

ÉPÍTÉSÜGYIMŰSZAKI
SZABÁLYOZÁSI BIZOTTSÁG

Építésügyi Műszaki Irányelv
..... ÉpMI
Közzététel napja:

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

Építésügyi műszaki irányelv tervezők részére

Az ÉPÍTÉSÜGYI MŰSZAKI IRÁNYELVEK KÉSZÍTÉSE, FORMAI KÖVETELMÉNYEI című építésügyi

műszaki irányelvet a szakmai szervezetek véleményezése mellett összeállította, a tervezet előkészítéséért felelős:

Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.
2000 Szentendre, Dózsa György út 26.

ÉPÍTÉSÜGYI MŰSZAKI IRÁNYELV A BEVONATRÉTEGGEL ELLÁTOTT, TÖBBRÉTEGŰ, RAGASZTOTT TÁBLÁS HOMLOKZATI HŐSZIGETELŐ RENDSZEREK (ETICS-THR) KIALAKTÁSÁRA, TERVEZŐK /BERUHÁZÓK RÉSZÉRE

A kidolgozásban közreműködött:

Pozsonyi László, Póka Tibor, Molnár Zoltán Péter

A kézirat lezárva:

2019. november 27.

TERVEZÉSEN

ELŐSZÓ

Az építőipar fejlődésével, az építésügyi szabályozási környezet folyamatos változásával az építési és üzemeltetési folyamat szereplőire egyre összetettebb feladatok hárulnak. Ezen feladatok ellátása - a szakmai ismereteken túl - nagymértékben a hatályos jogszabályok, valamint a szabványok alkalmazásán alapul.

Az építési és üzemeltetési folyamat szereplőinek napi munkájához az építésügyi műszaki irányelvek gyakorlati segítséget nyújtanak.

Bízunk abban, hogy az újjáélesztett, és az építési törvényben szabályozott építésügyi műszaki irányelvek az építésügy minden területén fontos eszközeivé válnak a minőség biztosításának, és ezáltal a gazdaság fejlődésére hosszútávú hatást gyakorolnak.

Az építésügyi műszaki irányelv az építésügyi szereplőket, az építőipart támogató olyan önkéntesen alkalmazható szabályozási eszköz, amely hatékonyan, és gyorsan tud válaszolni az iparág külső és belső műszaki és gazdasági kihívásaira.

Az építésügyi műszaki irányelv lényegében módszertan arra, hogy az elvárásokat, követelményeket hogyan lehet hatékonyan teljesíteni mindazon területeken, ahol jogszabály, szabvány nem ad, vagy nem teljes körűen ad útmutatást, illetve minden olyan esetben, ahol több szabványt, szabályt kell egyidejűleg alkalmazni.

Az építésügyi műszaki irányelv főbb jellemzői:

- szakmaiság, közérthetőség;
- tömörség, könnyen kezelhetőség;
- egységes tartalmi és formai rend;
- rendszerezettség;
- mindenki számára biztosított hozzáférés.

Az építésügyi műszaki irányelvek alkalmazása önkéntes. Azonban abban az esetben, ha műszaki tartalmú jogszabályban, szerződésben, illetve mellékleteiben kerül rögzítésre, úgy az kötelező érvényű.

Az építésügyi műszaki irányelvek elfogadását széles körű szakmai egyeztetés előzi meg, annak érdekében, hogy a bennük foglaltak szakmai konszenzuson alapuljanak.

Ezúton szeretnénk megköszönni az előkészítésében résztvevő szakemberek lelkiismeretes és áldozatos munkáját, amely nélkül jelen építésügyi műszaki irányelv nem jöhetett volna létre.

Szintén köszönettel tartozunk az állami szervezetek támogató anyagi és szakmai közreműködéséért.

Külön köszönet mindazon szakmai szervezeteknek és munkatársaiknak, akik munkájukkal segítették az építésügyi műszaki irányelv létrehozását.

ÉMSZB Titkársága

TARTALOMJEGYZ

oldalszám

1. TÁRGY, ALKALMAZÁSI TERÜLET	6
2. FOGALMAK	6
2.1. A rendszer általános felépítése	6
2.2. Rendszerragasztók	6
2.3. Hőszigetelő anyag	7
2.4. Záróréteg	7
2.4.1. röszítés	E 7
2.4.2. evonatrétegek kialakítása	B 7
2.4.2.1. lapréteg	A 7
2.4.2.2. edőréteg alapozója	F 7
2.4.1.3. Fedőréteg	8
2.5. Mechanikai rögzítőelemek	8
2.6. Kiegészítő elemek	8
3. KÖVETELMÉNYRENDSZER	8
3.2. Elvárt műszaki jellemzők	8
3.2.1. lapfeltételek	A 8
3.2.1.1. általános alkalmazási feltételek	Á 8
3.2.1.2. ervezési alapfeltételek	T 9
3.2.1.2.1. ennivalók vakolatlan falazatnál	T 10
3.2.0.3. Alapfelülettel szemben támasztott műszaki igények	14
3.2.1. vizsgálatok	V 14
3.2.1.1. akolatlan újszerű alapok	V 14
3.2.1.2. égi épületek és/vagy meglevő vakolt vagy/és festett alapfelületek	R 15
3.2.1.3. vizsgálatok	V 15
3.2.2. szerkesztési szabályok alkalmazandó műszaki megoldások	S 15
3.2.2.1. lapfelületek és előkezelésük	A 15
3.2.2. ivitelezés	K 16
3.2.2.1. satlakozások, lezérások és áttörések	C 16

3.2.2.2.	ábazati, felcsapodó esővel terhelt és talajjal érintkező felületek	L 17
3.2.2.3.	rendszerragasztó megkeverése és felhordása	A 19
3.2.2.4.	szigetelőlapok felrakása	A 21
3.2.2.5.	lapréteg megerősítéssel	A 26
3.2.2.6.	omlokzati tagozatok (ornamentika)	H 29
3.2.2.7.	edőréteg	F 30
3.2.3.	Homlokzati szigetelőlapokhoz szükséges dübelmennyiségek	32
	Dübelsémák-dübeltérképek	34

4., RENDSZERFELÉPÍTÉS

4.1.	Ragasztás - rögzítés	35
4.2.	A szigetelőanyag	35

4.3.	Záró réteg	36
------	------------	----

4.5.	A rendszerek elemei (a hőszigetelő lapon kívül részletezve)	36
------	---	----

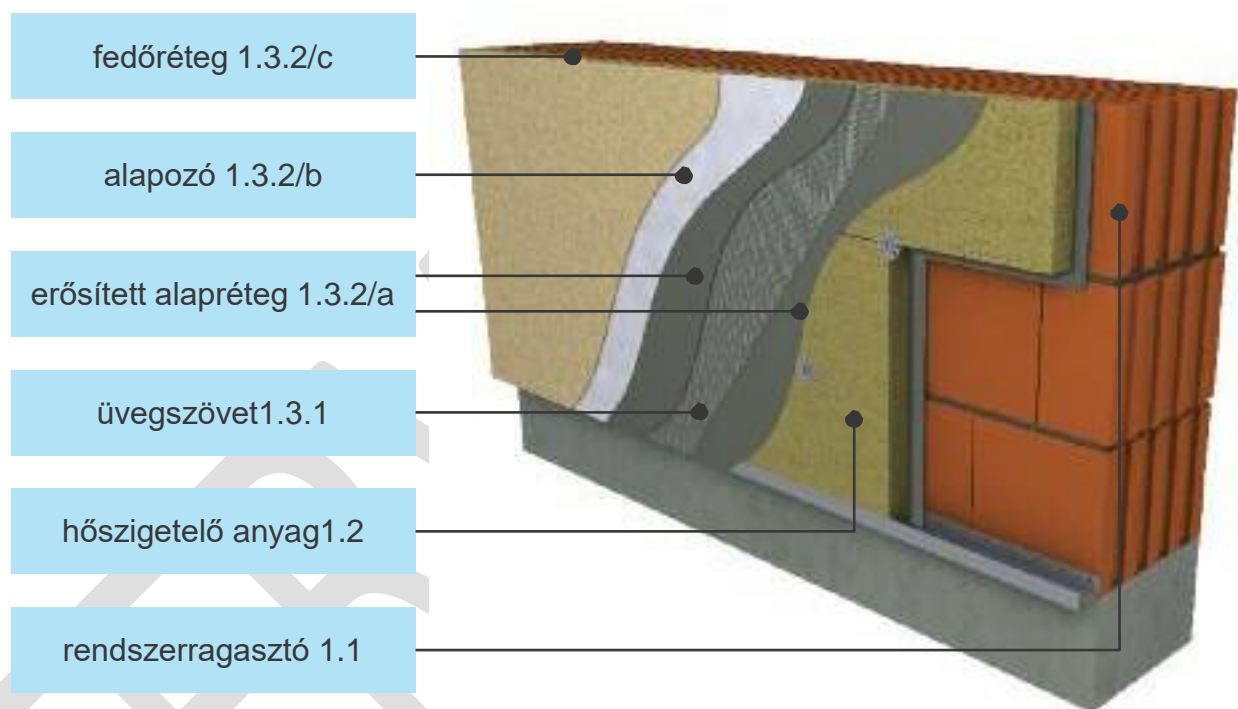
5.	TÖRVÉNYI SZABÁLYOZÁSOK	37
----	------------------------	----

1. TÁRGY, ALKALMAZÁSI TERÜLET

Jelen irányelvet a **MÉVSZ** (Magyar Építőkémiá És Vakolat Szövetség) **THR munkacsoportja** a Teljes homlokzati Hőszigetelő Rendszerek (THR) szakszerű tervezése és kivitelezhetősége érdekében állította össze; EPS, FormEPS, XPS, MW, MSP, PUR, PF, ICB, WW táblás hőszigetelő anyaggal megvalósuló megoldásokhoz.

2. FOGALMAK

2.1. A rendszer általános felépítése



1. ábra - THR felépítése

2.2. 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

2.3. 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

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

2.4.1. Erősítés (üvegszövet)

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

2.4.2. 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 többrétegű bevonatrendszerek a következőkből állnak:

2.4.2.1. Alapréteg (vékony-, közép-, vagy vastagágyazatú ragasztóanyag, simítva vagy felérdesítve, 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.

2.4.2.2. Fedőréteg alapozója

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

2.4.1.3. Fedőréteg (vékonyvakolat, vastagréteg nemesvakolat, festék)

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

2.5. Mechanikai rögzítőelemek

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

2.6. Kiegészítő elemek

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

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

3. KÖVETELMÉNYRENDSZER

A fejezet az Irányelv lényegi részét képezik, melyben feladattól függően az elvárt műszaki jellemzők, vizsgálati vagy ellenőrzési módszerek, vizsgálatok, mintavételi eljárások, szerkesztési szabályok, stb. kerülnek bemutatásra.

3.1. a beépített egyes rendszerösszetevők önmagukban és/vagy egymással összeépítve, rendszerként is rendelkeznek megfelelő műszaki minősítéssel (CE jelzet, vagy Nemzeti Műszaki Értékelés /NMÉ/, TMI, vagy Európai Műszaki Értékelés ETA, szabvány által szabályozott termékek esetén a szabványosságot tanúsító Típusvizsgálat, vagy -Gyártói Megfelelőségi Nyilatkozat stb.)

3.2. Elvárt műszaki jellemzők

3.2.1. Alapfeltételek

3.2.1.1. 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 kiszertelt 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.

3.2.1.2. 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 (NMÉ, 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 MÉVSZ Alapkövetelményeket és Irányelveket

Alapfelületek és elkezelésük

3.2.1.2.1. 1. táblázat - Tennivalók vakolatlan falazatnál

Alap fajta	Állapot	Tennivalók
tégla fal	poros habarccs maradék	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	levetni, kicserélni, kifalazni (várakozási időt betartani)
	piszkos, zsíros	nagynyomású víz sugárral 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

2. táblázat - Tennivalók betonnál

Alap fajta	Állapot	Tennivalók
öntött betonfal	poros	leseperni
	szinter réteg	lecsiszolni és leseperni
	zsaluolaj maradék	és nagynyomású vízszugárral 3),
	más elválasztó anyag	tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni
e.gy. betonfal	kivirágzások 1)	kiszáritás után szárazon lekefélni és leseperni
köpenybeton fal	piszkos, zsíros	nagynyomású vízszugárral 3), tisztítószerrel tisztavízzel lemosni, kiszáradni hagyni
	habarccsmaradékok	leütöni
	egyenetlen, hibás	megfelelő javítórendszerrel kiegyenlíteni a vízszigetelést külön munkafolyamatban javítani (kiszáradást megvárni)
	laza, nem teherbíró	levetni, kicserélni, kifalazni (kivárást betartani)
	nedves 1) burkolatok	kiszáradni hagyni
	rossz összekötése a	teherbíró alap létrehozása ragasztással és/vagy dübelezés 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

3. táblázat - Tennivalók ásványi kötésű festékek és vakolatok esetén

Alap fajta	Állapot	Tennivalók
ásványi és meszes festékek	poros	leseperni 1)
	piszkos, zsíros	nagynyomású vízsugárral 4), tisztítószerrel tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni
	lepergő, krétásodó	leseperni, lekefélni, nagynyomású vízsugár 4) tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni 1)
	nedves	kiszáradni hagyni
ásványi fedővakolatok	poros	leseperni 1)
	piszkos, zsíros	nagynyomású vízsugárral 4), tisztítószerrel tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni
	laza, nem teherbíró	levetni, 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 vízsugárral 4), tisztítószerrel tiszta vízzel lemosni, kiszáradni hagyni
	laza, nem teherbíró	levetni, 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

4. táblázat - 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.

TERVEZÉS

3.2.1.3. Alapfelülettel szemben támasztott műszaki igények:

3.2.1.3.1. a rendszert hordozó homlokzati felület legyen tiszta, száraz, egyenletesen nedvszívó, táska-, sodás-, mállás-, porlás mentes, kellően szilárd, megfelelően hordképes,

3.2.1.4.1. 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 $0,08 \text{ N/mm}^2$ -nél kisebbek, akkor a dübelezés alkalmazása kötelező.

3.2.1.4.2. 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). (teljesfelületi ragasztás 7.3 szerint)

Dübeles rögzítés esetén dübel csak ragasztási hely felett alkalmazható! Csak minősített dübelek építhetők be! (ETA/NMÉ) A hordozó alapfelület és a hőszigetelés között átszellőztetés nem megengedett.

3.2.1.4.3. az alkalmazott hőszigetelő anyag, homlokzati beépítési célra minősített

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

3.2.1.4.5. 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 $33 \times 20 \text{ cm}$ -es plusz üvegszövet erősítést is.

3.2.1.4.6. a felület záró-rétegei összeférhetők legyenek egymással

3.2.1.4.7. 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 mindenkorai gyártói utasítások tartalmazzák.

3.2.1. Vizsgálatok

3.2.1.1. 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
- 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 győződni 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

3.2.1.2. Régi épületek és/vagy meglevő 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.

3.2.1.3. 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 kivirágásokat.
- kaparás- és karcpróba egy kemény, éles tárggyal a szilárdság és teherbíró képesség ellenőrzésére (pl. rácsosvágóvizsgálat).
- nedvesítési próba festőecsettel ill. permetezéssel az alap szívóképességének és nedvességének meghatározására
- a fal egyenletességének ellenőrzése mérőléccel

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

3.2.2. Szerkesztési szabályok alkalmazandó műszaki megoldások

3.2.2.1. Alapfelületek és előkezelésük (1.sz. melléklet)

3.2.2. 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.

3.2.2.1. 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 táguló tömítő szalagokkal kell kiképezni.(fugenband)

3.2.2.1.1. a 3.2.0.3.1. pontban rögzítettektől eltérő esetben, a szükséges javításokat, - tisztításokat megfelelően el kell végezni, vizes technológiás beavatkozásokat követően a megfelelő száradási idő eltelté előtt a rendszerépítést nem szabad elkezdeni,

3.2.2.1.2. 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,

3.2.2.1.3. a rendszerösszetevők be- és összeépítését olyan módon kell elvégezni, a szerkezeti rész- zleteket, -csomópontokat úgy kell kialakítani, hogy a rendszer mögé-, a hőszigetelő anyagba ned- vesség, külső áramló levegő, valamint rovar és más kártevő ne juthasson,

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

3.2.2.1.5. 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 tételes 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 koc- kázattal, következménnyel jár, ami a rendszer viselkedését, gazdaságosságát, esztétikai megjelenését,

hatását és élettartamát olyan mértékben befolyásolja, ami értékcsökkenést ill. javítási kötelezettséget von maga után.

3.2.2.2. Lábazati, felcsapódó esővel terhelt és talajjal

érintkező felületek 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 részeken 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.

Csapóeső, lábazati felületre visszacsapódó (visszaverődő) eső

Egy homlokzat 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 tudnivalók szükségesek a lábazati részeken.

Figyelmeztetés

A csapadékvizet 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)

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.

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.

Kivitelezésük

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 fel erősítése 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 lapfajtan átvezetik, a THR fedővakolatát azonban elválasztják a lábazati vakolattól.

Vastag rétegű fedővakolatoknál a lábazati rész fölött adott esetben egy megfelelő kiegészítő rendszerprofilot 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 (rendszeragasztót) mindkét lapfajtan 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.

A lábazat benyúlása a talajba Pincefali szigetelés nélküli lezárás

A földbe benyúló a lábazati szigetelő lapoknál tárgyalta szerinti lábazati szigetelő lapokat lefelé ferdén vágják le és a megerősített alapréteggel húzzák át. A megerősített alapréteget (lehetőleg vízszigetelő rendszeragasztó) 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 kiegyenlíteni, hogy szoros átmenetet lehessen biztosítani.

Lábazati szigetelés földbe nyúló területen

A rendszer földdel érintkező részét vízszigeteléssel kell ellátni.

3.2.2.3. A rendszerragasztó megkeverése és felhordása

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

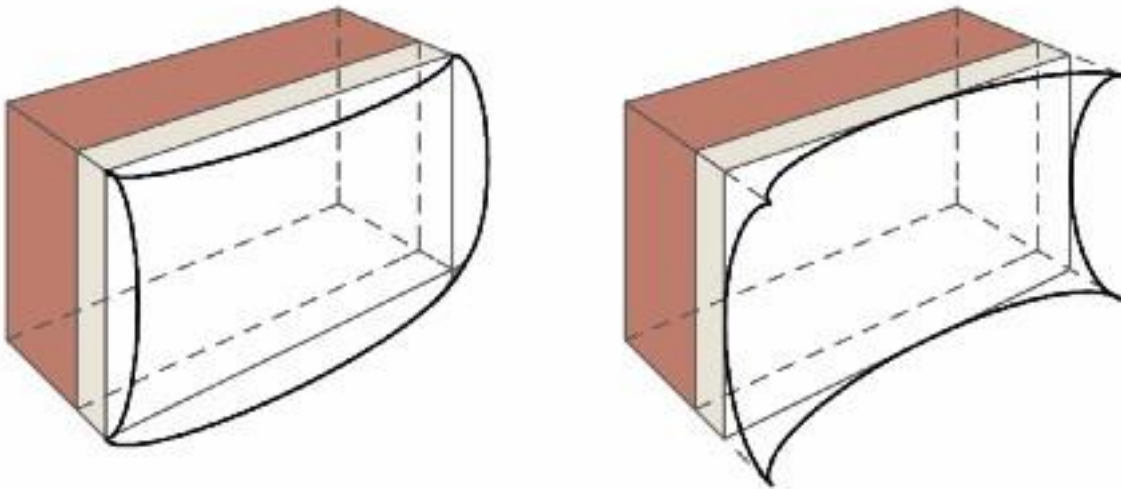
A poralakú rendszerragasztóknál általános szabály, hogy mindig a szükséges mennyiségű vízhez keverjük hozzá a rendszerragasztót (és nem fordítva!) és mindig egész zsáknyi mennyiségekkel dolgozunk.

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 felfekvésését s így akadályozza meg a „matraceffektus” kialakulását (2. ábra).



2. ábra: "matrac" effektus nyáron ill. télen

A ragasztó felhordása perem-pont módszerrel (3. ábra) vagy teljes felületében (4. ábra) is történhet. 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 felületnagyságát. 7.3.3. bekezdés szerint (l. a 3. ábrát).

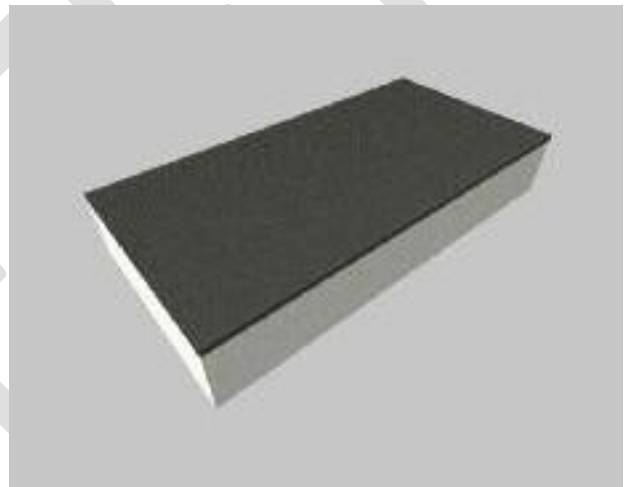


3. ábra - perem-pont" módszerű
ragasztási kép

Teljesfelületű 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 4. ábrát).

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



4. ábra - teljes felületű ragasztási kép

A rendszerragasztó lapfajták szerinti felhordása Polisztirol

lapok

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

Ásványgyapot lapok

Perem-pont módszerrel (min. 40 % tapadófelület) vagy teljes felületén¹⁾.

Ásványgyapot lamell, előgletteléssel¹⁾.

Teljes felületében¹⁾ 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

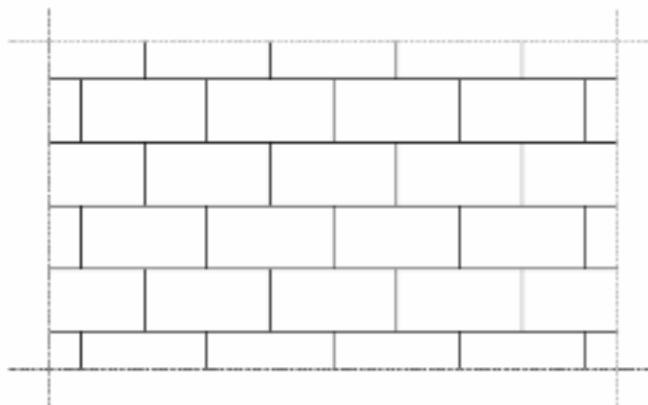
A gyártó adatai szerint.

3.2.2.4. A szigetelőlapok felrakása

(ragasztás, dübelezés) A szigetelőlapok

ragasztása

A szigetelőlapokat lentről fölfelé, szorosan egymás mellé és kötésben, fugamentesen kell felrakni (lásd 5. ábra).



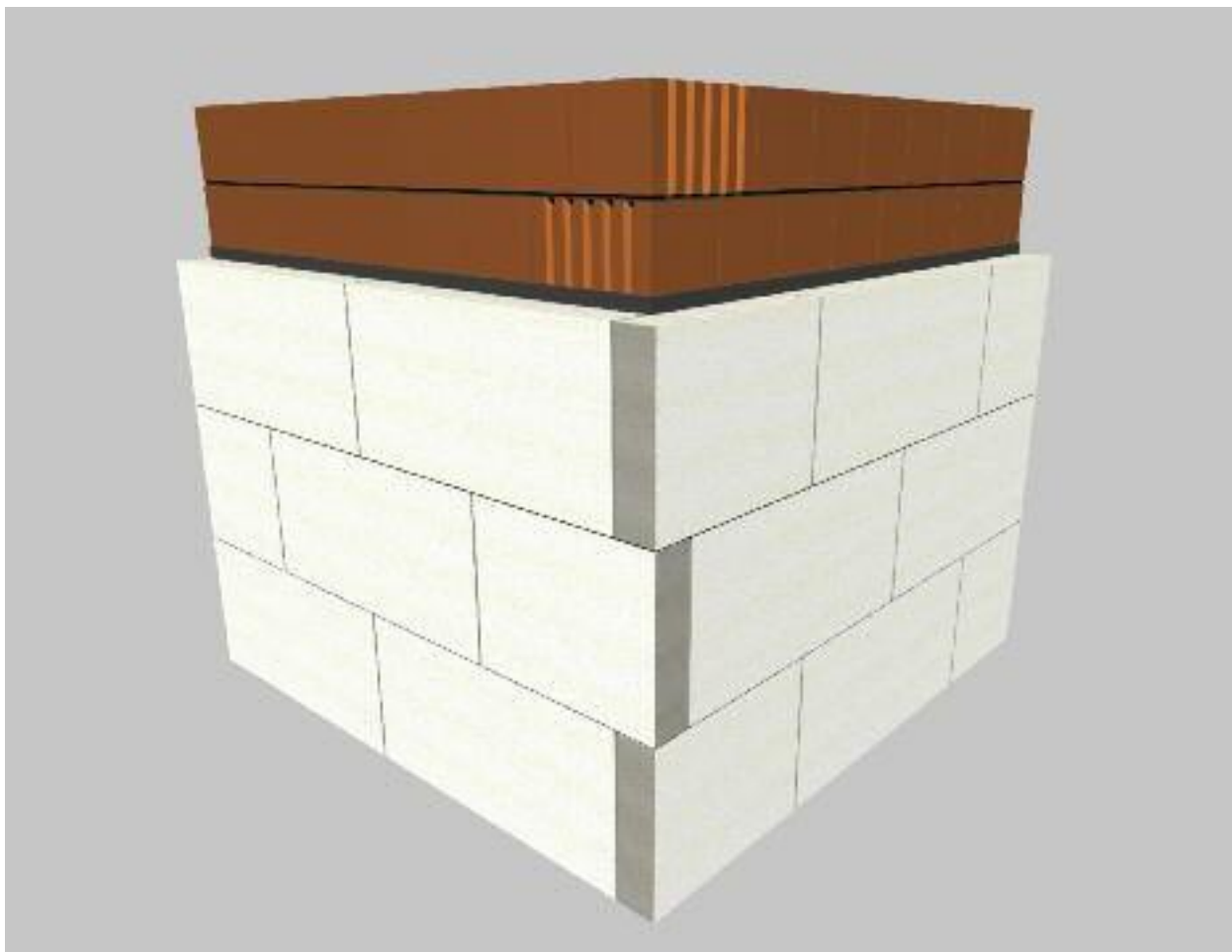
5. ábra - hőszigetelőlapok kiosztása

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 6. ábra), túlnyúlással, a későbbiekben élre összevágva, összecsiszolva.

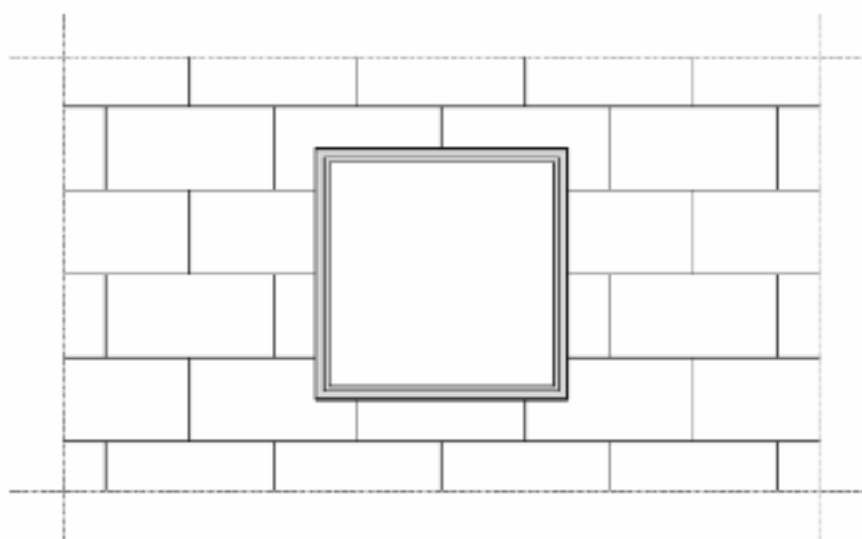


6. ábra - épületsarok kialakítása

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 víz-

szintes és függőleges fugái nem eshetnek egybe a falnyílások sarkaival (lásd 7. ábra).



7. ábra - hőszigetelő lapok kiosztása nyílásoknál

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.

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 13. ábra). Az ettől eltérő rendszereknél a gyártó előírásait be kell tartani.

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/mm² 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.

A dűbelek kiválasztása

A dűbeleknek rendelkezniük kell a beépítési hely építőanyagára vonatkozó, érvényes m szaki értékeléssel (ETA vagy NMÉ).

Ha a beépítési hely falszerkezetének építőanyaga nem szerepel a dűbel m szaki értékelésében 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:

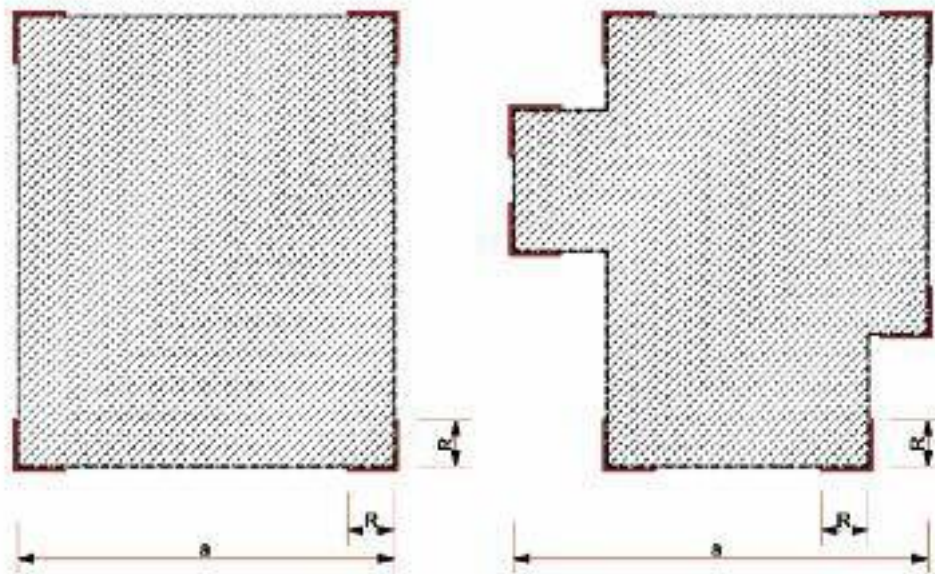
A szükséges dűbel hosszának megállapítására jól bevált módszer a próbafuratok készítése az adott falzatba. A megfelelő méretet úgy kell meghatározni, hogy a dűbel minimális rögzítési mélysége a szerkezeti anyagban biztosított legyen. Ha a homlokzaton nagyobb egyenetlenségeket kell kiegyenlíteni, akkor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

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 cserélik 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.

Adűbelek 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.



8. ábra-Peremterület

A peremterület szélességének meghatározása az épület külső méreteihez igazodik. Irányadó az épület kisebbik alaprajzi kontúrmérete „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 8. ábra).

A homlokzati hőszigetelő lapokhoz szükséges dűbel mennyiségeket az 5-6-7. táblázatok tartalmazzák

Dűbelsémák-dűbeltérképek: (8. táblázat) 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 besüllyeszti 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 dűbelek el kell távolítani. Mellettük legkevesebb 10 cm távolságban újat kell telepíteni. A keletkezett lyukakat szigetelőanyaggal töltsék ki.

3.2.2.5. Alapréteg megerősítéssel (hőszigetelő rendszerragasztó, hálóerősítéssel) 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 (13. ábra). Ha egy rendszert MW-PT ásványi gyapot vagy ICB-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 alapréteg között be kell tartani.

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.

Diagonális háló megerősítés

Ajtó- és ablaknyílások sarkánál diagonális megerősítésre van szükség és az alapréteg 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 9. ábrát).

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.



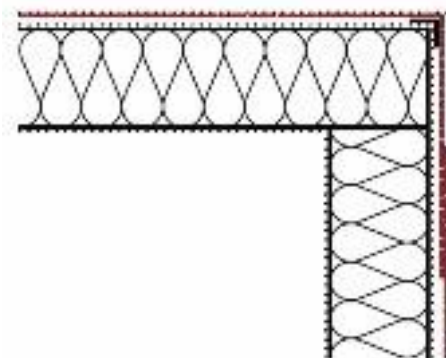
9. ábra - diagonál-hálók elhelyezése

- 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.

Az alapréteg megerősítés elkészítése előtt be kell tartani az eddig elkészített rendszerelemek szükséges várakozási idejét.

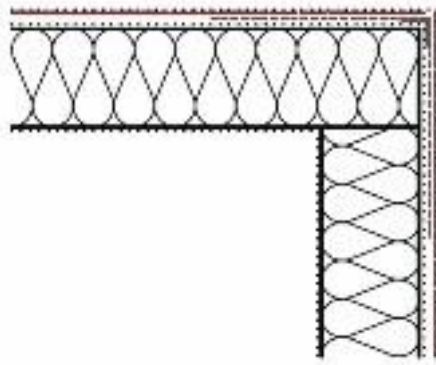
Élek és hajlatok kialakítása

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



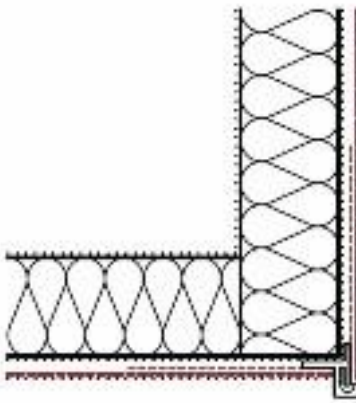
10. ábra - hálóerősítés nélküli élvédő profil elhelyezkedése

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 11. ábra mutatja.



11. ábra
hálóerősítéssel élvédő profil
elhelyezkedése

Vízorr kiképzése (átmeneti rész a homlokzatról a csatlakozó vízszintes. felületre) vízorros élvédő profillal a 12. ábra szerint történik (függőleges metszet).



12. ábra
vízorros élvédő profil
elhelyezkedése

Hajlatok kiképzése értelemszerűen 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.

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. a 13. ábrát). 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

13. ábra - alapréteg kivitelezése

A megerősített lábazati alapréteg felépítése

A záróréteget a THR-hez tartozó ill. a rendszergyártó által ehhez ajánlott komponenseivel kell elkészíteni. A záróréteget a 13. ábra szerint ill. a toldási részeket a 7.2. fejezet szerint kell kivitelezni.

3.2.2.6. 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.

Felragasztott elemek

Először a 7.5. fejezet szerint el kell végezni az alapréteg megerősítését. Előre

gyártott elemek

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

A helyszínen készített elemek

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

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 nútprofil alkalmazni.

3.2.2.7. Fedőréteg

Az alapréteg elegendő állásideje - teljes kiszáradása - után (a gyártók 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 közbeni 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.

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 megsza-kítását egy zárt homlokzati egységen belül.

A látható vakolattoldások (stószok) elkerülése érdekében a szintek között lépcsőzetes eltolással dol-gozzanak 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 diszperziós anyagok úgy kötnek meg, hogy a víz (kb. 10 %), az anyagból elpárolog, és a diszperzós szemcsék "összefolynak". Amennyiben az aljzat vizes, nedves, a levegő párás, 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 rend-szernek megfelelő, gyártó által javasolt equalizáló festék használata a javításra szoruló teljes egybe-függő felületen.

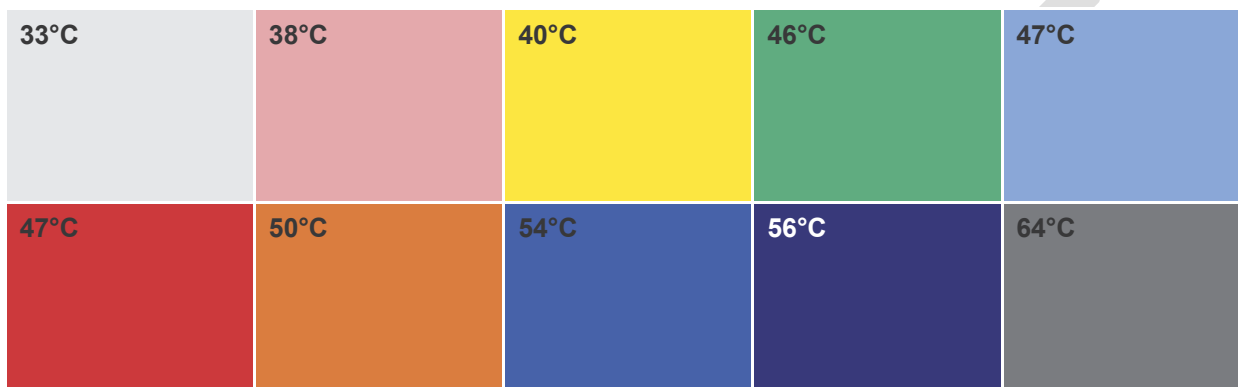
Árnyalati értékek

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.



14. ábra - A napsütötte színezett homlokzat felületének maximális hőmérséklete 26 °C környezeti hőmérséklet mellett

Az alapozó felhordása

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

Amennyiben a fedőréteg vastagrétegű nemesvakolat, úgy alapozásra nincs szükség.

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.

3.2.3. Homlokzati szigetelőlapokhoz szükséges dübelmennyiségek

5. táblázat - Homlokzati EPS szigetelőlapokhoz szükséges dübelmennyiségek (dara

Terepszint feletti magasság		0 - 8 m		8 m - 20 m		20m- Felhasználá	
Homlokzati helyzet		Felület	Perem- terület	Felület	Perem- terület	Felület	Perem- terület
Szélterhelés (kN/m ²)		0,35	1,00	0,56	1,60	0,77	2,20
Szigetelőlap vastagsága	Dübel teherbírása	Besorolás szerinti dübelmennyiség m ² -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/m²-es legkisebb dübelmennyiség alkalmazása

6. táblázat - Homlokzati MW-PT szigetelőlapokhoz szükséges dübelmennyiségek (darab/m²)

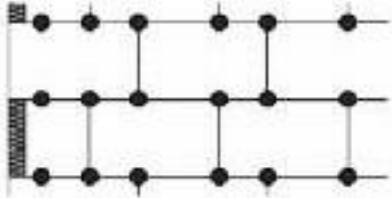
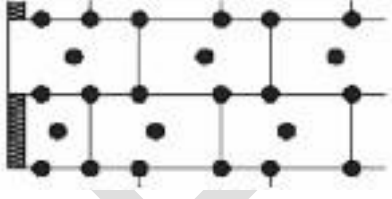
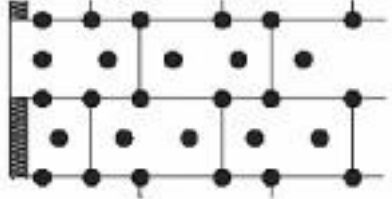
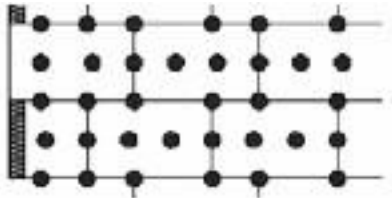
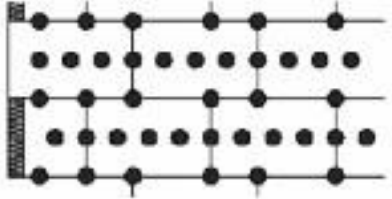
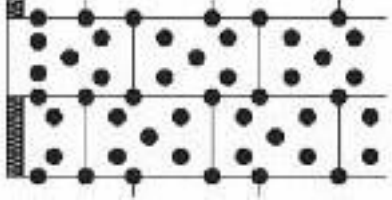
Terepszint feletti magasság		0 - 8 m		8 m - 20 m		20 m - 100 m	
Homlokzati helyzet		Felület	Perem- terület	Felület	Perem- terület	Felület	Perem- terület
Szélterhelés (kN/m ²)		0,35	1,00	0,56	1,60	0,77	2,20
Szigetelőlap vastagsága	Dübel teherbírása	Besorolás szerinti dübelmennyiség m ² -ként					
40-től 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

7. táblázat - Homlokzati MW-PL szigetelőlapokhoz szükséges dübelmennyiségek (darab/m²)

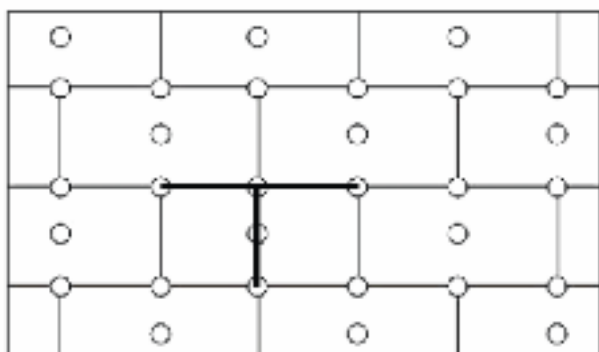
Terepszint feletti magasság		0 - 8 m		8 m - 20 m		20 m - 100 m	
Homlokzati helyzet		Felület	Peremterület	Felület	Peremterület	Felület	Peremterület
Szélterhelés (kN/m ²)		0,35	1,00	0,56	1,60	0,77	2,20
Az alap jellemzője	Dübel teherbírása	Dübelmennyiség m ² -ként					
Ragasztásra alkalmas	Terhelési osztály $\geq 0,15$ kN	-	-	-	-	-	3
Csak ragasztásra nem alkalmas	Terhelési osztály $\geq 0,20$ 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.

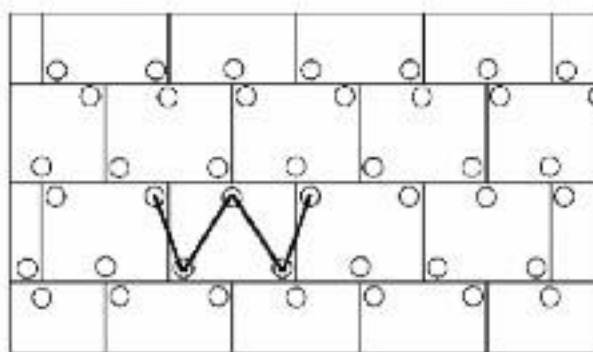
8. táblázat - Az alábbi séma az EPS lapok dübelezésének lehetőségét mutatja:

4 db/m ²	
6 db/m ²	
8 db/m ²	
10 db/m ²	
12 db/m ²	
14 db/m ²	

Az MW-PT lapok dűbelezése történhet az EPS lapoknál is bemutatott T-séma szerint, illetve a W-séma szerint, igazodva a gyártói előírásokhoz, valamint betartva a szükséges négyzetméterenkénti dűbelmennyiségekre vonatkozó rendszergazdai utasításokat. (Figyelem! A dűbelkiosztásnál figyelembe kell venni, hogy a hazánkban forgalomban lévő MW-PT lapok mérete 1000 x 600 mm, tehát 1 lap felülete 0,6 m².)



T-séma:



W-séma:

Ha a teljes hőszigetelő rendszer az eresz alá is felkerül, a 7.4.3 fejezet szerint kell dűbelezni.

4. RENDSZERFELÉPÍTÉS

(ragasztott-, ill. ragasztott és dűbelezett rendszerek)

4.1 ., Ragasztás - rögzítés:

Többnyire - diszperzióval javított (zsákos),

- használatra kész,-(vödrös), vagy

- cement hozzáadását igényl - paszta állagú (vödrös) rendszer-ragasztók.

(Ld. 7.3, ragasztó bekeverése, és felhordása)

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

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 (a hőszigetelő lapon kívül részletezve): 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, vödrös,- esetleg szálerősítés - rendszerragasztó (a háló beágyazó anyaga is lehet egyben)
II.3., Diszperziós, vödrös, cementtel keverendő rendszerragasztó (a háló beágyazó anyaga is lehet egyben)
II.4 „ Diszperziós, vödrös, cementtel keverendő vízszigetelő rendszerragasztó – lábazatképzéshez (akár a háló beágyazó anyaga is lehet egyben)
II.5 „ 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, vödrös rendszerragasztók (ragasztó is lehet egyben)
IV/I.4., Diszperziós, vödrös, cementtel keverendő rendszerragasztók (ragasztó is lehet egyben)
IV/I.5., Diszperziós, vödrös szálerősítésű rendszerragasztók kimondottan nagy mechanikai igénybevételre
IV/I.6., Diszperziós, vödrös, cementtel keverendő vízszigetelő rendszerragasztó lábazatképzéshez

V., Hálók:

Üvegszövet hálók:

VI.I., „Hagyományos” lúgálló hálók zsákos, ásványi, lúgos kémhatású ágyazóhabarcsokhoz, ÉMI engedéllyel rendelkezve

VI.I.1., Felületsúly: min.145 gr/m²

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.,

Vakolatalapozók:

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 kiszerezés ,poralakú)
- Vékonyvakolatok (különbféle kötőanyagú, vödörös kiszerezésű, pasztaszerű)
- Festékek

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

VIII., Tartozékok:

a., Lezárások elemei: a lábazati, a nyílászáró csatlakozó, és a felületi anyagváltások profiljai - b., Azok kiegészítő elemei: lábazati 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 (ál-lványrögzítő 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

5. TÖRVÉNYI SZABÁLYOZÁSOK

Valamennyi bevonatréteggel ellátott, többrétegű homlokzati hőszigetelő rendszer (ETICS – THR) tervezése, értékelése és megvalósításakor be kell tartania a vonatkozó előírásokat, különös tekintettel az alább felsoroltakra:

Törvények:

1996. évi XXXI. Törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról

1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről

Korm.rendeletek:

253/1997. (XII.20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről
181/2003. (XI.5.) Korm. rendelet a lakásépítéssel kapcsolatos kötelező jótállásról
191/2009. (IX.15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
312/2012. (XI.8.) Korm. rendelet az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról
(312/2012. (XI.8.) Korm. rendelet 8. Melléklet: Az építészeti-m szaki dokumentáció tartalma)

EU rendeletek:

305/2011/EU (2011. március 9.) az Európai Parlament és a Tanács rendelete az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról és a 89/106/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről

Miniszteri rendeletek:

45/2004. (VII. 26.) BM-KvVM együttes rendelet az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól
7/2006. TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról
275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól
54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
TvMI-1 Tűzterjedés elleni védelem
TvMI-11 Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői

Szabványok:

MSZ-04-803-1:1990 Építő- és szerelőipari épületszerkezetek. Kőműves szerkezetek
MSZ-04-803-12:1990 Építő- és szerelőipari épületszerkezetek. Homlokzatburkolatok
MSZ-04-803-23:1990 Építő- és szerelőipari épületszerkezetek. Épülettartozékok
MSZ-24803-1:2012 Épületszerkezetek megjelenési módjának előírásai. 1. rész: Általános előírások
MSZ-7658-2:1982 Építőipari tűrések. Pontossági osztályok
MSZ-7658-3:1984 Építőipari tűrések. Technológiai és funkcionális tűrések
MSZ-7658-4:2012 Építőipari tűrések. Építőipari mértani paraméterek pontosságának általános előírásai
MSZ-EN-13495:2003 Építőipari hőszigetelő termékek. Külső, hőszigetelő összetett rendszerek (ETICS) lesza- kítási szilárdságának meghatározása (habtömbös vizsgálat)
MSZ-EN-13496:2014 Hőszigetelő termékek építőipari felhasználásra. Vakolt, összetett külső hőszigetelő rendszerekben (ETICS) használt, üvegszál hálós hordozóréteg mechanikai tulajdonságainak meghatározása
MSZ-EN-13497:2019 Hőszigetelő termékek építőipari felhasználásra. Összetett külső hőszigetelő rendszerek (THR) ütési ellenállásának meghatározása
MSZ-EN-13498:2003 Építőipari hőszigetelő termékek. Külső, hőszigetelő összetett rendszerek (ETICS) behatolási ellenállásának meghatározása
MSZ-EN-13499:2004 Hőszigetelő termékek épületekhez. Expandált polisztirol alapú, összetett külső hőszigetelő rendszerek (ETICS). Előírások
MSZ-EN-13500:2004 Hőszigetelő termékek épületekhez. Ásványgyapot alapú, összetett külső hőszigetelő rendszerek (ETICS). Előírások
MSZ-EN-15824:2017 Szerves kötőanyagokat tartalmazó kültéri és beltéri vakolatok előírásai
MSZ-EN-16383:2017 Építőipari hőszigetelő termékek. Vakolattal ellátott, összetett külső hőszigetelő rendszerek (THR) nedvességtechnikai viselkedésének meghatározása

MSZ-EN-16724:2016 Építőipari hőszigetelő termékek. Beépítési és rögzítési utasítások a külső hőszigetelő összetett rendszerek (ETICS) tűzvesélyességi vizsgálatának meghatározásához
MSZ-EN-17101:2019 Hőszigetelő termékek épületekhez. Összetett külső hőszigetelő rendszerek (THR) egykomponensű PU-ragasztóhabjának azonosítási és vizsgálati módszerei

Irányelvek:

ETAG-004 (Guideline for European Technical Approval of External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) with Rendering)

EAD 040427-00-0404 (Kits for external thermal insulation composite system (ETICS) with mortar as thermal insulation product and renderings or discontinuous claddings as exterior skin)

TERVEZÉSE