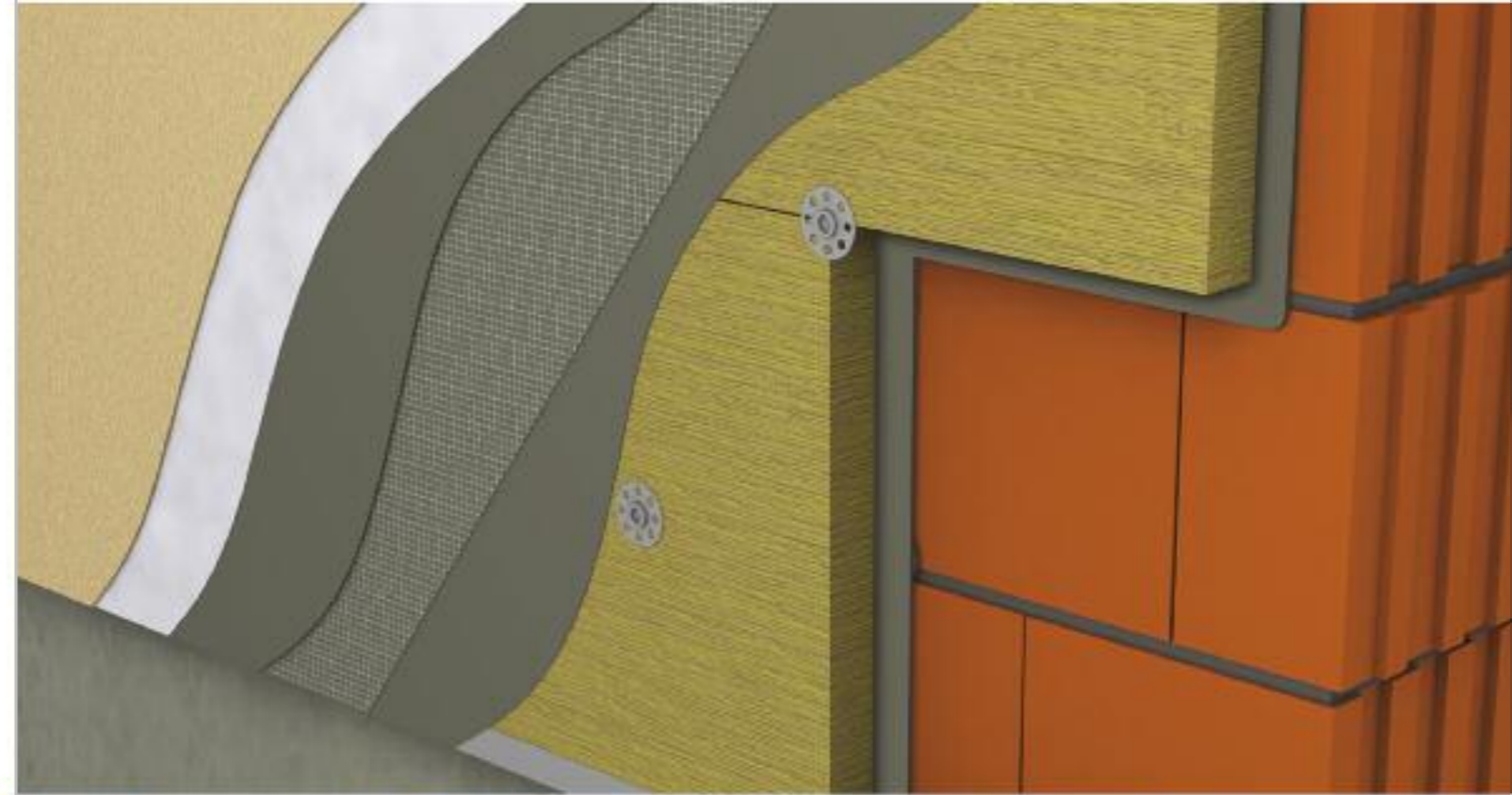


*Műszaki irányelv*

# BEVONATRÉTEGGEL ELLÁTOTT, TÖBBRÉTEGŰ, RAGASZTOTT TÁBLÁS HOMLOKZATI HŐSZIGETELŐ RENDSZEREK (ETICS-THR) KIALAKÍTÁSA



MAGYAR ÉPÍTŐKÉMIA- ÉS VAKOLATSZÖVETSÉG (MÉSZ)

Cím: 1103. Budapest Noszlopy u.2.

Telefon: +36 1 262 6000, Fax: +36 1 261 6336

Felelős kiadó: MÉSZ 1103. Budapest Noszlopy u. 2.

2010 X. hó



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



## Magyar Építőkémi- és Vakolatszövetség

A Magyar Építőkémi Szövetséget hazai építőanyag-gyártó és forgalmazó cégek alapították 2003.-ban. Bár működése az alapítás óta jogilag folyamatos volt, az első években nem fejtett ki még az Alapszabályban rögzített célkitűzéseknek megfelelő aktivitást.

Tekintettel arra, hogy a piaci verseny elsősorban a gyenge, nem megfelelő minőségű anyagok piacra kerülésével élesedik folyamatosan - a MÉSZ elnöksége úgy döntött, hogy az Egyesület tevékenységét reaktiválja és új tagok meghívásával ill. bevonásával az Alapszabályban rögzített célok elérésének érdekében a korábbinál jóval hatékonyabb tevékenységet kíván végezni.

A szövetség 2009 óta új tagokkal kibővülve, immáron **Magyar Építőkémi- és Vakolatszövetség (MÉSZ)** néven folytatja tevékenységét. Az Alapszabályban rögzített célok napjainkban még sokkal aktuálisabbak és égetőbbek, mint négy-öt évvel ezelőtt. A piacon egyre több nem megfelelő minőségű termék jelent meg. A nem megfelelő minőség sajnos sokszor a vásárló megtévesztésével jut piaci részesedéshez.

A MÉSZ elnöksége ezért úgy döntött, hogy a tagok által forgalmazott főbb termékcsoportok területén munkacsoportokat hoz létre. Ezek a munkacsoportok valamennyi tag egyetértésével olyan egységes műszaki ajánlásokat és minőségi irányelveket fogalmaznak meg, melyhez a MÉSZ tagjai minden esetben tartják magukat. Az így megfogalmazott egységes álláspontunkat tolmácsolni kívánjuk a szabvány- és törvényalkotás, a minőségellenőrző intézetek valamint az oktatás felé is.

Ennek a munkának egyik gyümölcsét tartja kezében most az olvasó.

## TARTALOMJEGYZÉK

oldalszám

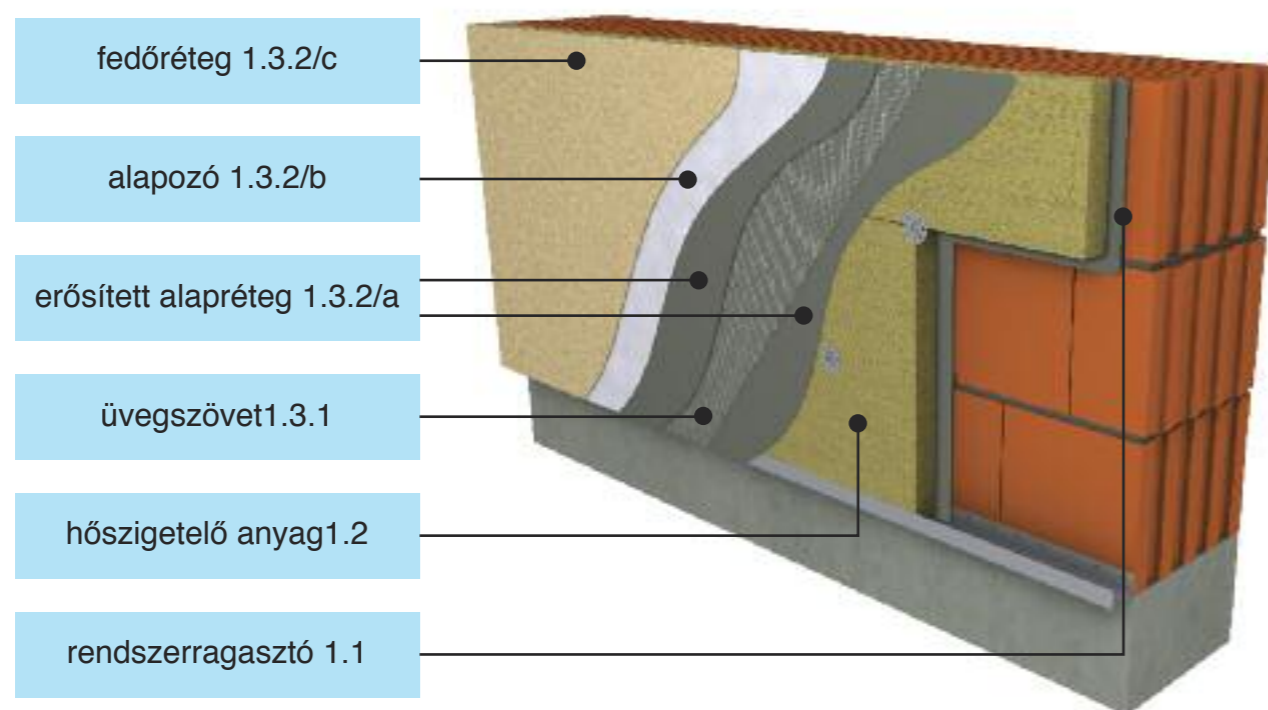
<b>ELŐSZÓ</b>	4
<b>1., FOGALOM- ÉS KÖVETELMÉNYRENDSZER</b>	4
1.0. A rendszer általános felépítése	4
2.0. Alapfeltételek	6
3.0. Alapfelülettel szemben támasztott igények	7
<b>2., ÁLTALÁNOS ALKALMAZÁSI FELTÉTELEK</b>	8
<b>3., TERVEZÉSI ALAPFELTÉTELEK</b>	9
<b>4., RENDSZERFELÉPÍTÉS</b>	9
4.1. Ragasztás-, rögzítés	9
4.2. A szigetelőanyag	9
4.3. Záró réteg	10
4.5. A rendszerek elemei (részletesen)	10
<b>5., TÖRVÉNYI SZABÁLYOZÁSOK</b>	12
<b>6., ALAPFELÜLET</b>	12
6.1. Vakolatlan újszerű alapok	13
6.2. Régi épületek és/vagy meglevő vakolt vagy/és festett alapfelületek	13
6.3. Vizsgálatok	13
6.4. Alapfelületek és előkezelésük (1sz.melléklet)	13
<b>7., KIVITELEZÉS</b>	14
7.1. Csatlakozások, lezárások és áttörések	14
7.2. Lábazati, felcsapódó esővel terhelt és talajjal érintkező felületek	14
7.3. A rendszerragasztó megkeverése és felhordása	16
7.4. A szigetelőlapok felrakása (ragasztás, dübelezés)	18
7.5. Alapréteg megerősítéssel (hőszigetel rendszerragasztó, hálóerősítéssel)	23
7.6. Homlokzati tagozatok (ORNAMENTIKA)	26
7.7. Fedőréteg	27
<b>8., TŰZVÉDELMI FELTÉTELEK</b>	28
<b>9., CSOMÓPONTOK, RÉSZLETEK</b>	29
<b>10., TOVÁBBKÉPZÉSEK</b>	29
<b>MELLÉKLETEK:</b>	
1.sz. Alapfelületek és előkezelésük	29
2.sz. Homlokzati szigetelőlapokhoz szükséges dübel mennyiségek	32
3.sz. Dübelsémák-dübeltérképek	34

## ELŐSZÓ

Jelen irányelvet a **MÉSZ** (Magyar Építőkémi- és Vakolat Szövetség) **THR munkacsoportja** a Teljes homlokzati Hőszigetel Rendszerek (THR) szakszer tervezése és kivitelezhetősége érdekében állította össze; EPS, FormEPS, XPS, MW, MSP, PUR, PF, ICB, WW táblás hőszigetel anyaggal megvalósuló megoldásokhoz.

## 1.,FOGALOM- ÉS KÖVETELMÉNYRENDSZER

### 1.0 A rendszer általános felépítése



1. ábra

#### 1.0.1. Rendszerragasztók

A szigetelőanyag fal alapfelületre ragasztásához használt termék.

- Száraz habarcs, poranyag gyárilag összekeverve, amelyhez csak előírt mennyiségű vizet kell hozzáadni;
- Cement hozzáadását igénylő paszta
- Használatra kész paszta, azonnal bedolgozható konzisztenciával

#### 1.0.2. Hőszigetelő anyag

Előregyártott, nagy hővezetési ellenállású táblás, vakolattartó, szabványos termék, amely hőszigetelési tulajdonságokat kölcsönöz annak az alapszerkezetnek, amelyen alkalmazzák.

Ásványgyapot (MW-) termékek  
 Ásványi hab (MSP) termékek  
 Expandált polisztirol (EPS) termékek  
 Formahabosított (Form EPS) termékek

Extrudált polisztirolhab (XPS-) termékek  
 Merev poliuretánhab (PUR-) termékek  
 Fenolhab (PF-) termékek  
 Fagyapot (WW-) termékek  
 Parafa (ICB-) termékek

#### 1.0.3. Záróréteg: (erősített alapréteg, vakolat alapozó, fedőréteg együttesen)

##### 1.0.3. 1. Erősítés (üvegszövet)

Üvegszövet háló erősítés, melyet az alaprétegbe ágyaznak be, hogy javítsák a mechanikai szilárdságát.

##### 1.0.3. 2. Bevonatrétegek kialakítása

A szigetelőanyagra kerülő egyes bevonatokat egy vagy több rétegben alakítják ki (új réteg kialakítása a meglévő száraz rétegen).

A felhordás több nedves rétegben is elvégezhető (egy réteg kerül a még friss réteg tetejére).

Általában a többréteg bevonatrendszerek a következőkből állnak:

##### 1.0.3. 2./a. Alapréteg (vékony-, közép-, vagy vastagágyazatú ragasztóanyag, simítva vagy felérsdesítve, gyártói utasítástól függően)

Vékonyágyazatú rétegvastagság: 2,5-3mm  
 Középagyazatú rétegvastagság: 3-6mm  
 Vastagágyazatú rétegvastagság: 6mm felett

Közvetlenül a szigetelőanyagra viszik fel; az erősítést (üvegszövetet) beleágyazzák, amely a bevonatrendszer legfőbb mechanikai tulajdonságát biztosítja.

##### 1.0.3. 2./b. Fedőréteg alapozója

Festékszerűen felhordható réteg, amely az alaprétegre vihető fel és a fedőréteg alkalmazásának előkészítését szolgálja. (gyártói utasítás szerint egyes rendszereknél elmaradhat)

### 1.0.3. 2./c. Fedőréteg (vékonyvakolat, vastagréteg nemesvakolat, festék)

Befejező réteg, amely hozzájárul a rendszer időjárásal szembeni védelméhez, és díszítő szerepe is lehet; az alaprétegen vakolatlapozóval vagy anélkül alakítják ki. Festék fedőréteg gyártói előírások betartása alapján alkalmazható.

### 1.0.4. Mechanikai rögzítőelemek

Dübelek vagy speciális rögzítő elemek, amelyek segítik a rendszert a ragasztás mellett az alapszerkezethez rögzíteni.

### 1.0.5. Kiegészítő elemek

Mindenféle segédeszköz, szerkezeti elem vagy termék, amelyet a rendszerben felhasználnak,

- pl. **lezárások**, illesztések, **dilatációk**, és **felületi anyagváltások** kialakításánál (profilok, sarokvédő sínek stb.) ill. **tartozékaik**, vagy
- a folytonosság biztosításánál (kittetek, hézagtömítők stb.), vagy
- a **felületre történő rögzítések fogadására**, vagy
- a **már elkészült - beépített ép.szerkezetek védelmére** - a 4.3 pont szerinti elemek.

## ■ 2.0. Alapfeltételek:

2.01. a beépített egyes rendszerösszetevők önmagukban és/vagy egymással összeépítve, rendszerként is rendelkeznek megfelelő m szaki minősítéssel (CE jelzet, vagy Épít ipari M szaki Engedély /ÉME/TMI , vagy európai műszaki engedély ETA, szabvány által szabályozott termékek esetén a szabványosságot tanúsító Típusvizsgálat, vagy -Gyártói Megfelelőségi Nyilatkozat stb.)

2.02. az épület homlokzati felületére ragasztással, (meghatározott, vagy eldöntött) szükség esetén - a ragasztáson túlmenően- kiegészítő mechanikai rögzítéssel (továbbiakban: dübelezéssel) kerül rögzítésre a hőszigetelő anyag, Ha a tapadószilárdsági eredmények 0,08 N/mm<sup>2</sup>-nél kisebbek, akkor a dübelezés alkalmazása kötelező.

2.03. a ragasztás történhet teljes felületen (pl.: MW lamell), vagy részlegesen, de beépítés után a szétnyomott ragasztónak a hőszigetelő lemez felületének min. 40 %-át fednie kell. A részleges ragasztás „perem - pont” módszerrel történik (lásd például mellékelt ábra, a lap felragasztásánál a peremragasztón célszerű egy helyen, egy kis folytonossági hiányt képezni a levegő kijutása érdekében). (teljes felületi ragasztás 7.3 szerint)

perem-pont módszer, 2. ábra



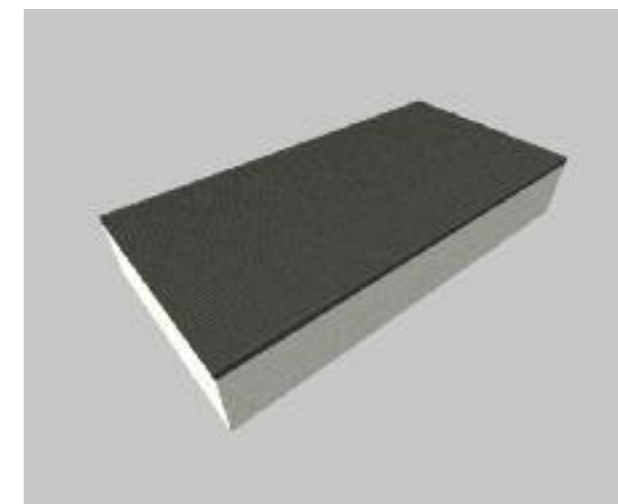
Dübeles rögzítés esetén dübel csak ragasztási hely felett alkalmazható!

Csak minősített dübelek építhetők be! (ETA/ÉME)  
A hordozó alapfelület és a hőszigetelés között átszellőztetés nem megengedett.

2.04. az alkalmazott hőszigetelő anyag, homlokzati beépítési célra minősített

2.05. a minősített felületerősítő üvegháló, ragasztóba való beágyazással kerül beépítésre

teljes felületi ragasztás, 3. ábra



2.06. a felületerősítő üvegháló folytonosságát átfedéses toldással történő beépítés biztosítja, minimum 10 cm átfedés. A nyílászárók sarkainál kiegészítő üveghálós erősítés szükséges. (lásd mellékelt ábra) A nyílászárók sarkainál, a feltételezett repedés irányára merőlegesen, a normál üvegszöveten kívül, el kell helyezni egy 33x20 cm-es plusz üvegszövet erősítést is.

2.07. a felület záró-rétegei összeférhetők legyenek egymással

2.08. a homlokzati hőszigetelő rendszerek lényeges elemei a különféle kiegészítő profilok (pl.: indító-, élvédő profil, stb.) , ill. tartozékaik, és a tömítő anyagok is melyeknek alkalmazási területeit és módját a mindenkori gyártói utasítások tartalmazzák.



4. ábra

## ■ 3.0 Alapfelülettel szemben támasztott műszaki igények:

3.01. a rendszert hordozó homlokzatfelület legyen tiszta, száraz, egyenletesen nedvszívó, táskásodás-, mállás-, porlás mentes, kellően szilárd, megfelelően hordképes,

3.02. a 3.01. pontban rögzítettektől eltérő esetben, a szükséges javításokat, -tisztításokat megfelelően el kell végezni, vizes technológiás beavatkozásokat követően a megfelelő száradási idő eltelte előtt a rendszerépítést nem szabad elkezdni,

3.03., a ragasztó réteg javasolt maximális vastagsága, beépített állapotban 1,0 cm, ezért nagyobb egyenetlenség kiegyenlítése ne a ragasztóréteg vastagságának növelésével történjen, hanem például kiegyenlítő vakolással, vagy lapvastagság módosításával,

3. 04. a rendszerösszetevők be- és összeépítését olyan módon kell elvégezni, a szerkezeti részleteket, -csomópontokat úgy kell kialakítani, hogy a rendszer mögé-, a hőszigetelő anyagba nedvesség, külső áramló levegő, valamint rovar és más kártevő ne juthasson,

3. 05. a külső mechanikai- és hőmérséklet-változási hatások biztonságos elviselhetősége érdekében, többteleterősítéseket kell készíteni; sarkoknál, éleknél, nyílások, kávak feszültségi csomópontjaiban, (pl.: diagonális háló rátétek)

3. 06. fokozott nedvességterhelés és -mechanikai igénybevétel esetén formahabosított EPS, vagy XPS hőszigetelő lemez szükséges. (pl.: lábazati felületek)

Az alapfeltételeken és az alap műszaki igényeken túlmenően, a hőszigetelő rendszer tervezése-, megvalósításának ellenőrzése-, de különös tekintettel annak kivitelezése során, az érvényes rendelkezések és gyártói előírások teteles betartása kötelező!

A tervezett élettartam (általában 25 év) megfelelő épületüzemeltetés, rendeltetés-szerű használat és az esedékes karbantartások elvégzésével biztosítható. Minden, a fentiekől való eltérés olyan kockázattal, következménnyel jár, ami a rendszer viselkedését, gazdaságosságát, esztétikai megjelenését, hatását és élettartamát olyan mértékben befolyásolja, ami értékcsökkenést ill. javítási kötelezettséget von maga után.

## 2., ÁLTALÁNOS ALKALMAZÁSI FELTÉTELEK

- az építkezés szakszerű berendezése, akadálymentes munkaterület biztosítása
- az anyagok gyártói utasítás szerinti tárolása
- az építés ideje alatt, legyen biztosított a száradási- és szilárdulási feltétel
- az építés alatt nem lehet +5oC (szilikát termékeknél +7oC) alatti és 30 oC feletti hőmérséklete az alapfelületnek, a beépített anyagoknak, vagy a levegőnek, ettől csak konkrét gyártói előírás alapján lehet eltérni
- az időjárási körülmények (köd, szél, eső, tűző nap, stb.) nem vezethetnek ahhoz, hogy a kedvező száradási és a szilárdulási feltételek ne teljesüljenek
- letakarással kell megvédeni minden rendszer által nem érintett épületrészt (nyílászárót, párkányokat, teraszokat, járdást, stb.) a THR építése során lehulló anyagrészekről
- a szigetelendő falak és az épület is legyen száraz
- rendszer nem építhető olyan falra, ahol vízszigetelési hiányosságok miatt felszívódó nedvesség, só-kivirágzás tapasztalható, vagy a későbbiekben várható
- a felhasználásra készen kiszerezelt anyagokhoz nem adható más adalék, (kötésgyorsító, fagyásgátló, légpórus-képző, stb.) kivéve a cementes ragasztópasztához a gyártói utasítás szerinti arányban és mennyiségben cement, ill. a gyártó által jóváhagyott egyéb adalék
- állványozásnál figyelemmel kell lenni a megfelelő hosszúságú állványcsavarra és a rögzítési helyek olyan módon történő kialakítására, hogy a lecsorgó csapadék a rendszer mögé ne juthasson (fölfelé irányuló ferde furat) színezés előtt a rögzítési helyeken pótolni kell a hőszigetelést, biztosítani kell a hálófolytonosságot

- minden szempontból ajánlott a homlokzati hőszigetelést, állványhálóval védett, hagyományos állványról végezni.
- teljes rendszerépítés végrehajtása alpinista módszerrel, kötélről tilos
- függesztett állványról végzett rendszer-építésnél az állvány sajátosságát figyelembe kell venni, különösen színezés esetében. Színezésnél nem javasolható a 30-40 cm-nél szélesebb munkafogás.

## 3., TERVEZÉSI ALAPFELTÉTELEK

- a tervezés tárja fel a létesítendő hőszigetelési megoldás környezeti és használati viszonyait (szél, nedvesség, klimatikus sajátosságok, beépítettség, vízrajzi, növényzeti, környezetterhelési, közösségi használat) és azok elemzése alapján történjen rendszerválasztás, részlettervezés
- a rendszer kiválasztásánál a tervező vegye figyelembe az adott rendszer minőségi tanúsítványában (ÉME, TMI) szereplő minőségi paramétereket ill. alkalmazási feltételeket
- a részlettervi megoldások biztosítsák a hőszigetelő rendszer kifogástalan működésének szakmai feltételeit, mint; felületfolytonosság, megfelelő zártság, ellenállás; mechanikai-, meteorológiai, biológiai igénybevételeknek
- a tervezés határozza meg a dübeles rögzítés-kiegészítés szükségességét, az alkalmazandó dübelek típusát, méretét, kiosztási módját
- a tervezés tartsa be az általános épületszerkezeti-, hőszigetelési-, valamint páratechnikai szakmai szabályokat és vegye figyelembe a MÉSZ Alapkövetelményeket és Irányelveket

## 4., RENDSZERFELÉPÍTÉS

(ragasztott-, ill. ragasztott és dübelezett rendszerek)

### 4.1., Ragasztás - rögzítés:

- Többnyire - **diszperzióval javított** (zsákos),
- **használatra kész**,-(vödrös), vagy
  - **cement hozzáadását igénylő - paszta állagú (vödrös) rendszer-ragasztók.**
- (Ld. 7.3, ragasztó bekeverése, és felhordása)

Meghatározott esetekben dübelezés is szükséges. A dübelezés külön munkafolyamatban történik, mely függ a hőszigetelő anyagtól, az aljzattól, az épület formájától, magasságától, és fekvésétől. (Ld. a 7.4.2. fejezetet Hőszigetelő lapok dübelezése).

- **4.2., A szigetelőanyag:** A leggyakrabban felhasznált hőszigetelő anyag az expandált polisztirol lap (EPS), és az ásványgyapot lap ( MW )

**További anyagok:** Ásványi hab (MSP) termékek

- Formahabosított (Form EPS) termékek
- Extrudált polisztirolhab (XPS-) termékek
- Merev poliuretánhab (PUR-) termékek
- Fenolhab (PF-) termékek
- Fagyapot (WW-) termékek
- Parafa (ICB-) termékek

Bizonyos anyagok nemcsak hőszigetelésként, hanem hangszigetelésként is figyelembe vehetők.

- **4.3., Záró réteg:** (erősített alapréteg, vakolat alapozó, fedőréteg együttesen)
- **4.5 A rendszerek elemei (részletesen):** A ragasztott homlokzati hőszigetelő rendszerek felépítése:

**I., Előglettelés:**

- I.1., Zsákos, ásványi kötés - diszperzióval módosított rendszerragasztó (ragasztó, és a háló beágyazó anyaga is lehet egyben)  
Alapvetően a kőzetgyapot termékekhez, - tapadóhídként - az elemi szálak közé beglettelve

**II., Rendszerragasztók:**

- II.1., Zsákos, ásványi kötés - diszperzióval módosított rendszerragasztó (a háló beágyazó anyaga is lehet egyben)
- II.2., Diszperziós, vödörös, - esetleg szálerősítés - rendszerragasztó (a háló beágyazó anyaga is lehet egyben)
- II.3., Diszperziós, vödörös, cementtel keverendő rendszerragasztó (a háló beágyazó anyaga is lehet egyben)
- II.4., Diszperziós, vödörös, cementtel keverendő vízszigetelő rendszerragasztó – lábzetképzéshez (akár a háló beágyazó anyaga is lehet egyben)
- II.6., Egyéb ragasztók a gyártók előírásai szerint

**III., Dűbelek:****III.I. Beütő dűbelek:**

- III.I.1., Műanyag dűbelek, műanyag szeggel
- III.I.2., Műanyag dűbelek, acél szeggel  
(Beütőszeg nélküli dűbelek nem megengedettek ragasztott rendszereknél!)

**III.II. Csavardűbelek (műanyag dűbelek fém csavarral)**

Általánosan háló alatt, de nagy rendszersúlyú és felújító rendszereknél hálón keresztül dűbelezve.

**III/III Rögzítőtányér csavarral****IV., Záróréteg:**

- IV/I. Rendszerragasztók (erősítő réteg beágyazáshoz)
- IV/I.1., Zsákos, ásványi kötésű, diszperzióval módosított rendszerragasztók (ragasztó is lehet egyben)
- IV/I.2., Zsákos, ásványi kötésű, szálerősítésű, diszperzióval módosított rendszerragasztók (ragasztó is lehet egyben)
- IV/I.3., Diszperziós, vödörös rendszerragasztók (ragasztó is lehet egyben)
- IV/I.4., Diszperziós, vödörös, cementtel keverendő rendszerragasztók (ragasztó is lehet egyben)
- IV/I.5., Diszperziós, vödörös szálerősítésű rendszerragasztók kimondottan nagy mechanikai igénybevételre
- IV/I.6., Diszperziós, vödörös, cementtel keverendő vízszigetelő rendszerragasztó lábzetképzéshez

**V., Hálók:****Üvegszövet hálók:**

- V/I.1., „Hagyományos” lúgálló hálók zsákos, ásványi, lúgos kémhatású ágyazóhabarcokhoz, ÉMI engedéllyel rendelkezve
- V/I.1.1., Felületsúly: min.145 gr/m<sup>2</sup>

Öregítés után a maradék szilárdság legalább:

- 20 N/mm legyen
- és a beszállított állapotban lévő szilárdság 50%-a,

Általánosan háló alatt, de nagy rendszersúlyú rendszereknél hálón keresztül dűbelezve.

**VI., Vakotalapozók:**

- VI/I., Kvarchomokkal töltött, fehér vagy általában a vakolat színére színezett hengerelhető alapozó
- VI/II., Töltetlen, fehér vagy általában a vakolat színére színezett hengerelhető alapozó

**VII., Felületképzők:**

- Nemes vakolatok (zsákos kiszérelés ,poralakú)
- Vékonyvakolatok (különbféle kötőanyagú, vödörös kiszérelésű, pasztaszerű)
- Festékek

A bevonatok fényvisszaverő (HBW) értéke lehetőleg 25-30% felett legyen!

**VIII., Tartozékok:**

- a., **Lezárások elemei:** a lábzetati, a nyílászáró csatlakozó, és a felületi anyagváltások profiljai
- b., **Azok kiegészítő elemei:** lábzetati sín alátétek (távtartó elemek), profiltoldó elemek
- c., **Élvédelem anyagai:** élvédő, és vízorr-sínek

- d., **Dilatációs profilok** (mező, sarok, kereszt)
- e., **Épületornamentika, és díszítő profilok** (pl. előregyártott nűprofil)
- f., **Tömítő anyagok** (Akrilok, Szilikonok, PUR kitöltő habok, tömítőhenger (állványrögzítő szemescsavar helyének eltüntetésére, tömítő szalagok, háttérkitöltők (dilatációkhoz))
- g., **A felületre történő rögzítések fogadására szolgáló elemek**
- h., **A már elkészült-beépített ép.szerkezetek védelmének anyagai**
- i., **egyéb speciális tartozékok**

- előregyártott betonelemek
- vb. panelek
- pórusbeton falak
- szárazépítő lemezek (CK, OSB, gipszkarton, gipszrost vagy farost lapok)

A felhasználó ezeknél a lapoknál abból indulhat ki, hogy a technika elismert szabályai szerint gyártották azokat és így a szigetelőlapok felhordására alapvetően alkalmasak. Ennek ellenére a munkák megkezdése előtt meg kell győződnie az alapfelület tényleges állapotáról; a szakmában szokásos egyszerű módszereket a 6.3. Vizsgálatok c. fejezetben írjuk le.

Más alapoknál annak teljes hőszigetelő rendszerhez (THR) való alkalmasságát (egyenletesség, teherbíró képesség,) meg kell vizsgálni.

Vázás építésnél vizsgálni kell, hogy a vázkitöltő falak és/vagy a burkolat, -kéregpanel alkalmas-e THR hordásra, vagy a vázszerkezethez rögzítendő új (pl.: szárazépítő-lemez) burkolás szükséges

## 5., TÖRVÉNYI SZABÁLYOZÁSOK

Valamennyi bevonatréteggel ellátott, többrétegű homlokzati hőszigetelő rendszer (ETICS – THHR) tervezésében, minősítésében, megvalósításában irányadó az ETAG 004.

További szabályozások THR megvalósítására, hő-és páratechnikai méretezésére, forgalomba hozatalára: EPS alapú; MSZ EN 13.499:2003

MW alapú; MSZ EN 13.500:2003

1997. évi LXXVIII. (un. „Építési”) törvény,

253/1997 (XII. 20.) Korm. Rendelet (OTÉK többször módosított),

191/2009. (IX.15) Korm.rend. (építőipari kivitelezés)

9/2008. (II. 22.) ÖTM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról

7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

MSZ 04-140-2:1991 Hőtechnikai számítás

176/2008. (VI. 30.) Korm. Rendelet az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

3/2003. (I. 25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól

11/1985. (VI. 22.) ÉVM-IpM-KM-MÉM-BkM együttes rendelet egyes épületszerkezetek és azok létrehozásánál felhasználásra kerülő termékek kötelező alkalmassági idejéről

MSZ 04.800 és 04.803 szabványsorozat (Építő- és szerelőipari szerkezetek)

## 6., ALAPFELÜLET

### 6.1. Vakolatlan újszerű alapok

A THR elkészítésére a következő új állapotú alapfelületek alkalmasak minden további vizsgálat nélkül:

- égetett kerámia falazóelemek (tömör,üreges,porózus)
- mészhomok téglák
- egyéb falazóblokkok
- normálbeton

### 6.2. Régi épületek és/vagy meglévő vakolt vagy/és festett alapfelületek

Ezeknél az alapfelület ellenőrzése, amelyre a teljes hőszigetelő rendszert fel kell hordani, valamint annak előkészítése döntő jelentőségű a rendszer működése szempontjából. Ezért ilyen esetben minden rendszert ragasztani és dűbelezni is kell (l. a 7.4.3. Szigetelő lapok dűbelezése c. fejezetet).

A mindenképpen szükséges alapfelületek előkezelését az 1.sz. mellékletben találják.

### 6.3. Vizsgálatok

Az alapnak a teljes hőszigetelő rendszer felhordására való alkalmasság tekintetében általánosan érvényes vizsgálatai a következők:

- **szemrevételezés** az alap fajtájának és minőségének megállapítására szolgál, speciálisan az alap nedvessége, a THR mögé bekerülő nedvesség veszélyére és az alap repedéseinek megállapítására.
- **simítópróba** lapos tenyérrel ill. egy fekete ruhával, hogy megállapítsák a felületi porlódást és kivirágzásokat.
- **kaparás- és karcoláspróba** egy kemény, éles tárggyal a szilárdság és teherbíró képesség ellenőrzésére (pl. rácsos vágóvizsgálat).
- **nedvesítési próba** festőecsettel ill. permetezéssel az alap szívóképességének és nedvességének meghatározására
- **a fal egyenletességének ellenőrzése** mérőléccel

Ezeket a vizsgálatokat az alap több részén, szúrópróbaszerűen kell elvégezni.

### 6.4. Alapfelületek és előkezelésük ( 1.sz. melléklet)

## 7. KIVITELEZÉS

A munkák megkezdése előtt az épületet ill. azt a homlokzati részt, amelyen a lapok felrakását kezdik, vízszintesen zsinórozzák be és jelölik be a függőlegest, ezáltal a hőszigetelő rendszer vastagságának ismeretében határozzák meg a THR végleges külső síkját. ( például az ablak könyöklök megfelelő kialakításának érdekében.)

Minden látható felületet, ehhez tartoznak a szigetelő lapok által képzett ablakkávák, valamint a teljes hőszigetelő rendszer alsó és felső lezárásai, amennyiben ezeket nem zárnak körül megfelelő profilok, alkalmas záróréteggel kell kiegészíteni.

A hőszigetelő réteget ezért annyiban körül kell zárni, hogy közvetlenül ne nedvesedjen át, bogarak, rágcsálók és hasonlóak ne szedjék szét, vagy tűz esetén ne legyen közvetlenül kitéve a lángoknak.

### 7.1. Csatlakozások, lezárások és áttörések

Minden ajtó és ablak csatlakozást és a szigetelő réteget áttörő részeket (villámhárító, es csatorna, kapcsoló dobozok és hasonlóak valamint azok felerősítései) csapóeső biztosan kell kivitelezni.

Az ajtó- és ablakcsatlakozások csapóeső biztos kivitelezését általában csak rendszerprofilok alkalmazásával lehet elérni. Az építmény minden más csatlakozását legalább előre összenyomott, magától tárguló tömítő szalagokkal kell kiképezni.(fugenband)

### 7.2. Lábazati, felcsapódó esővel terhelt és talajjal érintkező felületek

#### 7.2.1. Általános tudnivalók

Ha a teljes hőszigetelő rendszert az épület lábazati és/vagy a talajjal érintkező részén is fel kell hordani, akkor itt figyelembe kell venni a különleges mechanikai igénybevételeket és nedvességgel kapcsolatos hatásokat.

Alapvetően a lábazati és a felcsapódó esővel és talajjal érintkező részekben a gyártóknak csak egymással összehangolt komponenseit szabad felhasználni.

#### Figyelmeztetés

**A lábazat kiképzését és az átmenetet a lábazati szigetelésre csak a tervező határozhatja meg.**

**Ha az építő részéről már beépítettek rendszeridegen lapokat, és ezeket záróréteggel kell ellátni, akkor a szakma legjobb tudása szerint kell eljárni, ill. a gyártó véleményét kikérni.**

#### 7.2.2. Csapóeső, lábazati felületre visszacsapódó (visszaverődő) eső

Egy homlokzati lábazati területének a csapóeső által érintett területet kell tekinteni. A lábazati terület a terep, ill. a burkolat felső szélével kezdődik és min. 30 cm magas. A nagyobb nedvességterhelés valamint nagyobb mechanikai igénybevétel alapján a többi homlokzati felülettel szemben különleges tennivalók szükségesek a lábazati részekben.

#### Figyelmeztetés

**A csapadékvíz a homlokzattól el kell vezetni. Ez többnyire kavicságy ill. kapilláris megtörő réteg(szivárgó). Az útburkolatot megfelelő eséssel (az épülettől kifelé lejtve) és az épülettől történő dilatációs elválasztással kell elkészíteni. (rugalmas időtálló tömítés)**

#### 7.2.3 A földdel érintkező rész

A földdel érintkező építmény-felületek hőszigetelését lábazati szigetelésnek nevezzük. A lábazati szigetelésre jellemző, hogy az érintett épületrészen levő szigetelés (pl. pincefal) az épület vízszigetelésén kívül helyezkedik el.

#### 7.2.4 Lábazati szigetelő lapok

A terep felső vonala fölött a rendszergyártó által megadott lábazati szigetelő lapokat kell teljes lapmagasságban alkalmazni (XPS vagy FormEPS lapok), amik benyúlhatnak a terepszint alá is. Lábazati szigetelőlapokhoz általában javasoljuk a vízszigetelés feletti dűbelezést a 7.4.3. fejezet szerint.

#### 7.2.5 Kivitelezésük

##### 7.2.5.1 A hőszigetelő rendszer homlokzatról a lábazati részre való átmenetének megoldása

###### Visszaugró lábazat

Visszaugró lábazatnál általában az a szokás, hogy a THR alsó lezárását perforáció nélküli lábazati indítóprofilal (lezáró sínrel - pl. nemesacél vagy alumínium) készítik el. A lábazati záró profilok felerősítése kb. 30-50 cm-kénti rögzítéssel történik. Az alap egyenetlenségeit bennmaradó távtartó elemekkel kell kiegyenlíteni, a profil csatlakozásokat profiltoldó elemekkel kell rögzíteni.

###### A homlokzattal azonos síkban levő lábazat külön fedővakolattal

Külön fedővakolatos lábazat kivitelezésénél a lábazati szigetelő lapok kötésben csatlakoznak a homlokzati lapokhoz. A megerősített alapréteget mindkét lapfajtán átvezetik, a THR fedővakolatát azonban elválasztják a lábazati vakolattól.

Vastag rétegű fedővakolatoknál a lábazati rész fölött adott esetben egy megfelelő kiegészítő rendszerprofil kell a megerősített alaprétegre felrakni.

###### A homlokzattal azonos síkban levő lábazat átmenő fedővakolattal

Vakolat elválasztás nélküli, egy szintben levő lábazat kivitelezésénél a lábazati szigetelő lapok kötésben csatlakoznak a homlokzati lapokhoz. A megerősített alapréteget (rendszerragasztót) mindkét lapfajtán átvezetik. A rendszernek megfelelő záróréteget (a gyártó adatait vegyék figyelembe) levezetik a lábazati részre.



Ennél a kivitelezési fajtánál különösen arra kell figyelni, hogy a lábazatra felcsapódó vízterhelést a lehető legkisebb értéken tartsák, pl. egy megfelelően széles kavicságy elkészítésével.

#### 7.2.5.2 A lábazat benyúlása a talajba

##### Pincefali szigetelés nélküli lezárás

A földbe benyúló a 7.2.4 fejezet szerinti lábazati szigetelő lapokat lefelé ferdén vágják le és a megerősített alapréteggel húzzák át. A megerősített alapréteget (lehetőleg vízszigetelő rendszerragasztó) egészen a hőszigetelés végéig, a záróréteget kb. 15 cm-rel a terepszint alá kell húzni.

##### Lezárás pincefali szigeteléssel

Az adott esetben előkezelendő pincefali szigetelő lapok zárórétege kb. 20-30 cm-rel a terepszint alatt fejeződik be.

A lábazati és pincefali szigetelő lapok közötti eltérő vastagságok esetén azokat ferde vágással kell ki-egyenlíteni, hogy szoros átmenetet lehessen biztosítani.

#### 7.2.5.3 Lábazati szigetelés földbe nyúló területen

A rendszer földdel érintkező részét vízszigeteléssel kell ellátni.

### 7.3. A rendszerragasztó megkeverése és felhordása

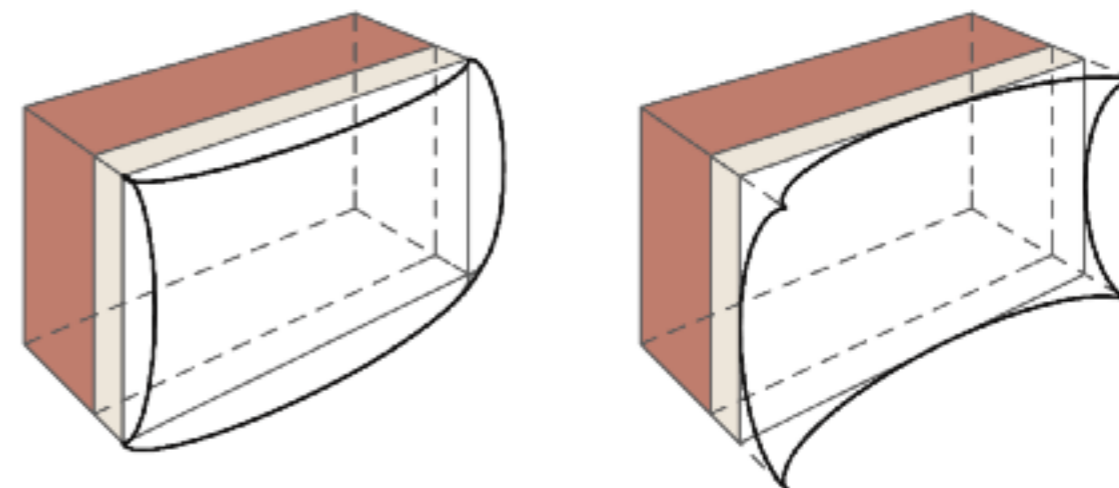
A rendszerragasztó megkeverésekor a mindenkori gyártó adatait (kiszáradási felirata, műszaki adatlapok) figyelembe kell venni. A pasztaszerű rendszerragasztókra is ez vonatkozik, melyeknél a gyártó cement hozzáadását írja el .

A poralakú rendszerragasztóknál általános szabály, hogy mindig a szükséges mennyiségű vízhez keverjük hozzá a rendszerragasztót (és nem fordítva!) és mindig egész zsáknyi mennyiségekkel dolgozunk.

A gyártók által megadott keverési- és pihentetési idők betartására fokozott figyelmet kell fordítani!

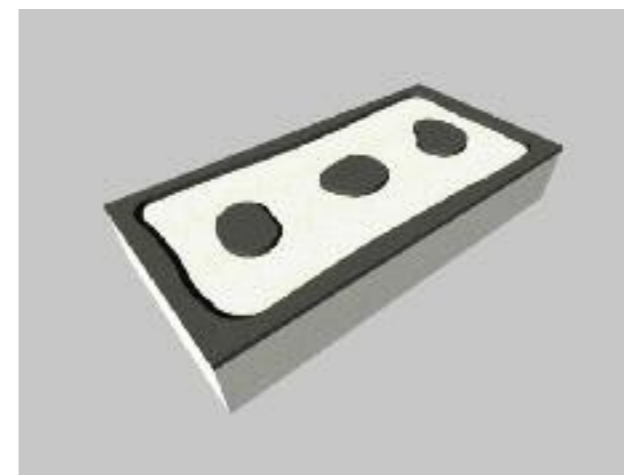
A rendszerragasztó felhordása kézzel és/vagy géppel történhet. Eközben ügyelni kell arra, hogy:

- a szigetelőlap és az alapfelülete között ne cirkulálhasson a levegő (ne legyen légrés, ill. kürt hatás),
- a lap hátára elhelyezett ragasztó (akár teljes felület, akár pont-perem módszerrel készül) biztosítsa a lap rugalmas felfekvését s így akadályozza meg a „matraceffektus” kialakulását (5. ábra).



5. ábra

A ragasztó felhordása perem-pont módszerrel (6. ábra) vagy teljes felületében (7. ábra) is történhet.



#### 7.3.1 A perem-pont módszer

A lap szélén körben egy legalább kb. 5 cm széles csíkot és a közepén min. három kb. 15 cm nagyságú foltot, kenjenek fel. A felhordott ragasztó mennyiségét úgy kell meghatározni, hogy az biztosítsa az előírt tapadási felület nagyságát. 7.3.3. bekezdés szerint (l. a 6. ábrát).

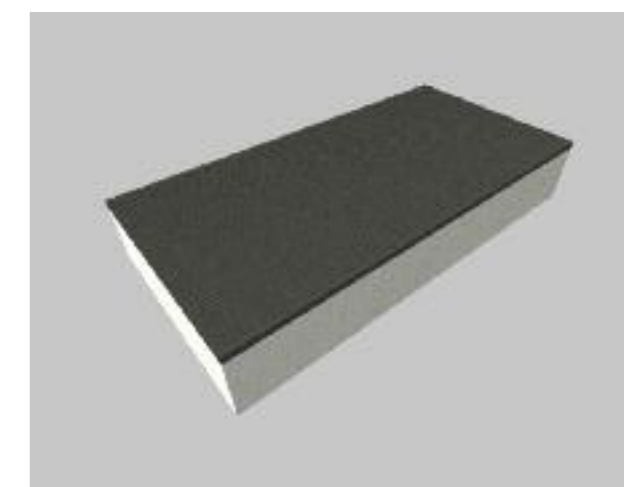
6. ábra

#### 7.3.2 Teljes felületű felhordás

A ragasztó fogas glettvassal (fogazat az alap egyenletességétől függ) mind a szigetelőlapra mind pedig az alpra is felhordható. Gépi felhordásnál ez közvetlenül az alpra történhet (l. a 7. ábrát).

Ha a rendszerragasztó az alapfelületre kerül, csak akkora felületre hordják fel, hogy a lapokat a ragasztó bőrösödése előtt még fel tudják helyezni.

7. ábra



### 7.3.3 A rendszerragasztó lapfajták szerinti felhordása

#### Polisztirol lapok

A lapra a perem-pont módszerrel (min. 40 % tapadófelület) vagy teljes felületén,

#### Ásványgyapot lapok

Perem-pont módszerrel (min. 40 % tapadófelület) vagy teljes felületén<sup>1)</sup>.

#### Ásványgyapot lamell, előgletteléssel<sup>1)</sup>.

Teljes felületében<sup>1)</sup> a lapra.

1) A rendszerragasztó tapadásának javítására a ragasztót a lapra vékonyan, enyhe nyomással húzzák fel, a tulajdonképpeni ragasztó felhordás csak ezután történik.

#### Ásványi hab lap (MSP)

Perem-pont módszerrel (min. 70 % tapadófelület) vagy teljes felületén a lapra

#### Parafa (ICB)

Perem-pont módszerrel (min. 40 % tapadófelület) vagy teljes felületén a lapra, az alapfelületre csak teljes felületében

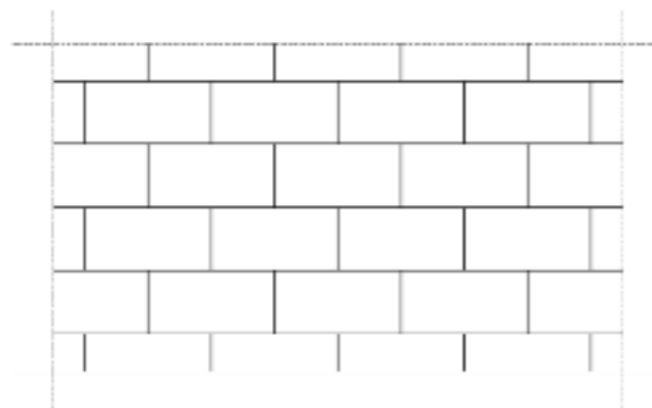
#### Egyéb

A gyártó adatai szerint.

## ■ 7.4. A szigetelőlapok felrakása (ragasztás, dübelezés)

### 7.4.1 A szigetelőlapok ragasztása

A szigetelőlapokat lentől fölfelé, szorosan egymás mellé és kötésben, fugamentesen kell felrakni (lásd 8. ábra).



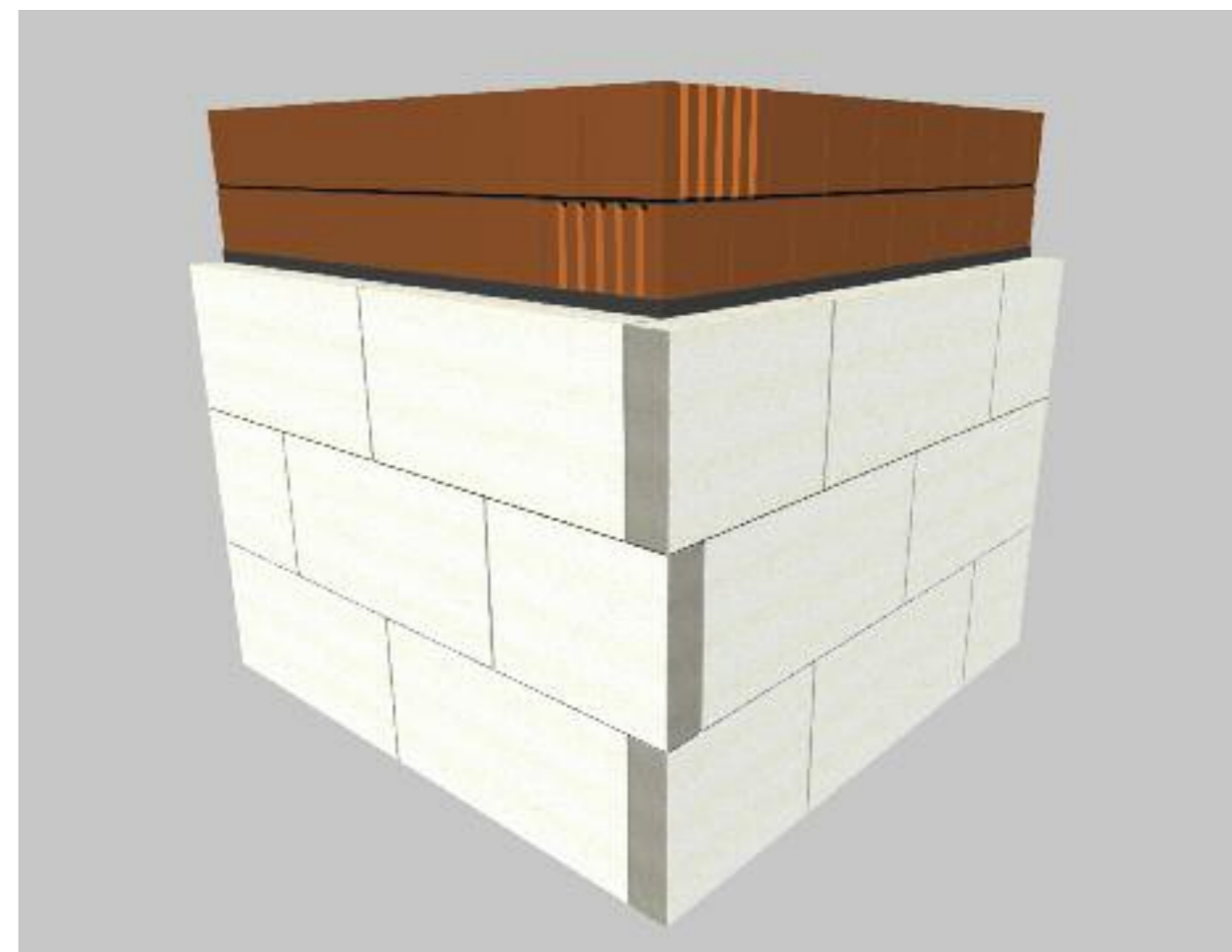
8. ábra

Ügyeljenek a lapok egyenes és síkban történő felrakására. Az illesztéseknél kerüljék el az illesztési hézagok kialakulását, nem szabad, hogy fugák keletkezzenek.

A szigetelőlapok méreteltérései miatt keletkezett fugákat saját anyagából készült szigetelő anyag csíkokkal, vagy rendszer specifikus PUR habbal kell kitölteni.

### A szigetelőlapok közötti fugákba semmiképpen sem kerülhet rendszerragasztó!

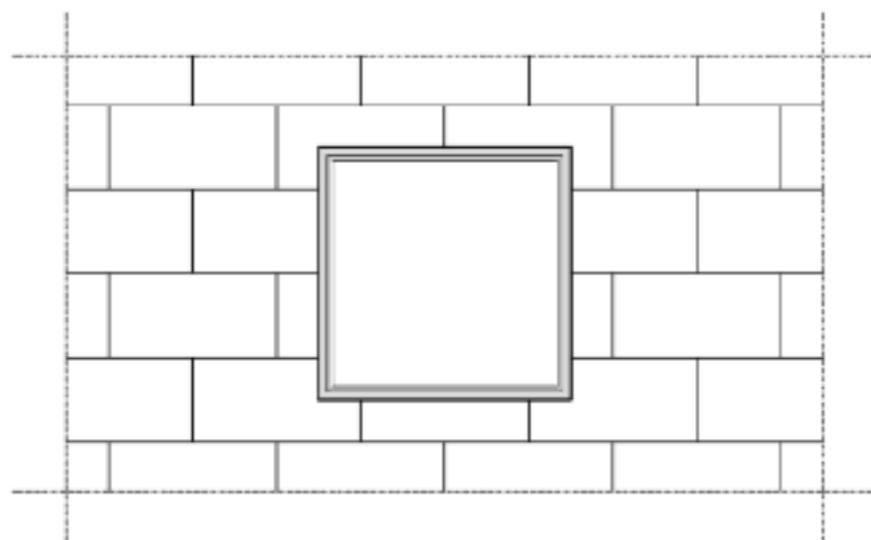
Alapvetően csak egész szigetelőlapokat használjanak. Az azonos szigetelőlap >15 cm-es kis darabjai használhatók, de csak a felületen belül és nem az épület peremterületein. Az épületsarkokon csak egész és fél lapok használhatók „fogazott” felrakással (lásd 9. ábra), túlnyúlással, a későbbiekben élre összevágva, összecsiszolva.



9. ábra

Az illesztett darabok levágásakor ügyelni kell a pontos szögtartásra.

Sérült lapokat, különösen letört vagy benyomódott sarkokkal vagy éllel, nem szabad felrakni. A széleken kiálló lapok levágása csak a ragasztó megkötése után történhet. A szigetelőlapok vízszintes és függőleges fugái nem eshetnek egybe a falnyílások sarkaival (lásd 10. ábra).



10. ábra

A szigetelőlapok illesztései ne találkozzanak a falazatok anyag,- vagy szerkezetváltási helyeivel. (pl. melléfalazás) A lapok kötése minimum 10 cm-re legyen az anyag, és szerkezetváltásoktól. A meglévő dilatációs fugákat a hőszigetelésen át kell vezetni, és szakszerűen ki kell képezni azokat.

A homlokzat síkjából kiugró kisebb részeket lehetőleg lapillesztés nélkül kell áthidalni.

A falnyílásoknál beforduló,- ablak- és ajtókávak (spaletták), valamint áthidalók - szigetelésénél a homlokzati szigetelőlapok a káva nyers szélénél annyival nyúljanak túl, hogy a káva méretének megfelelő szigetelő lapot – a homlokzati szigetelőlap ragasztójának megkötése után – kötésben be lehessen építeni. Csak ezután lehet levágni a túlnyúló szigetelőlapot.

A homlokzathoz csatlakozó vízszintes felületek (ereszalja, erkélylemez, stb...) szigeteléskor a lapokat úgy kell felrakni, hogy lazán, ragasztás nélkül a homlokzati szigetelőlapokhoz illeszkedjenek, és a homlokzati lapok függőleges fugái ne essenek egybe az eresz szigetelőlapjainak fugáival.

#### 7.4.2. A felrakott szigetelőlapok egyenetlenségeinek kiegyenlítése (megelőző intézkedések).

##### Polisztirol lapok

A keletkezett egyenetlenségeket le kell csiszolni, a csiszolási port alaposan el kell távolítani. A lapok felülete UV hatására elsárgul, az így keletkezett lisztes (sárgás) anyagot a záróréteg felhordása előtt teljesen el kell távolítani (elszívós csiszológéppel lecsiszolni, portalanítani).

##### Ásványgyapot lapok

A záróréteg felhordása előtt a felületet be kell glettelni (lásd 5. táblázat).

**Az ettől eltérő rendszereknél a gyártó előírásait be kell tartani.**

#### 7.4.3 A szigetelőlapok dűbelezése

- Polisztirol (homlokzati EPS) lapok

Ezeket a lapokat a ragasztás mellett általában dűbelezni is kell.

Ez alól kivételt képezhetnek az új beton- vagy téglafelületek (égetett kerámia), amennyiben nem szennyezettek (például formaelválasztó olajtól beton esetében) vagy egyéb más szennyeződésektől.

Kivételt képezhet még olyan egyéb alapfelület, ahol - szükség esetén szakszerű előkészítés után - helyszíni vizsgálattal legalább **0,08 N/mm<sup>2</sup>** tapadószilárdság igazolható.

- Ásványgyapot (MW-PT) lapokat a ragasztás mellett mindig dűbelezni kell.
- Ásványgyapot lamell (MW-PL) lapokat a homlokzati EPS lapoknál leírt esetekben kell dűbelezni.
- Parafa (ICB) lapokat a homlokzati EPS lapoknál leírt esetekben kell dűbelezni.
- Ásványi hab szigetelőlapokat a gyártó utasításai szerint kell dűbelezni.

Egyéb hőszigetelő rendszereknél ld. a Gyártó műszaki adatlapját.

- Lábazati részen a dűbelezés szükségességét egyedi megfontolás vagy gyártói vélemény alapján kell eldönteni.

##### 7.4.3.1 A dűbelek kiválasztása

A dűbeleknek rendelkezniük kell a beépítési hely építőanyagára vonatkozó, érvényes műszaki engedéllyel (ETA vagy ÉME).

Ha a beépítési hely falszerkezetének építőanyaga nem szerepel a dűbel engedélyben feltüntetett felhasználási kategóriákban (nincs konkrétan megnevezve), de elvben engedélyezett; illetve ha kétség merül fel a minőségét illetően, akkor a kiválasztott dűbel megfelelőségét az épületen az ETAG 014 szerint elvégzett dűbelkihúzó vizsgálattal kell igazolni.

Az EPS; XPS; MW-PT; ICB és ásványi hab szigetelő lapokhoz 60 mm tányérátmérőjű, az MW-PL (lamell) lapokhoz 140 mm tányérátmérőjű dűbel szükséges.

##### Figyelmeztetés:

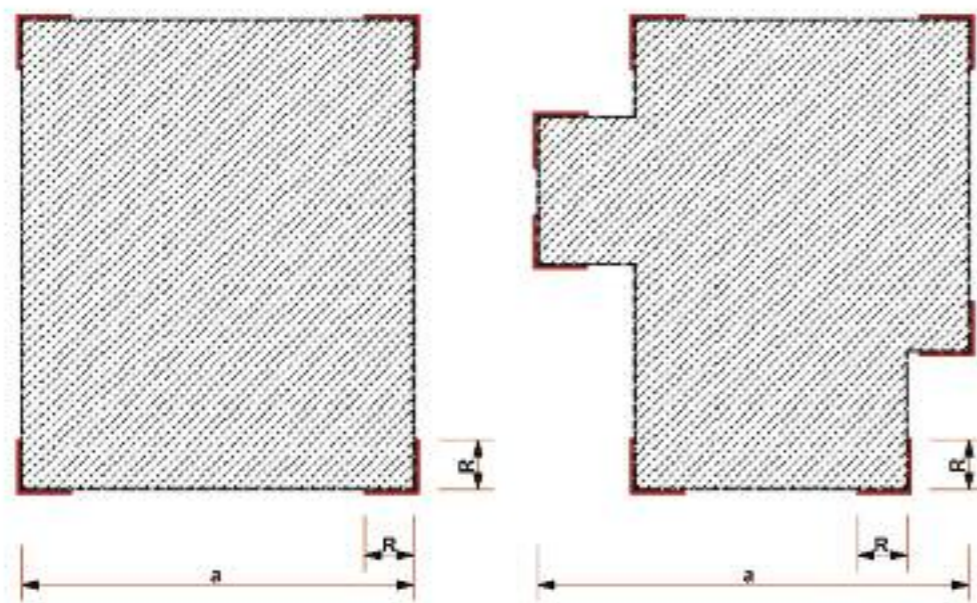
A szükséges dűbel hosszának megállapítására jól bevált módszer a próbafuratok készítése az adott falazatba. A megfelelő méretet úgy kell meghatározni, hogy a dűbel minimális rögzítési mélysége a szerkezeti anyagban biztosított legyen. Ha a homlokzaton nagyobb egyenetlenségeket kell kiegyenlíteni, akkor különböző hosszúságú dűbelek alkalmazása válhat szükségessé.

### 7.4.3.2 A dűbelfuratok elkészítése

- Csak a ragasztó megfelelő megkeményedése után kezdjék meg a fúrást.
- A dűbelen megadott átmérővel rendelkező fúrószárat használjanak. A fúrószárok kopó szármok, a hatékony munkavégzés biztosításához idejében cseréljék őket.
- Csak normál betonnál, vagy tömör építőanyagoknál használjanak ütvefúrót, vagy fúrókalapácsot.
- Üreges téglánál, illetve üreges építőelemeknél ütőimpulzus nélküli furatkészítés szükséges, ehhez a rendszergyártó által javasolt fúrószárat és fúrógépet használjanak.
- Az MW-PT ásványgyapot lapokat álló fúrószárral üssék át.
- A fúrás mélységét mélységhatároló ütköző segítségével állítsák be: dűbelhossz + 10 mm.
- Ha kivételes esetekben a beágyazott üvegszövet-rétegen keresztül kell dűbelezni, akkor a rendszergyártó előírásai szerint kell eljárni.

### 7.4.3.3 A dűbelek mennyisége

A megfelelő mennyiséget több tényező is befolyásolja. Ebben szerepet játszik az épület magassága és alakja, a várható szélterhelés mértéke, valamint a szigetelőanyag és a dűbelek megengedett maximális terhelhetősége. Alapelveként kijelenthető, hogy az épület magasságának növekedésével az egy négyzetméternyi felületbe kerülő dűbelszám is nő. Az intenzívebb, örvénylő légmozgások miatt az épületszéleken (peremterületeken) a dűbelszámot tovább kell növelni.



Peremterület: 11. ábra

A peremterület szélességének meghatározása az épület külső méreteihez igazodik. Irányadó az épület kisebbik homlokzati konturmérete „a” (pl. oromzat). A peremterület szélessége „R” ennek a szélességnek az 1/8 része, de minimum 1,0 méter, maximum 2,0 méter, amely minden külső épületsarokra vonatkozik (lásd 11. ábra).

A homlokzati hőszigetelő lapokhoz szükséges dűbel mennyiségeket az **2.sz. melléklet** táblázatai tartalmazzák

### 7.4.3.4 Dűbelsémák-dűbeltérképek: (3.sz. melléklet)

### 7.4.3.5 A dűbelek telepítése

- A dűbeleket csak akkor szabad telepíteni, ha a rendszerragasztó megkötött.
- A telepítést követően a dűbeltányérok a szigetelőlapok külső síkjáig érhetnek, de törekedni kell arra, hogy maximum 1,0-1,5 mm-nél jobban ne süllyesszük be. Amennyiben ez nem sikerül, úgy a dűbeltányérok feletti üreget a szigetelőlappal egyenértékű tömítőanyaggal kell pótolni.(pl.: PUR hab)

(Megjegyzés: ez nem vonatkozik arra az esetre, ha a dűbeltányérokat besüllyesztik a szigetelőanyagba, szigetelőanyag-pogácsa alkalmazásával.)

- A dűbel típusától függően a feszítőelemeket vagy beütik, vagy becsavarozzák.
- A telepítés után ellenőrizni kell a dűbelek megfelelő rögzülését.
- A hibásan rögzült dűbeleket el kell távolítani. Mellettük legkevesebb 10 cm távolságban újat kell telepíteni. A keletkezett lyukakat szigetelőanyaggal töltsék ki.

## ■ 7.5. Alaprégteg megerősítéssel (hőszigetelő rendszerragasztó, hálóerősítéssel)

### 7.5.1. Hőszigetelő rendszerragasztó

**Megjegyzés:** A hőszigetelő rendszer ragasztó (továbbiakban rendszer ragasztó) fogalom az ETAG 004-es szabvány határozza meg összefoglalja a ragasztó tapasz, simító massa, háló ágyazó habarcs kifejezéseket, de nem azonos az MSZ EN 998/2 szabványban leírt alapvakolattal!

A rendszer követelményeitől és a szigetelőlapok anyagától függően különféle rendszerragasztók állnak rendelkezésre (anyagfajta és -tulajdonság).

Vékony-, közép- és vastag ágyazású rendszer ragasztókat különböztetünk meg (**5. táblázat**). Ha egy rendszert MW-PT ásványi gyapot vagy DK-E parafa hőszigetelő lapból készítenek, akkor a rendszergyártó által javasolt kivárási időt a kiegyenlítő réteg felhordása (l. a 7.4.2 fejezetet: A felrakott szigetelőlapok kiegyenlítése és védő intézkedések) és a megerősített alaprégteg között be kell tartani.

### 7.5.2. Rendszer ragasztó megkeverése

- a por alakú rendszerragasztót a gyártó adatai szerint kizárólag vízzel kell megkeverni
- pasztaszerű cement nélküli rendszerragasztót felhasználás előtt homogenizálni kell; az állag beállításához kis mennyiségben (a gyártó adatai szerint) vizet lehet hozzáadni
- pasztaszerű rendszerragasztó, ahol a gyártó cement hozzáadását írja elő, annak adatai szerint kell megkeverni.

### 7.5.3. Diagonális háló megerősítés

Ajtó- és ablaknyílások sarkánál diagonális megerősítésre van szükség és a felületi megerősítés felhordása előtt a rendszerragasztóba, úgy kell beágyazni, hogy a csík széle közvetlenül a sarkon legyen kb. 45°-ra.

A megerősítő csík mérete általában 20 x 33 cm (l. a 12. ábrát).



12.ábra

7.5.4. Eljárás különösen nagy mechanikai igénybevételnek kitett homlokzatrészek esetén (védekezés vandalizmus ellen)

- a megerősítő szövetet az élvédők felrakása és a normál megerősített alapréteg felhordása előtt a megfelelő vastagságban felhúzott rendszerragasztóba kell beágyazni.

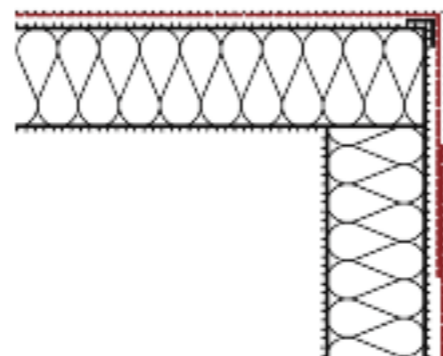
- amennyiben szükség van dupla üvegszövet erősítésre, akkor ügyelni kell arra, hogy a két szövetréteg átfedése eltolva történjen. Az első réteg rendszerragasztónak a második réteg üvegszövet beágyazása előtt meg kell kötnie.

A felületi megerősítés elkészítése előtt be kell tartani az eddig elkészített rendszer elemek szükséges várakozási idejét.

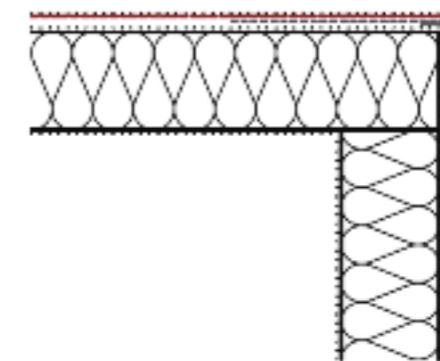
### 7.5.5. Élek és hajlatok kialakítása

Felragasztott, hálós élvédők és sarokhálók alkalmazásakor a betervezett szövetrész szélességében a rendszerragasztót úgy kell felhordani, hogy arra a profilt vagy a sarokhálót be lehessen ágyazni. A felületi megerősítés csatlakozását min. 10 cm-es átfedéssel kell kivitelezni (l. a 13. ábrát).

13.ábra

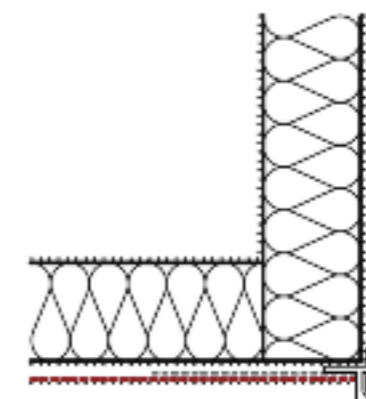


Üvegszövet nélküli élvédő profilok alkalmazásánál ezeket be kell ágyazni a rendszerragasztóba. A felületi megerősítést így az éleken úgy kell átfedni és a rendszerragasztóba beágyazni, ahogy a 14. ábra mutatja.



14.ábra

Vízorr kiképzése (átmeneti rész a homlokzatról a csatlakozó vízszintes felületre) vízorros élvédő profillal a 15. ábra szerint történik (függőleges metszet).



15. ábra

Hajlatok kiképzése értelem szerűen úgy történik, mint a pozitív élek kiképzése, profilok nélkül, 10 cm átfedéssel és szintén a felületi megerősítés során végzik.

Különösen nagy mechanikai igénybevételnek kitett felületeken (dupla hálózás) a megerősített rendszerragasztóra rakják fel az élvédő profilokat.

### 7.5.6. A rendszerragasztó felhordása és a háló erősítés beágyazása

Először is a megfelelően előkészített szigetelőrétegre (l. a 7.4.2 fejezetet: A felrakott szigetelőlapok egyenetlenségeinek kiegyenlítése és kiegészítő intézkedések) fel kell hordani kézzel vagy géppel a rendszerragasztót, az 5. táblázatban megadott vastagságban.

A rendszer-ragasztót az egyenletes rétegvastagság elérése érdekében fogazott glettvassal, vagy fogazott H kartecsnivel kell felhordani.

A frissen felhordott rendszerragasztóba gyűrődésmentesen be kell ágyazni az üvegszövet hálót fentről lefelé – függőleges sávokban – min. 10 cm átfedéssel, úgy hogy a háló a ragasztóréteg közepére ill. annak külső harmadba kerüljön (l. az 5. táblázatot). Az elkészített felületen az üvegszövetet nem látszódhat át.

Az esetleges beágyazási hibákat még „nedveset a nedvesre” elv alapján a rendszerragasztóval kell kiglettetni.

Névleges rétegvastagság mm	Minimális rétegvastagság mm	Közepes rétegvastagság mm	Üvegszövet elhelyezése a ragasztó rétegben	Alkalmazott hőszigetelőlap
3	2,5	≥2,8	középre	EPS, FormEPS, ásványihab
6	3	≥4,5	külső harmadba	EPS, FormEPS, MW, ICB ásványihab
10	6	≥8	külső harmadba	MW, ICB, ásványihab

5. táblázat: alapréteg kivitelezése

### 7.5.7 A megerősített lábazati alapréteg felépítése

A záróréteget a THR-hez tartozó ill. a rendszergyártó által ehhez ajánlott komponenseivel kell elkészíteni. A záróréteget az 5. táblázat szerint ill. a toldási részeket a 7.2. fejezet szerint kell kivitelezni.

## 7.6. Homlokzati tagozatok (ORNAMENTIKA)

Mint ahogy minden vakolt ill. festett homlokzat, úgy a teljes hőszigetelő rendszer is lehetővé teszi a homlokzat megosztását, tagozódását. A megosztás, tagozatok fajtájától és a felhasznált anyagtól függ, hogy milyen sorrendben végzik el a szükséges munkafázisokat.

### 7.6.1 Felragasztott elemek

Először a 7.5. fejezet szerint el kell végezni a homlokzat megerősítését.

#### 7.6.1.1 Előre gyártott elemek

Ezek már meg vannak erősítve és/vagy festett ill. vakolt felülettel ellátva. Megfelelő ragasztóval (a gyártó adatait vegyék figyelembe) a toldásoknál (stószoknál) és a megerősített alaprétegen teljes felületében ragasztva rögzítik és bevonattal látják el.

#### 7.6.1.2 A helyszínen készített elemek

Ezeket az elemeket megfelelő ragasztóval ragasztják fel a megerősített alaprétegre. Ha ezek nincsenek előre kérgesítve, akkor alapréteget kell felhordani rájuk, amelybe az üvegszövetet 10cm-es átfedéssel beágyazzák.

### 7.6.2. Bemart nútok

A nútokat az alapvakolat felhordása előtt a szigetelőlapba kell bemélyíteni (nem azok fugáiba). A nútok mélysége ne legyen több, mint a szigetelőlap 25 %-a és ne legyen mélyebb, mint 25 mm. A nútok szélessége soha ne legyen kevesebb, mint a mélysége. Célszerű a nútokat trapéz formájúra kiképezni, hogy ne álljon meg benne a csapadék.

A nútok minden felületét megfelelő üvegszövettel meg kell erősíteni és a felületi megerősítéssel min. 10 cm-re átfedni, és réteget rávinni, vagy THR-es előregyártott nútprofilot alkalmazni.

## 7.7 Fedőréteg

Az alapréteg elegendő állásideje - teljes kiszáradása - után (a gyártó adatait vegyék figyelembe) és megfelelő időjárási viszonyok mellett (l. a 3. fejezetet: Általános utasítások és előzetes megjegyzések) megkezdődhet a fedőréteg felhordása. A fedővakolat túl korai, vagy nem megfelelő időjárási körülmények közötti felhordása után fennáll a foltképződés veszélye.

A kivitelezett rendszertől függően különféle fedővakolatok hordhatók fel, általában felületi kel-lősítést, alapozást és annak száradását követően.

A fedőréteg kialakításának módját gyártói előírások szabályozzák.

### 7.7.1 Általános feldolgozási utasítások

A fedővakolatokat nagyrészt természetes festékanyagok és szemcsék felhasználásával készítik. Így kis mértékű színárnyalat eltérések nem zárhatók ki. Színes termékeknél ezért az egy homlokzatra kerülő anyagot egy gyártási dátumú anyagból használják.

Amennyiben ez nem lehetséges, úgy a helyszíni felhasználás előtt keverjék össze.

Az állványszintenként alkalmazott megfelelő kivitelezői létszám esetén elkerülhetők a látható stószok. Nedveset a nedvesre elvet követve folyamatosan dolgozzanak, ez megakadályozza annak kockázatát, hogy a vakolt felület színben és struktúrában egyenetlen legyen; ezért kerüljék a munka megszakítását egy zárt homlokzati egységen belül.

A látható vakolattoldások (stószok) elkerülése érdekében a szintek között lépcsőzetes eltolással dolgozzanak úgy, hogy a friss vakolatrészek még időben összedolgozhatóak legyenek.

A fedővakolatok kötési és szilárdulási folyamatát az alkalmazási körülmények befolyásolhatják. (hőmérsékleti és páráviszonyok, alapfelületi adottságok, tájolás stb.) .

**A díszerziós anyagok úgy kötnek meg, hogy a víz (kb. 10 %), az anyagból elpárolog, és a díszerziós szemcsék "összefolynak". Amennyiben az aljzat vizes, nedves, a levegő párák, nem süt a nap, esik az eső, vagy a felületet teljesen körbefóliázták, stb. ... az anyagban lévő víz nehezen tud eltávozni, így a vakolat sem tud a szokásos időn belül megkötni. A fedőréteg kiszáradására, ezen idő alatti védelmére fokozott figyelmet kell fordítani a kivitelezőnek és a megbízójának egyaránt.**

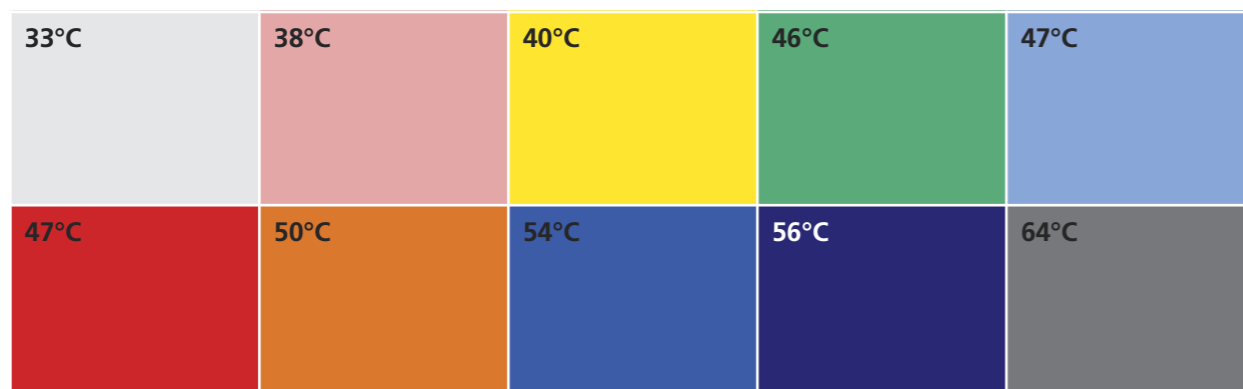
Esetlegesen fellépő színfoltosodás esetén - a fedőréteg teljes kiszáradása után - célszerű, egy a rendszernek megfelelő, gyártó által javasolt equalizáló festék használata a javításra szoruló teljes egybe-függő felületen.

### 7.7.2 Árnyalati értékek

A fedőréteg színárnyalatának kiválasztásakor semmiképpen se válasszunk túl sötét színeket. A THR magas hőszigetelése révén a fedőréteg túlságosan felmelegedne, ami termikus feszültségekhez és további következményként repedésekhez vezethet. Ezért alsó értéként egy 25-30%-os HBW visszaverődési értéket kell megadni.

Visszaverődés = a visszavert fény %- ban.

A világosabb felület több fényt ver vissza, így nagyobb a visszaverődési %  
 napfény = hő, ha sötétebb a felület több fényt, így több hőt nyel el,  
 nagyobb felmelegedés nagyobb térfogatváltozást okoz a rendszerben.



A napsütötte színezett homlokzat felületének maximális hőmérséklete 26 °C környezeti hőmérséklet mellett

### 7.7.3. Az alapozó felhordása

A vékonyrétegű fedővakolatoknál a megerősített alaprteget a rendszeresített alapozóval elő kell kezelni.

Amennyiben a fedőréteg vastagrétegű nemesvakolat, úgy alapozásra nincs szükség.

### 7.7.4 A fedőréteg felhordása

A fedővakolat felhordása történhet kézzel vagy géppel is, a gyártó előírásaitól és a felhasznált anyagtól függően. Az alkalmazott fedővakolat fajtájától függ annak felhordási módja.

A fedőréteg kialakításának technológiáját gyártói előírások szabályozzák.

Egyes esetekben az elkészült színvakolatot a vakolat kötőanyagának megfelelően, a gyártó előírása szerint kültéri homlokzati festékekkel látják el. Ezzel egységesítik (egalizálják) a színvakolat felületét, javítják az elkészített színvakolat minőségét és a rendszer védelmét.

## 8. TŰZVÉDELMI FELTÉTELEK

A mindenkor érvényes tűzvédelmi szabályok szerint.

## 9. CSOMÓPONTOK, RÉSZLETEK

A teljes hőszigetelő rendszereknek mind funkcionális, gyakorlati mind pedig esztétikai tartós és sikeres megoldásaihoz a jelen feldolgozási irányelvek betartásával minden csomópontot szakszerűen és gondosan készítsenek el.

Így biztosítható, hogy az időjárás következtében (napfény, szél, es és hó) fellépő igénybevétel és az épület használata (építésdinamika, épületfizika) nem hat kedvezőtlenül a homlokzat élettartamára.

## 10 TOVÁBBKÉPZÉSEK

A MÉSZ minden tagja évek óta képzéseket kínál az általuk ajánlott teljes hőszigetelő rendszerek kivitelezésére vonatkozóan. Ezen irányelvben foglaltakat valamennyi MÉSZ tag és pártoló tag magára nézve kötelező érvényűnek tartja.

## 1.sz. melléklet

### Alapfelületek és elkezelésük

#### 6.4.1 Tennivalók vakolatlan falazatnál

Alap fajta	Állapot	Tennivalók
téglafal	poros habarcsmaradék	leseperni, leütni
kőfal	egyenetlen, hibás 1)	megfelelő habarccsal kiegyenlíteni külön munkafolyamatban (kiszáradást megvárni)
pórusbeton fal	nedves 2)	kiszáradni hagyni
	kivirágzások 2)	kiszáritás után szárazon lekefélni és leseperni
	laza, nem teherbíró	leverni, kicserélni, kifalazni (várakozási időt betartani)
	piszkos, zsíros	nagynyomású vízsugárral 3), tisztítószerezrel, tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni

1) 1 cm (+ 0,5 cm) feletti eltérés a síkbeli eltérés ("síkalapúság") vizsgálat szerint

2) felszívódó nedvesség esetén az okot megszüntetni

3) maximum 200 bar

#### 6.4.2 Tennivalók betonnál

Alap fajta	Állapot	Tennivalók
öntött betonfal	poros	leseperni
	szinter réteg	lecsiszolni és leseperni
	zsaluolaj maradék	és nagynyomású vízsugárral 3), tisztítószerezrel
e.gy. betonfal	más elválasztó anyag	tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni
	kivirágzások 1)	kiszáritás után szárazon lekefélni és leseperni
köpenybeton fal	piszkos, zsíros	nagynyomású vízsugárral 3), tisztítószerezrel tisztavízzel lemosni, kiszáradni hagyni
	habarcsmaradékok	leütni
	egyenetlen, hibás	megfelelő javítórendszerrel kiegyenlíteni a vízszigetelést külön munkafolyamatban javítani (kiszáradást megvárni)
	laza, nem teherbíró	leverni, kicserélni, kifalazni (kivárást betartani)
	nedves 1) burkolatok	kiszáradni hagyni
	rossz összekötése a magbetonnal	teherbíró alap létrehozása ragasztással és/vagy dűbelezés a THR elkészítése előtt
köpenybeton fal	5 mm-nél nagyobb kinyílt fugák a burkolaton	a fugák kitöltése cementes habarccsal, a szerelőhabbal kitöltött fugákat előtteki kell kaparni

1) felszívódó nedvesség esetén az okot megszüntetni

2) 1 cm feletti eltérés a simasági vizsgálat szerint

3) maximum 200 bar



### 6.4.3 Tennivalók ásványi kötésű festékek és vakolatok esetén

Alap fajta	Állapot	Tennivalók
ásványi és meszes festékek	poros	leseperni 1)
	piszkos, zsíros	nagynyomású vízszaggárral 4), tisztítószerezrel tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni
	lepergő, krétásodó	leseperni, lekefélni, nagynyomású vízszaggár 4) tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni 1)
	nedves	kiszáradni hagyni
ásványi fedővakolatok	poros	leseperni 1)
	piszkos, zsíros	nagynyomású vízszaggárral 4), tisztítószerezrel tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni
	laza, nem teherbíró	leverni, lekefélni, leseperni 1)
	egyenetlen	kiegyenlíteni megfelelő habarccsal, külön munkafolyamatban (kiszáradást megvárni)
	kivirágzások 3)	szárazon lekefélni és leseperni 1)
	nedves 3)	kiszáradni hagyni
ásványi alapvakolatok	poros	leseperni 1)
	piszkos, zsíros	nagynyomású vízszaggárral 4), tisztítószerezrel tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni
	laza, nem teherbíró	leverni, lekefélni, leseperni 1)
	egyenetlen, hibás 2)	kiegyenlíteni megfelelő habarccsal, külön munkafolyamatban (kiszáradást megvárni)
	kivirágzások 3)	szárazon lekefélni és leseperni 1)
	nedves 3)	kiszáradni hagyni

- 1) mélyalapozó és/vagy vakolatmegerősítő nem megfelelő intézkedés
- 2) 1 cm feletti eltérés a simasági vizsgálat szerint
- 3) felszivódó nedvesség esetén az okot megszüntetni
- 4) maximum 200 bar

### 6.4.4 Tennivalók szerves kötésű festékek és vakolatok esetén

Alap fajta	Állapot	Tennivalók
diszperziós festékek	nem teherbíró	mechanikusan eltávolítani vagy lemarni, tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni 1)
műgyantás vakolatok	teherbíró	tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni

Faépítményeknél figyelembe kell venni a lehetséges mozgásokat (pl. a mennyezeti csomópontok-nál). Adott esetben ezeken a területeken különleges óvintézkedéseket kell megtenni.

## 2.sz. melléklet

### Homlokzati szigetelőlapokhoz szükséges dübelmennyiségek

Homlokzati EPS szigetelőlapokhoz szükséges dübelmennyiségek (darab/m<sup>2</sup>)

Terepszint feletti magasság		0 - 8 m		8 m - 20 m		20 m - Felhasználási határ	
Homlokzati helyzet		Felület	Peremfelület	Felület	Peremfelület	Felület	Peremfelület
Szélterhelés (kN/N <sup>2</sup> )		0,35	1,00	0,56	1,60	0,77	2,20
Szigetelőlap vastagsága	Dübel teherbírása	Besorolás szerinti dübelmennyiség m <sup>2</sup> -ként					
40-től 59 mm-ig	Terhelési osztály ≥ 0,15 kN	5*	8	5*	10	6	14
60-től 400 mm-ig	Terhelési osztály ≥ 0,25 kN	4*	6	4*	8	6	12
	Terhelési osztály = 0,20 kN	4*	6	4*	8	6	12
	Terhelési osztály = 0,15 kN	4*	6	4*	10	6	14

\*Az EPS hőszigetelő rendszereknél fellépő "matrac-effektus" hatékony csökkentésének érdekében erősen ajánlott a szerkezetileg bevált 6 db/m<sup>2</sup>-es legkisebb dübelmennyiség alkalmazása

Homlokzati MW-PT szigetelőlapokhoz szükséges dübelmennyiségek (darab/m<sup>2</sup>)

Terepszint feletti magasság		0 - 8 m		8 m - 20 m		20 m - 100 m	
Homlokzati helyzet		Felület	Peremfelület	Felület	Peremfelület	Felület	Peremfelület
Szélterhelés (kN/N <sup>2</sup> )		0,35	1,00	0,56	1,60	0,77	2,20
Szigetelőlap vastagsága	Dübel teherbírása	Besorolás szerinti dübelmennyiség m <sup>2</sup> -ként					
40-től 59 mm-ig	Terhelési osztály ≥ 0,15 kN	5	6	5	10	6	14
60-től 200 mm-ig	Terhelési osztály ≥ 0,25 kN	4	6	4	8	4	10
	Terhelési osztály = 0,20 kN	4	6	4	8	4	12
	Terhelési osztály = 0,15 kN	4	6	4	10	6	14

Homlokzati MW-PL szigetelőlapokhoz szükséges dübelmennyiségek (darab/m<sup>2</sup>)

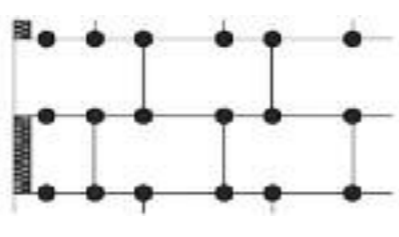
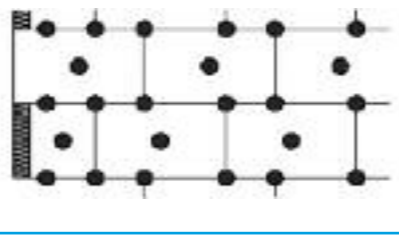
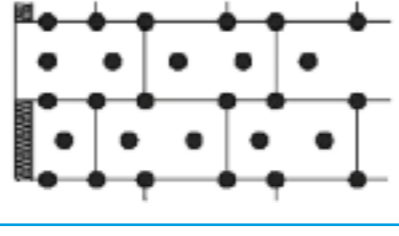
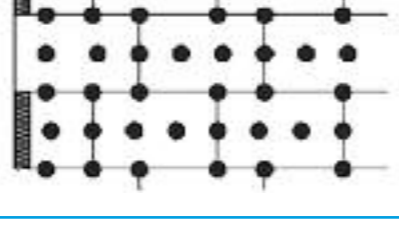
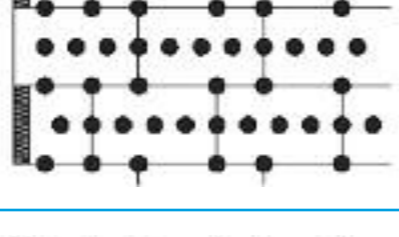
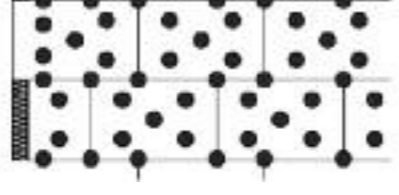
Terepszint feletti magasság		0 - 8 m		8 m - 20 m		20 m - 100 m	
Homlokzati helyzet		Felület	Peremfelület	Felület	Peremfelület	Felület	Peremfelület
Szélterhelés (kN/N <sup>2</sup> )		0,35	1,00	0,56	1,60	0,77	2,20
Az alap jellemzője	Dübel teherbírása	Dübelmennyiség m <sup>2</sup> -ként					
Ragasztásra alkalmas	Terhelési osztály ≥ 0,15 kN	-	-	-	-	-	3
Csak ragasztásra nem alkalmas	Terhelési osztály ≥ 0,20 kN	4	5	4	8	4	11
	Terhelési osztály = 0,15 kN	4	6,7	4	10,7	5,1	14,7

Megjegyzés: A megadott dübelezési mérték,- az MSZ EN 13499 és MSZ EN 13500 szabványok szerint,- nem veszi figyelembe a ragasztás rögzítő hatását.

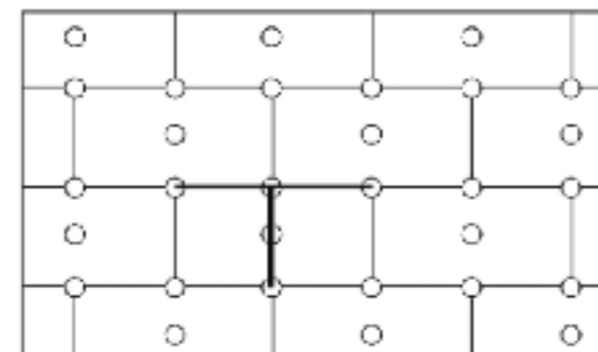
### 3.sz. melléklet

#### Dübelsémák-dübeltérképek

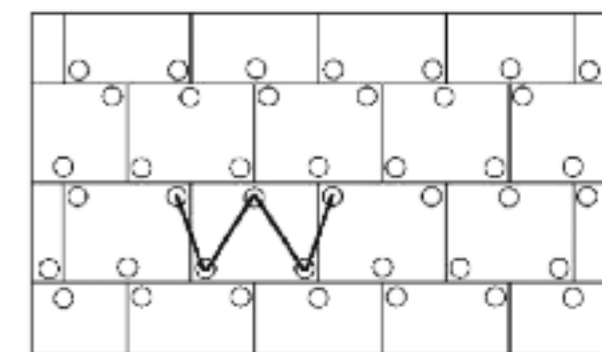
Az alábbi séma az EPS lapok dübelelésének lehetőségét mutatja:

4 db/m <sup>2</sup>	
6 db/m <sup>2</sup>	
8 db/m <sup>2</sup>	
10 db/m <sup>2</sup>	
12 db/m <sup>2</sup>	
14 db/m <sup>2</sup>	

Az MW-PT lapok dübelelése történhet az EPS lapoknál is bemutatott T-séma szerint, illetve a W-séma szerint, igazodva a gyártói előírásokhoz, valamint betartva a szükséges négyzetméterenkénti dübelmennyiségekre vonatkozó rendszergazdai utasításokat. (Figyelem! A dübelkiosztásnál figyelembe kell venni, hogy a hazánkban forgalomban lévő MW-PT lapok mérete 1000 x 600 mm, tehát 1 lap felülete 0,6 m<sup>2</sup>.)



T-séma:



W-séma:

Ha a teljes hőszigetelő rendszer az ereszt aljára is felkerül, a 7.4.3 fejezet szerint kell dübelelni.