60 mm vastagság esetén	EN 1363-1
Műszaki tulajdonságok az ETAG 004 szerint	Jel	Érték	Szabvány
Deklarált hővezetési tényező	λ_D	0,038 W/mK	EN 12 667, EN 12 939
Tűzvédelmi osztály	-	A1	EN 13501-1
Rövid idejű vízfelvétel	WS	0,65 kg/m ²	EN 1609
Páradiffúziós ellenállási együttható	μ (MU)	1	EN 12 086
Felületre merőleges irányú húzószilárdság	δ_{nr}	24 kPa	EN 1607
Felületre merőleges irányú húzószilárdság, nedves állapotban (7 nap, 70°C, 95% rel.pt.)	δ_{nr}	16 kPa	EN 1607
Nyírószilárdság	τ	21 kPa	EN 12 090
Nyírósi modulus	G	1000 kPa	EN 12 091
Hővezetési tényező ω 1,05%	λ	0,0365 W/mK	EN 12 667
Hővezetési tényező ω 7,71%	λ	0,0672 W/mK	EN 12 668
Egészségvédelem		ld. biztonsági adatlap	460/2005 Zb. MPO direktíva
CE jelölési kód	-	MW-EN 13162-T5-DS(TH)-CS(10)40-TR15-WS-WL(P)-MU1	EN 13 162
EK tanúsítvány száma	CE	K1-0751-CPD-146.0-01-01	-



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Felületvédelem – épületvédelem/munkafolyamat védelme

THR építése során előre és/vagy folyamatosan **biztosítani** kell úgy az épület és annak szerkezetei, valamint környezete és a THR alkotóelemeinek-, készültségi fázisainak megfelelő és folyamatos **védelmét.**



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Kapcsolódó szerkezetek

THR-nek homlokzati szerelvényekhez, épülettartozékokhoz és egyéb kiegészítőkhöz, berendezésekhez olyan módon kell csatlakoznia, hogy

a megoldás se a THR-ben, se pedig a kapcsolódó szerkezetben ne idézzen elő

olyan **rendellenességet**, ami veszélyezteti akár egyik, akár másik szerkezet megfelelőségét, rendeltetésszerű működését, élettartamát.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Ragasztás – előhálózás

Ahol egy THR kezdődik és ahol befejeződik

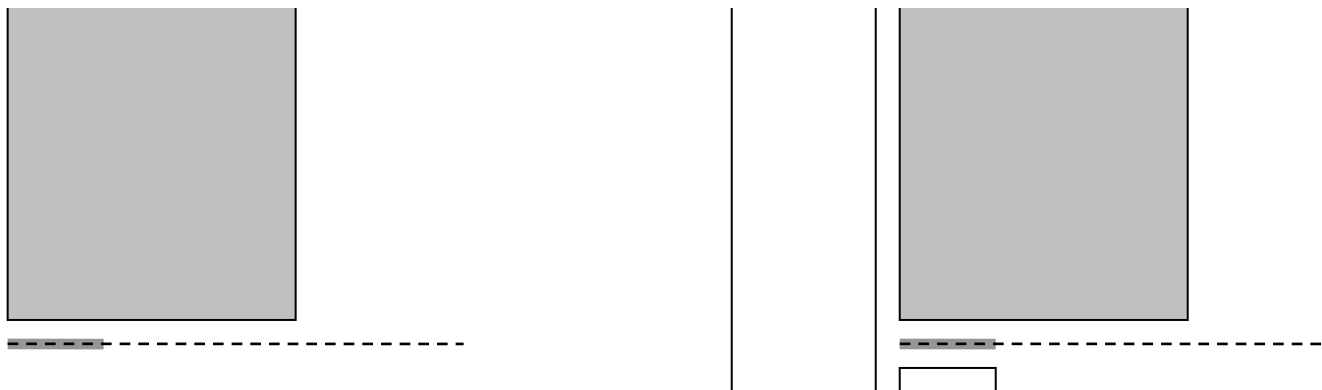
(alul, felül, nyílásoknál, falvégeknél, stb.) **ott vagy** speciális **profillal**

(indító, falvég, káva, eresz, stb.) **vagy** a hordozó alapról indított, azon min. 10 cm szélességben rendszerragasztóba ágyazva felragasztott

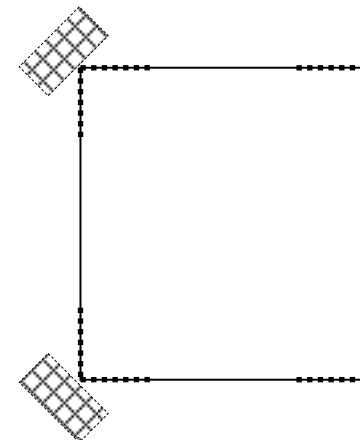
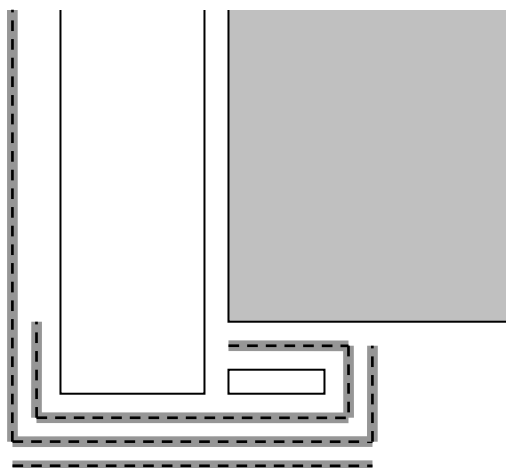
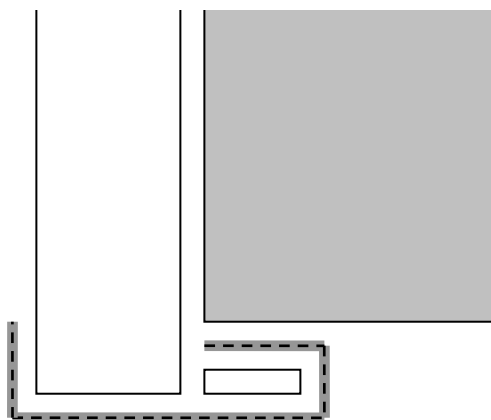
üveghálósával kell „szegni”. Ha un. aláhálózás készül, akkor a hálóerősítésnek felületfolytonosan (min. 10 cm-es átfedéssel) kell csatlakoznia a felületi erősítő alapréteghez.



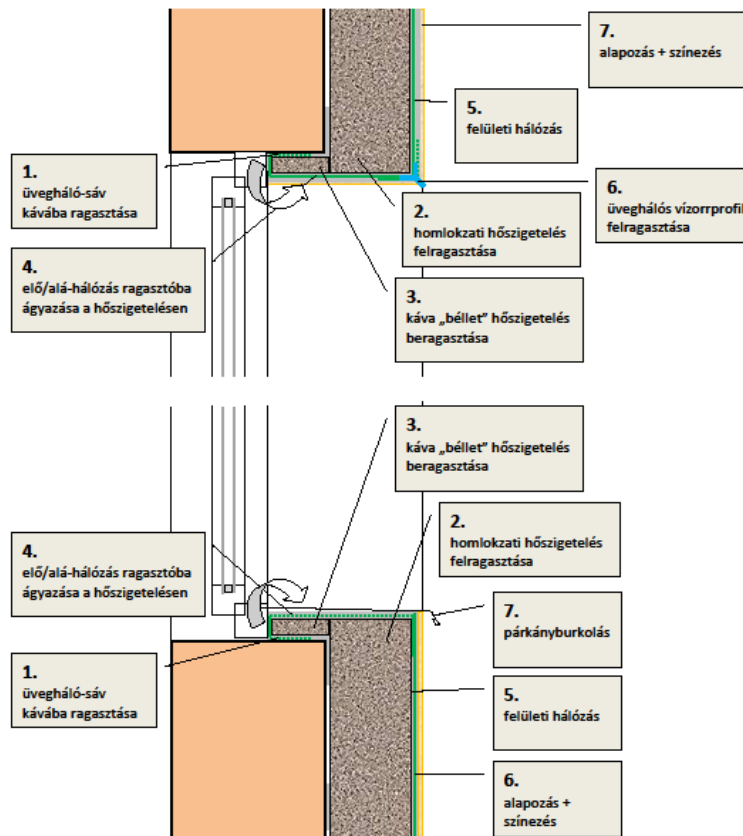
MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére



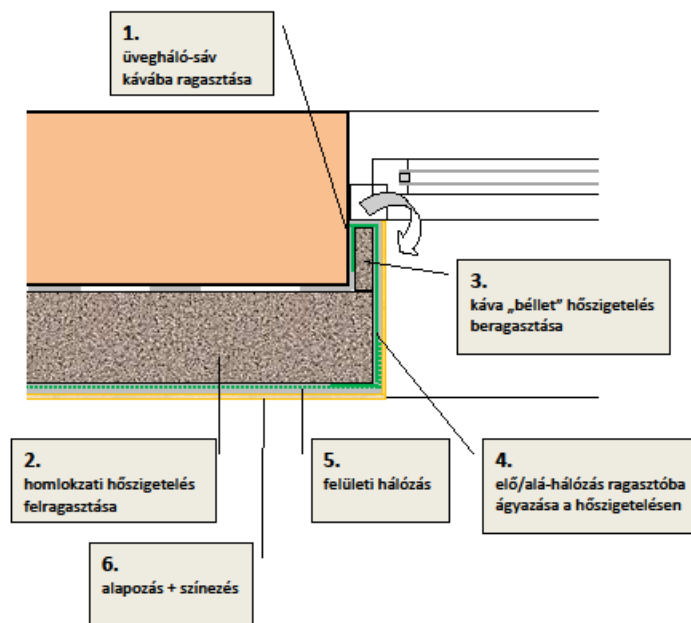
MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére



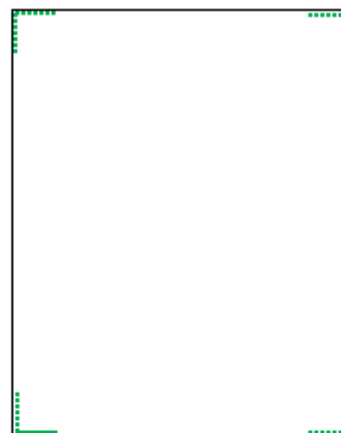
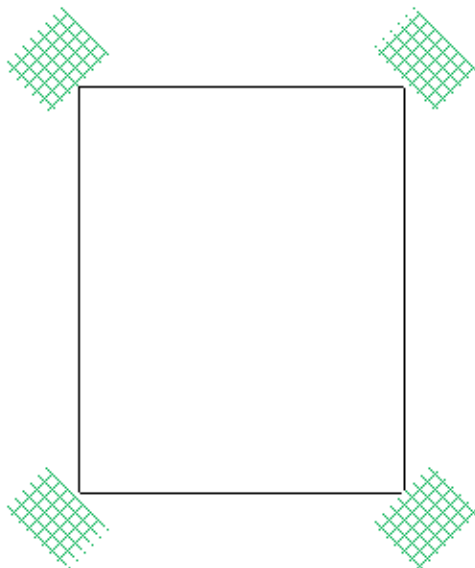
MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Többlethálózások

Homlokzati **nyílások sarkainál 45 fokban elfordítva erősítő hálóbetét**eket, fokozottan igénybevett épületrészeken (pl.: épületsarkok, közforgalommal érintkező helyeken, stb.) az erősítő alaprétegen kívül többlet-, és/vagy speciális (mint élvédő) profilokat kell beépíteni.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Kiegyenlítés a hőszigetelésen

Az **erősítő alapréteg elkészítése előtt**
el kell végezni a beépített
hőszigetelőanyag felületének
megfelelő megmunkálását az elvárt
egyenletes fedőréteg-sík kialakításának biztosítása
érdekében.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Mechanikai rögzítések

Amennyiben a THR ragasztáson kívül mechanikai rögzítést is igényel, akkor a THR Műszaki Irányelv és jelen Kivitelezési

Irányelv rendelkezésein túlmenően **figyelembe**

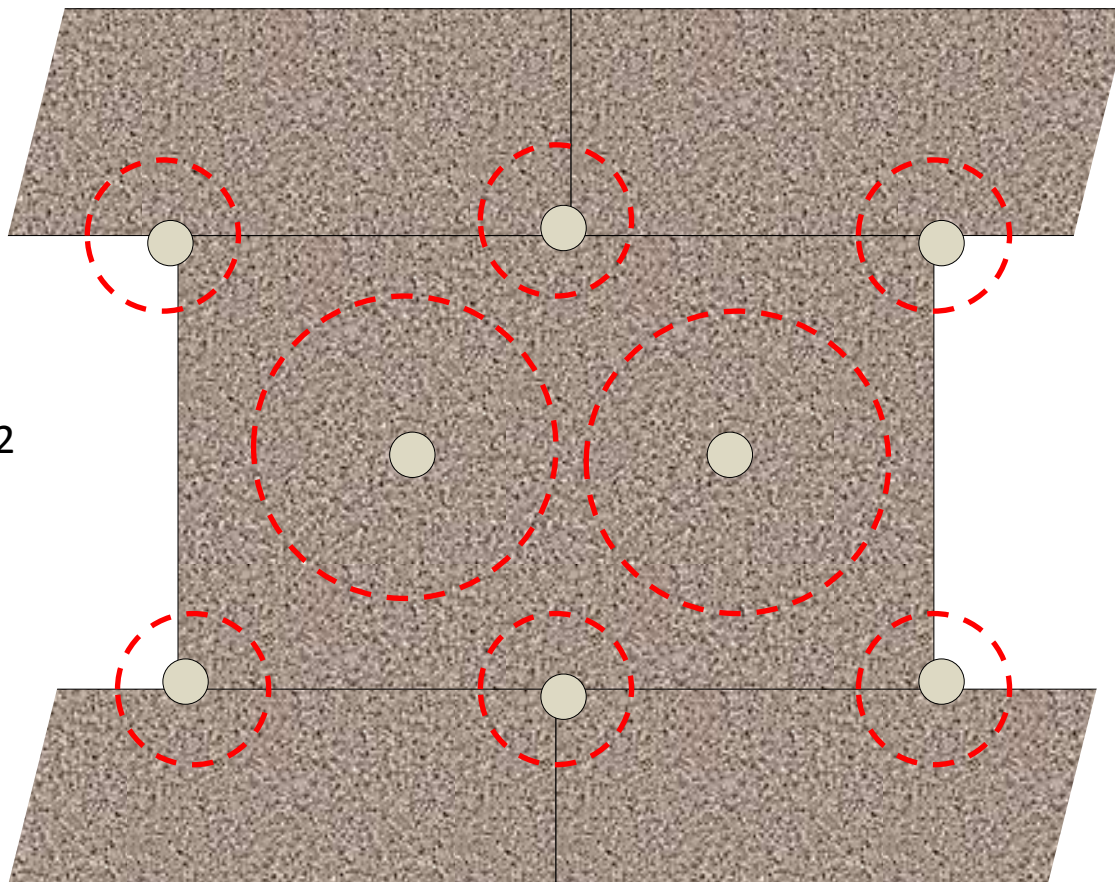
kell venni a Rendszergazda

Utasítását.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

~ 7 db/m²



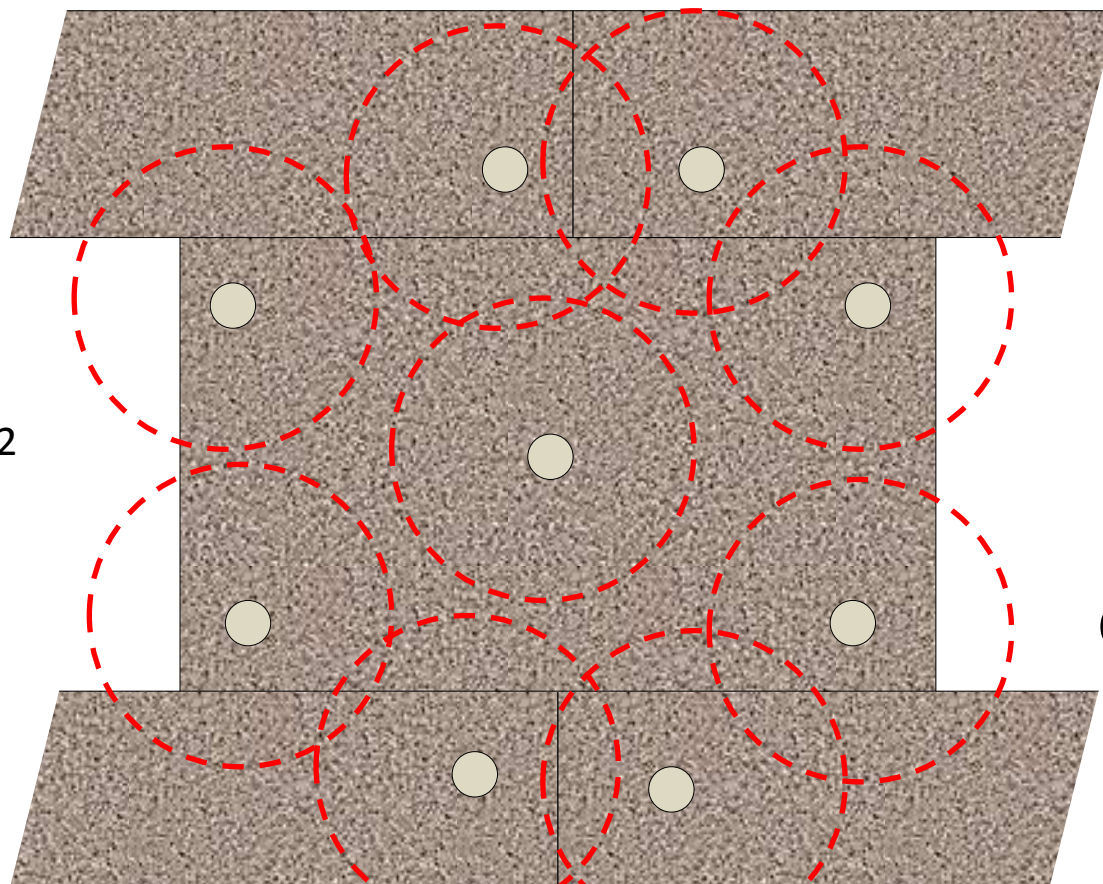
MW
mechanikai
rögzítése

„AHOGY
SZOKTUK !”



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

~ 8 db/m²



MW
mechanikai
rögzítése

AHOGY
CÉLSZERŰ(BB)

MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Felületerősítés – hálózás

Minden THR hőszigetelésére erősítő alapréteg kerül, ami

rendszerasztóba beágyazott

üvegszövettel készül.

Első fázisban rendszerasztót kell felhordani a hőszigetelés homloksíkjára és abba kell beleágyazni az üvegszövetet.

A réteg vastagságát befolyásolja a fedőréteg (vékonyvakolat) típusa,

de -általában- **min. 2-3 mm.**



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Vakolattípusok

A vékonyvakolatok tulajdonságait és műszaki teljesítményét elsősorban az alkalmazott kötőanyag határozza meg, ennek megfelelően főbb csoportjai; műgyantás-, szilikon-, szilikát vékonyvakolat. További speciális típusok

Rendszergazdánként eltérőek.

Diszperziós	Szilikát	Szilikon	Mikro-stuktúrált felületű szilikon	Hidrofil-hidrofób
-------------	----------	----------	------------------------------------	-------------------



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Színezés

A fedőréteg, alapozóval előkészített erősített alaprétegre kerül -szemcsés termék esetén- a **legnagyobb szemcsének megfelelő vastagságban** és a vakolattípusnak **megfelelő eldolgozással**. Hengerelt vékonyvakolat egy-vagy több rétegben készül, az igényelt végleges felületi struktúra eléréséhez szükséges szerszám alkalmazásával.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Mérettűrési ajánlások:

- alapfalon, vakolaton	2 m-en belül	5,0 mm
- hőszigetelésen	1 m-en belül	2,0 mm
- " átcsiszolás után	2 m-en belül	2,0 mm
- hálóbeágyazáson "	1 m-en belül	1,5 mm
- vékonyvakolaton	1 m-en belül	1,0 mm



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Felületképzés minősítése

Az elkészült **fedőréteg minősítésének**, megítélésének **alapja nem lehet surló fény**ben történő vizsgálat!

Az értékelést a felülettel szemben állva, a vizsgált homlokzati egységet egészben látva kell végezni. A felületnek így homogénnek és egységesnek kell lennie.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Karbantartás (tisztítás, felújítás)

Mint minden el nem takart épületszerkezeti egység, így

a THR is karbantartást igényel.

A Rendszergazda által biztosított Karbantartási Utasításnak megfelelően kell elvégezni a szükséges tisztításokat, felújításokat.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére



Egyik sem THR!!!



borzakbb@gmail.com

Javítások

Javítás végrehajtása **szükséges** -ha javítható-
hibás teljesítés esetén és/vagy készülő-,
vagy kész THR sérülése esetén a THR Műszaki Irányelv,
valamint a THR Kivitelezési Irányelv műszaki elvei- és a
Gyártói Utasítások betartásával.



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Hiba, hiba hátán, az idő a szakértésnek dolgozik (?)



borzakbb@gmail.com

MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Hiba, hiba hátán, az idő a szakértésnek dolgozik (?)



borzakbb@gmail.com

MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Hiba, hiba hátán, az idő a szakértésnek dolgozik (?)



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Hiba, hiba hátán, az idő a szakértésnek dolgozik (?)



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Hiba, hiba hátán, az idő a szakértésnek dolgozik (?)



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Hiba, hiba hátán, az idő a szakértésnek dolgozik (?)



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Hiba, hiba hátán, az idő a szakértésnek dolgozik (?)



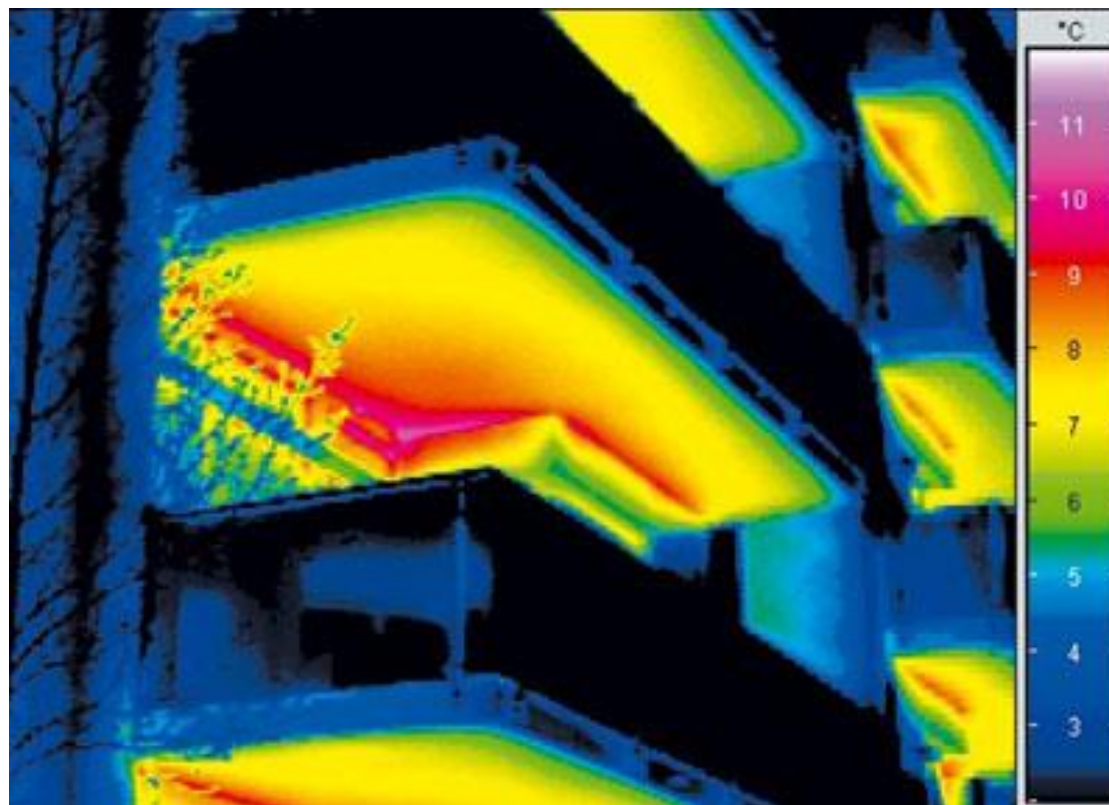
MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Hiba, hiba hátán, az idő a szakértésnek dolgozik (?)



MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Hiba, hiba hátán, az idő a szakértésnek dolgozik (?)



borzakbb@gmail.com

MW alapú THR-ekről az MMK ME.-ök és FMV.-ők részére

Ha engedély-köteles, ha nem,
a **TERV** nélkülözhetetlen...



Köszönöm a figyelmet!

Borzák Balarám Béla építészmérnök

Építészeti Vezetőtervező – Építési Szakértő; építészet - épületszerkezet
- épületfizika szakterületeken, Igazságügyi Szakértő; épületszerkezetek
és épületfizika szakágban
a Teljesítésigazolási Szakértői Szerv tagja

a Kivitelezési Irányelv szerzője



borzakbb@gmail.com