



EMILI

füzetek

Homlokzati hőszigetelő rendszerek



A minőségről közérthetően.

ÉMI Nonprofit Kft.



EMILI

füzetek

*A minőségről közérthetően.
ÉMI Lakossági Információ*

■ Homlokzati hőszigetelő rendszerek

A szakmai anyagot összeállította: Schwarczkopf Bálint, ÉMI

Kiadja:



A MINŐSÉG MÉRHETŐ.

2000 Szentendre,
Dózsa György út 26.

2017

1.

Előszó

Az utóbbi években nagy mértékben változtak az építésre vonatkozó jogszabályok, a követelmények fokozatos szigorodása mellett sok új műszaki megoldás, újszerű építési termék is megjelent.

Különösen fontosnak tarjuk, hogy a magánérős és állami beruházások már a korszerű előírásoknak megfelelően, magas minőségben készüljenek el.

Szakértői munkánk során gyakran tapasztalunk olyan építési hibákat, melyek gondosabb tervezéssel, szakszerű kivitelezéssel könnyűszerrel elkerülhetők lettek volna. Nyilvánvalóan sok tennivaló van nem csak az oktatás, szakemberképzés, de a szabályozási környezet korszerűsítésének területén is.

Az EMILI füzeteket kiemelten a lakosság részére, ismeretterjesztő céllal készítettük, abban bízva, hogy haszonnal forgatják az építkezni, felújítani készülőket. A füzetek terjedelme korlátozott, ezért igyekszünk olyan szakkönyveket, szabványokat is megnevezni, melyek a további elmélyedést segíthetik.



2.

Előzmények

Magyarországon – és az egész Európai Unióban – egyre fontosabb szempont az energiatakarékosság. Energiafogyasztásunk jó részét épületeink fűtésére-hűtésére használjuk fel, melynek egy része hőveszteségként távozik az épületekből, ezért egyre fontosabb szempont az épületek hőszigetelése.

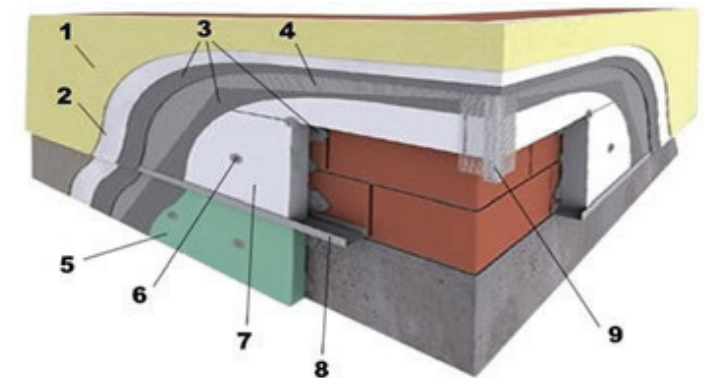
A homlokzati falak hővesztesége radikálisan csökkenthető intenzív hőszigetelés alkalmazásával.

Új épületek és energetikai korszerűsítés keretében felújított épületek nagy százalékánál alkalmazott, egyszerű és elérhető megoldás a vakolatos homlokzati hőszigetelő rendszerek beépítése. A hétköznapi szóhasználatban leginkább a ház “leszigeteléséről” beszélünk, azonban fontos tudni, hogy ez nem csak hőszigetelő lapok homlokzatra ragasztását jelenti.

3.

A vakolatos homlokzati hőszigetelő rendszerek (ETICS) felépítése

A vakolatos homlokzati hőszigetelő rendszerek elemei a következők:



1. ábra: A homlokzati hőszigetelő rendszer elemei.

Jelmagyarázat: 1. színvakolat, vagy homlokzati festék, 2. vakolatalapozó, 3. üvegszövet ágyazó habarcs, ami majdnem mindig azonos a hőszigetelőanyag-ragasztóhabarccsal, 4. üvegszövet vakolaterősítő háló, 5. lábazati hőszigetelő anyag, 6. hőszigetelőanyag-rögzítő tárcsás dübel, 7. homlokzati hőszigetelő anyag, 8. lábazati indító profil, 9. sarokprofil hálórősítéssel



Az 1. ábrán látható, hogy a vakolatos homlokzati hőszigetelő rendszerek közvetlenül az alapfelületre ragasztva, **átszellőztetett légrés nélkül** kerülnek kialakításra. Tűzvédelmi szempontból ez nagyon fontos, és a kivitelezés módjával (amire a továbbiakban térünk ki) biztosítani is kell, nehogy egybefüggő légrés alakuljon ki a ragasztott hőszigetelőanyag felületek mögött. (Különösen az éghető hőszigetelő maggal rendelkező rendszerek érzékenyek tűzvédelmi szempontból a kivitelezés minőségére.)

4.

Homlokzati hőszigetelő rendszerek kivitelezése

Ebben a fejezetben a homlokzati hőszigetelő rendszer kivitelezésének legalapvetőbb szabályait foglaljuk össze (a teljesség igénye nélkül).

4.1 Az alapfelület előkészítése

Homlokzati hőszigetelő rendszer csak száraz, mozgásmentes falazatra hordható fel. Ezért új építésű épületek esetében meg kell várni a falazatba az építés során bevitt nedvesség megkötését, száradását és az – általában egy éven belül lejátszódó – épületmozgások megszűnését.

Régi épületek nedvesedő falazata esetében a homlokzati hőszigetelő rendszer felhordása előtt biztosítani kell a nedvesedés okának megszüntetését és meg kell várni a falazat kiszáradását.

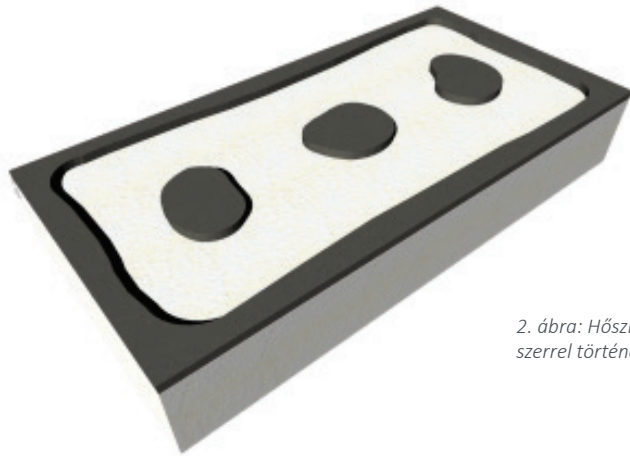
A hőszigetelő táblák hőszigetelőanyag-ragasztóval történő felragasztása előtt az alapfelületet mindig **pormentesíteni** kell, a zsír, vagy zsáluleválasztó olaj szennyeződések el kell távolítani a ragasztó megfelelő tapadásának elősegítése érdekében. Amennyiben a ragasztás régi épület energetikai korszerűsítése keretében régi vakolt, vagy festett felületre, meglévő homlokzati hőszigetelő rendszerre történik, akkor a vakolat, vagy festék laza, málló részait a ragasztás előtt le kell verni, vagy drótkéfével el kell távolítani és szintén pormentesíteni kell a felületet. Az egyenetlen részeket gletteléssel ki kell egyenlíteni. A vizes alapfelületet a ragasztás előtt hagyni kell megszáradni.

4.2 Cement alapú hőszigetelőanyag-ragasztó keverése

A cement alapú hőszigetelőanyag-ragasztó keverése során mindig a habarcs csomagolásán megadott, kimért vízmennyiséget kell először a keverőbe önteni, és ehhez kell a poranyagot hozzáadni, a csomósodás elkerülése érdekében. Javasolt egész zsák ragasztóanyag bekeverése.

4.3 Ragasztás

A ragasztás során ügyelni kell arra, hogy a táblák mögött ne alakuljon ki összefüggő légrés, kürtő, ami esetleges tűz esetén nagyon meggyorsítaná a tűz terjedését. Ezért a hőszigetelő táblák kétféle ragasztási módszere terjedt el: **a teljes felületen történő ragasztás**, amit a nagyobb négyzetméter-tömegű, pl. ásványgyapot hőszigetelő lapok esetében alkalmaznak, illetve kisebb négyzetméter-tömegű, pl. polisztirol tábláknál alkalmazott **pont-perem módszer**. A pont-perem módszernél ügyelni kell arra, hogy a ragasztó a táblák felületének legalább 40%-át fedje.



2. ábra: Hőszigetelő tábla pont-perem módszerrel történő ragasztása

A pont-perem módszernél a hőszigetelő lapok peremére kell körbe ragasztót kenni, illetve a közepére legalább három ragasztó pogácsát helyezni. A közepén elhelyezett ragasztópogácsák feladata a táblák felragasztása mellett a dübelelésnél a hőszigetelő tábla behorpadásának megakadályozása, amennyiben a dübelek a ragasztó pogácsákon keresztül kerülnek elhelyezésre. A peremen lévő ragasztó szakítja meg a hőszigetelő lapok mögött kialakuló légrést, ami a kürtő hatás kialakulása miatt tűz esetén szívó hatást okozna és a tűz gyors terjedését segítené elő.



3. ábra: Homlokzati tűzesetben károsodott hőszigetelő rendszer, melynek kivitelezése során nem a pont-perem módszert alkalmazták.

4.4 A hőszigetelőanyag-táblák elhelyezése

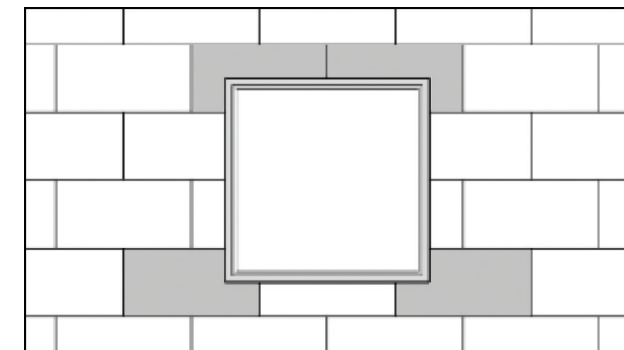
A hőszigetelőanyag táblák alapfelülethez történő rögzítése **ragasztással** és **dübeleléssel** történik. A rögzítés feladata a hőszigetelő táblák megtartása mellett a táblák hőmozgásából fakadóan a táblák magas hőmérsékleten történő felpúposodásának, illetve alacsony hőmérsékleten a széleik felkunkorodásának, az úgynevezett **matrac effektusnak** a megakadályozása.

A lapok felragasztása alulról felfelé történik, szorosan, **fugamentesen** illetve őket egymáshoz, **kötésben** felrakva.

A fugákba hőszigetelőanyag-ragasztóhabarcs hőhíd kialakulásának elkerülése érdekében ne kerüljön! A táblák méretpontatlansága miatt előfordulhat, hogy a táblák nem szorosan illeszkednek. Ez a táblák **méretre vágásával** megelőzhető. Ha a táblák méreteltérése miatt mégis nyitott fuga alakulna ki, azt a hőszigetelő anyagból levágott csíkokkal kell kitölteni.

A homlokzaton törekedjünk az egész hőszigetelő lapok használatára. Sarkok kialakításánál a kötésben felrakott lapok miatt egész és fél lapok váltakozva, úgynevezett **fogazott kialakítással** kerüljenek kifuttatásra, túlnyújtva, és a ragasztó megkötése után visszavágva és síkra csiszolva. Az illesztett darabok levágásakor ügyelni kell a szög tartásra.

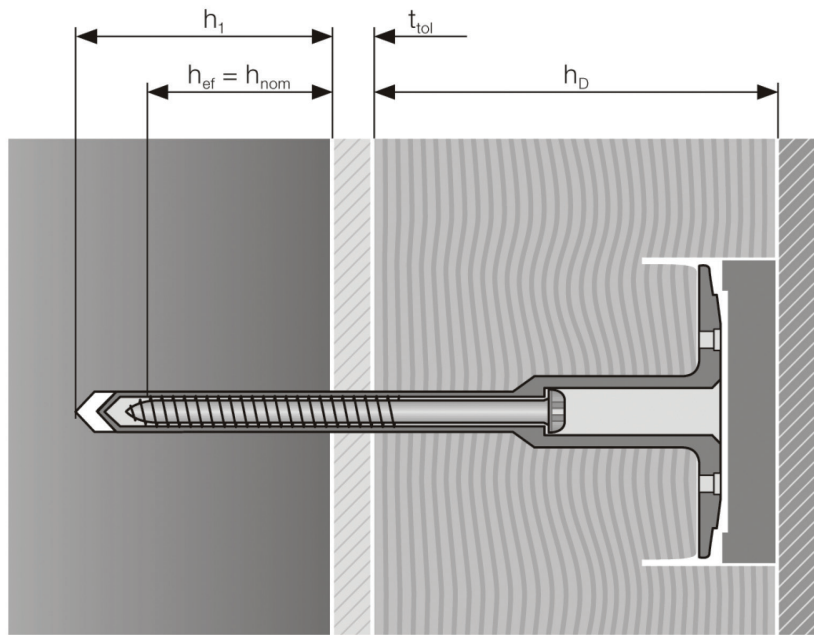
A nyílászárók sarkaiban kialakuló feszültségcsúcsok miatt az ajtó- és ablaksarkokban a hőszigetelő rendszer fokozottan repedésérzékeny, ezért a hőszigetelő lapok illesztései **nem eshetnek egybe** a falnyílások sarkaival.



4. ábra: Hőszigetelő táblák javasolt elhelyezése ablaksarkoknál

4.5 A dübeltípus kiválasztása

A hőszigetelést rögzítő tárcsás dübelek típusát az **alapfelülettől függően** kell kiválasztani. A **szükséges dübelhossz** meghatározásához az 5. ábra ad segítséget.



- h_1 = Furatmélység
- h_{ef} = Tényleges rögzítési mélység
- h_{nom} = Névleges rögzítési mélység
- t_{tol} = A ragasztóréteg, az esetleges régi vakolat, illetve a kiegyenlítő réteg vastagságainak összessége
- h_D = Szigetelőanyag vastagság

5. ábra: A szükséges dübelhossz és furatmélység meghatározása

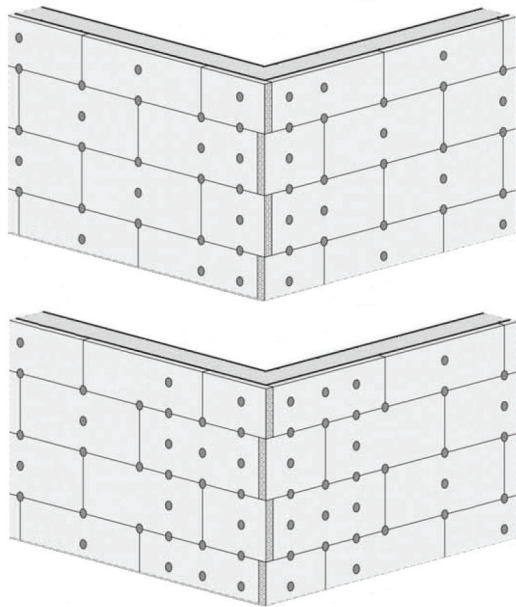


Egyes dübel forgalmazó cégek ingyenes szolgáltatásként biztosítják a dübelek kihúzó vizsgálatát a dübelezni kívánt alapfelületből, ami biztosítja a megfelelő dübel alkalmazását.

4.6 Dübelek előfúrása, elhelyezése

Tömör (beton, vagy tömör tégl) falszerkezetben a dübelek helyét **ütvefúróval** kell előfúrni, üreges téglá, könnyűbeton, vagy pórusbeton alapfelületek esetében azonban az ütvefúró használata tilos, mert olyan roncsolást okoz az alapfelület anyagában, amiben a dübel feszítőereje lenullázódik. Ezekon az alapfelületeken ütmunka nélküli fúrást kell alkalmazni. A fúrás során ügyelni kell a dübelmérethez tartozó furatátmérőre és furatmélységre. Az alkalmazandó **furatmélység** a dübelhossz + 10 mm, ami a fúrón ütköző segítségével beállítható. A fúrást csak a hőszigetelőanyag-ragasztó megfelelő megkötése után szabad megkezdeni. Az ásványgyapot (MW) hőszigetelőanyag-táblákat **álló fúrószárral** kell átűtni.

A dübelkiosztást úgy kell elvégezni, hogy a dübelek **hőszigetelőanyag-ragasztó pogácsák fölé** essenek, különben a hőszigetelő anyag a dübel beütése során behorpad. A **minimális** alkalmazott **dübelszám** homlokzati mezőközépen **6 db/m²** legyen, azonban középmagas és magas épület esetében fölfelé haladva és az épületsarkok mentén a szélszívás növekvő hatására való figyelemmel a dübelszámot sűríteni kell.

8 db/m²12 db/m²

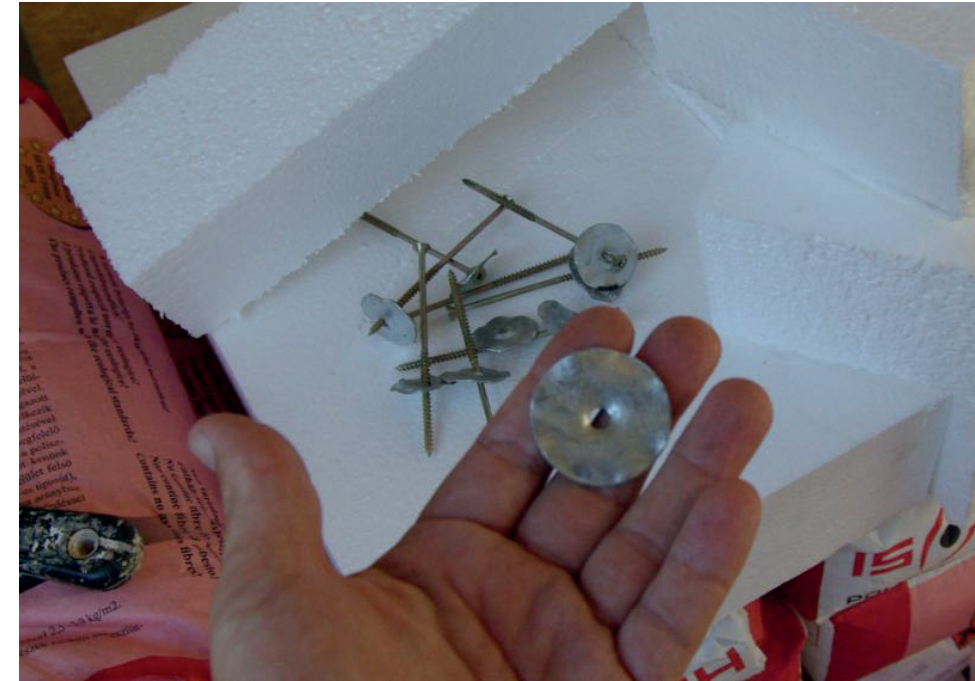
6. ábra: Dűbelek sűrítése a falsaroknál

Az épületsarkok közelében a homlokzati szakasz méretének legalább 1/8-adának megfelelő szélességű sávon (melynek szélessége legalább 1,0 m, legfeljebb 2,0 m) kell a dűbelszámot sűríteni a fellépő légörvények nagyobb szélszívó hatása miatt. A sűrítés módjára a 6. ábrán láthatóak példák.

A dűbelek beütése, vagy becsavarozása úgy történjen, hogy a dűbel a hőhíd kialakulásának elkerülése érdekében ne süllyedjen be a hőszigetelő anyagba 1,0-1,5 mm-nél jobban (kivéve a süllyesztett dűbelek esetében).



7. ábra: Alkalmatlan rögzítőelemek könnyűszerkezetes ház homlokzati hőszigetelésénél



4.7 A vakolaterősítő háló elhelyezése

A vakolaterősítő háló ágyazóhabarcsot első rétegben **fogas simítóval** kell felhordani, a megfelelő ágyazóhabarcs rétegvastagság biztosítása érdekében, valamint, hogy a beágyazott háló az ágyazat **közepére** kerüljön.

Az ágyazat rétegvastagsága a homlokzati hőszigetelő rendszerek Nemzeti Műszaki Értékelésének tűzvédelmi követelményeket tartalmazó fejezetében előírt; általában **legalább 3,0-3,5 mm** vastagúnak kell lennie, illetve a fedőréteggel (színvakolattal) együtt



legalább 5,0 mm öszvstagságúnak, az éghető hőszigetelő magba a láng behatolása elleni védelmének biztosítása, illetve annak késleltetése érdekében.



8. ábra: Vakolaterősítő háló ágyazása

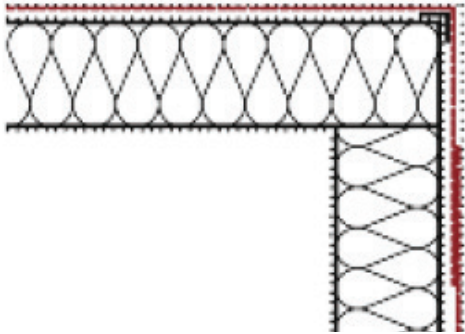
A fogas glettvassal frissen felhordott ágyazó habarcsba belenyomva, és sima glettvassal elsimítva kerül felhelyezésre a vakolaterősítő háló. A hálók toldását **legalább 10 cm átfedéssel** kell kialakítani.

A nyílászáró sarkoknál kialakuló feszültségcsúcsok hatására létrejövő repedések megelőzése érdekében a nyílászárósarkok mellett 45°-ban elforgatott, legalább 20x35 cm méretű **erősítő háló betéteket** kell elhelyezni.

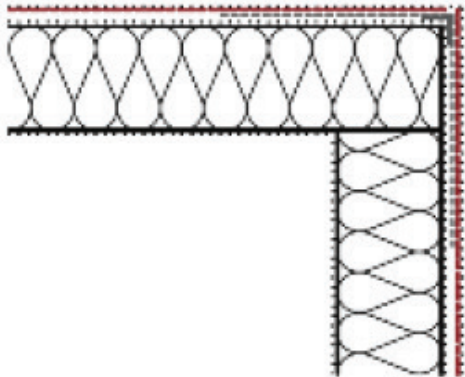
Pozitív sarkoknál az üvegszövet befordítása történhet élvédő profil, vagy hálós élvédő profil alkalmazásával. Hálós élvédő profil nélküli hálóbefordítás esetén ügyelni kell arra, hogy a háló toldása a saroktól legalább 20 cm elhúzással, 10 cm átfedéssel történjen. Vízszintes peremen alkalmazott hálós élvédő toldásánál átlapolás nem megoldható, azonban a vakolaterősítő hálót **rá kell futtatni** az élvédő hálójára úgy, hogy **áthidalja** a két élvédő találkozását.



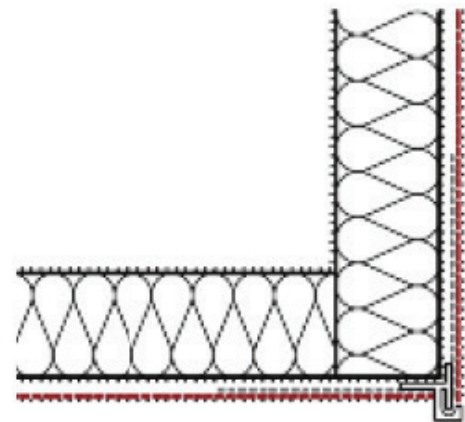
9. ábra: Vakolaterősítő háló vezetése sarokkialakításnál



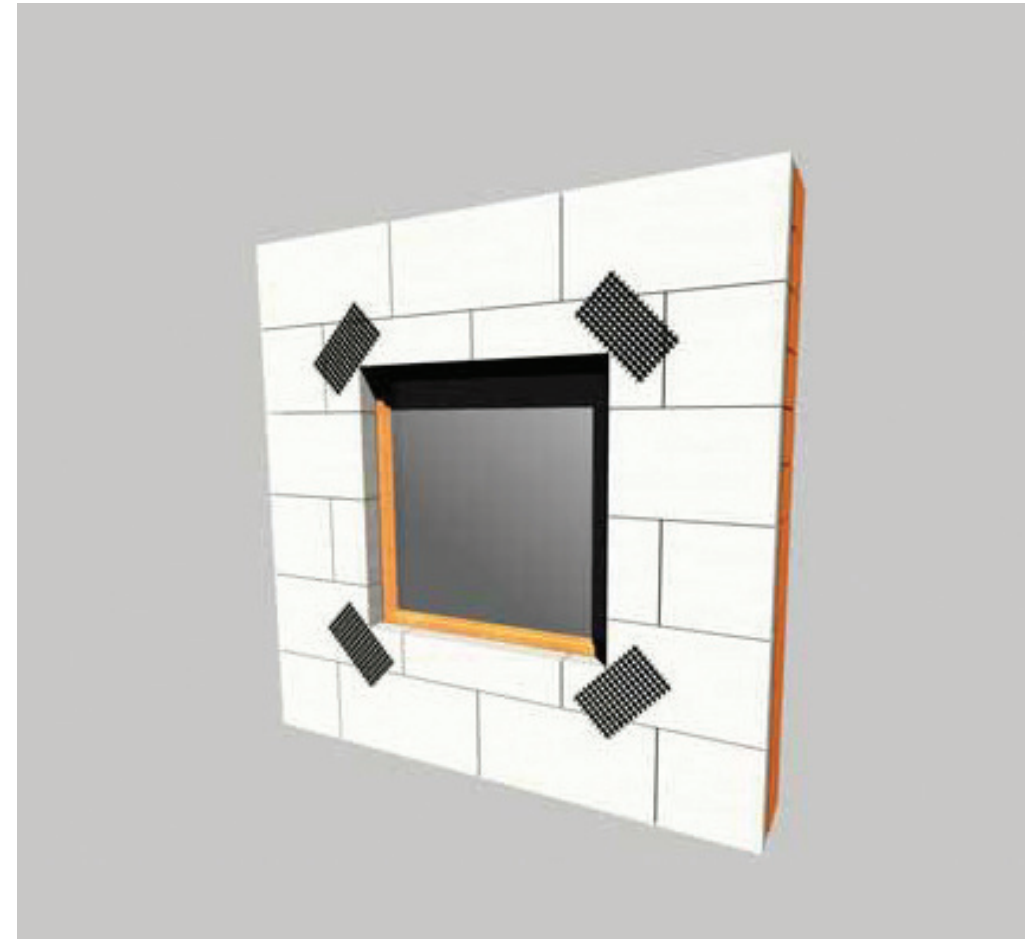
Függőleges él sarokkialakítása üvegszövet befordítással és toldással
(vízszintes metszet)



Függőleges él sarokkialakítása hálós élvédő profillal
(vízszintes metszet)



Vízszintes él sarokkialakítása vízorros hálós élvédő profil alkalmazásával
(függőleges metszet)



10. ábra: Nyílászáró sarkok megerősítése

4.8 Fedővakolat felhordása

A fedővakolat felhordása csak korlátozott időjárási viszonyok között végezhető: **+7°C fölötti és +25°C alatti** hőmérsékleten. A friss vakolt felületet óvni kell a direkt napsugárzástól és a csapóesőtől. Ez az állványzat hálózásával biztosítható. Fedővakolat felhordása előtt, amennyiben a hőszigetelő rendszer eleme és a hőszigetelő rendszer beépítési útmutatója előírja, **vakolatalapozó** alkalmazása szükséges.

A **színeltérések** elkerülése céljából egy (saroktól sarokig tartó) homlokzatot, vagy homlokzati részt azonos alapanyagú, azaz egy tételként legyártott vakolattal kell vakolni, ugyanis azonos márkájú és színkódú vakolóanyagok között is előfordulhat kismértékű színeltérés. Amennyiben ez nem megoldható, akkor a különböző időpontban gyártott vakolóanyagokat **össze kell keverni**.

A vakolási sávok toldását a „**nedvest a nedvesre**” elv betartásával kell végezni: az egymás fölötti vakolt sávok még meghúzásuk előtt legyenek összedolgozva. Ezt az állványszintek közötti **lépcsősen eltolt munkamenettel** lehet biztosítani.

A fedővakolatok esztétikai céllal különböző **felületi struktúrával** alakíthatóak ki, melyek a kivitelezés módjával, vagy az anyag összetételével (a vakolóanyag gördülő szemcse tartalmával) valósíthatók meg.



5.

Miben segít az ÉMI?

Az ÉMI Nonprofit Kft. által készített dokumentumok (NMÉ, ETA, TMI) hitelesen bemutatják a homlokzati hőszigetelő rendszerek teljesítményjellemzőit.

Vitás esetben szakértés keretében tárjuk fel az esetleges hibákat és adunk kijavítási javaslatot. Szükség esetén akkreditált laboratóriumi vizsgálatinkkal meg tudjuk állapítani az alkalmazott alapanyagok esetleges hibáit, tényleges jellemzőit.

További információ:

www.emi.hu

A minőségről közérthetően.

Az EMILI füzetek sorozat eddig megjelent részei:



Ablakok



Szerkezeti fa



Hőszigetelés



**Homlokzati hőszigetelő
rendszerek**



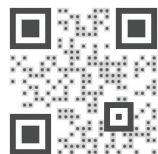
Szerelt építésmóddal
készült épületek



Napelemek



Teljesítménynyilatkozat



| www.emi.hu



ÉPÍTÉSÜGYI
MINŐSÉGELLENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS NKFT.