

Dübel  
1x1

# A TARTÓS BIZTONSÁG ALAPJA

Homlokzati hőszigetelő rendszerek dübelezése

# DÜBEL

**A FEJLETT, HOSSZÚ ÉLETTARTAMÚ HŐSZIGETELŐ  
RENDSZEREK FONTOS ELEME**



A homlokzati hőszigetelő rendszerek élettartamának lényeges befolyásoló tényezői azok a kis elemek, melyek rejtve teljesítik feladatukat és gondoskodnak a rendszer biztonságáról: a legkorszerűbb rendszerekhez fejlesztett EJOT dübelek teljes biztonsággal rögzítik és tartják a hőszigetelést a homlokzatokon – évtizedek múlva is.

## Mi a dübelek szerepe a hőszigetelő rendszerekben?

A régi épületek homlokzatai hosszú időn keresztül voltak kitéve az időjárás viszontagságainak és különféle környezeti hatásoknak. A lerakódott szennyeződések, a por, a korom, a különböző festékanyagok, vegyi anyagok, az algák és gombák, valamint a mész- vagy sókivirágzásos vakolatok jelentősen csökkentik még a legjobb minőségű ragasztók tapadását is. (Mindenki ragasztott már valamit valamihez élete során, így tudja, hogy piszkos felületek esetén ez csekély sikerrel kecsegtet.) Ezen kívül a homlokzatok előregedett alapfelületei az idő múlásával előre nem látható, nem kívánt kémiai reakcióba léphetnek a frissen felhordott ragasztóval. Az így kialakuló – tapadást csökkentő – elválasztó rétegek komoly építési károkhoz vezethetnek.

És még valami: a dübelezés a biztonság mellett gazdasági előnyöket is nyújt. Sok esetben elmaradhat (és el is marad) a rendkívül költséges alapfelület-előkészítés. A régi, káros anyagokkal szennyezett homlokzatok tisztításakor szigorú környezetvédelmi előírások szerint szükséges eljárni. Az elhasznált mosóvizet össze kellene gyűjteni és szakszerű ártalmatlanításáról is gondoskodni kellene. Ráadásul mosás közben a falfelület átnedvesedik, így ragasztás előtt meg kellene várni, míg az teljesen megszárad, mivel csak tiszta és száraz felületre lehet ragasztani.

A fejlett hőszigetelő rendszerek részét képező EJOT dübelek megkönnyítik a munkafolyamatot. Csupán a fellazult, málló rétegeket szükséges eltávolítani, és az esetleges felületi hiányosságokat kiegyenlíteni, hiszen a dübelek garantálják a biztos rögzítést. A dübelek a falszerkezetben történő erőteljes, stabil rögzüléssel és a keletkező erőhatás segítségével a szigetelőanyagot gyakorlatilag a falhoz préselik, ezzel a rendszer leválásának kockázatát a lehető legalacsonyabb szintre csökkentik. Ezzel Ön jelentős időt és komoly költségeket takaríthat meg, miközben óvja környezetét is.



A szélszívás komoly építési károkat okozhat, ha nem készülünk fel ellene.



## A dübel a szél szívóhatása ellen is védelmet nyújt

A dübelek talán legfontosabb feladata, hogy védelmet biztosítsanak a szél erőteljes szívóhatásával szemben. Az épületekre – magasságuk függvényében – különféle szélterhelések hatnak. A nagy sebességgel áramló levegő a homlokzatok mellett elhaladva légnyomás-különbséget, ezáltal komoly, a homlokzatra ható szívóerőt hoz létre. Ez az erő a falszerkezet (alapfelület) és a hőszigetelő lapok közötti ragasztott kötést nagymértékben igénybe veszi és akár arra is képes, hogy a teljes hőszigetelő rendszert letépje a falról. Különösen fokozott szélterhelések jelentkeznek magasabb épületeknél, épületszéleken, egyedülálló épületeknél, szélviharok esetén.

Hazánkban évente átlagosan 60-70 nap viharos; az erősebb viharok száma jelenleg évi 25-26, de klímakutatók arra figyelmeztetnek, hogy a súlyos viharok kockázata Közép-Európában is megnövekedett. Az elmúlt évek tapasztalatai világosan megmutatták Magyarországon is, hogy a szél ereje milyen homlokzatkárokat okozhat.

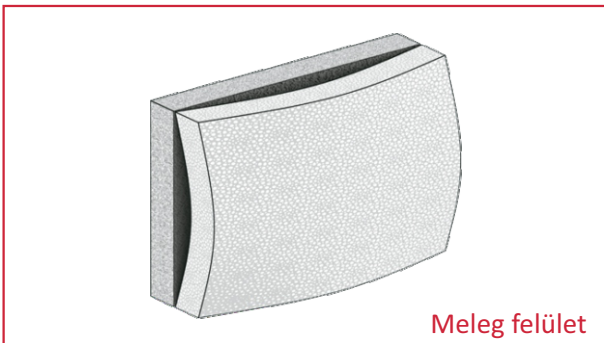
## Mi a matrac-effektus és miért veszélyes?

A hőingadozás, a polisztirol lapok hőtágulása és zsugorodása a hőszigetelő rendszerekben olyan alakváltozásokat idéznek elő, melyek nem kívánt hatással vannak a ragasztott kapcsolatra. A kizárólag ragasztott (tehát nem dübelezett) polisztirol (EPS) rendszereknél fokozottan fennáll a szigetelőlapok folyamatosan ismétlődő domborodásának és homorodásának veszélye (ezt nevezzük matrac-effektusnak), ami idővel a vakolat repedezését okozhatja.

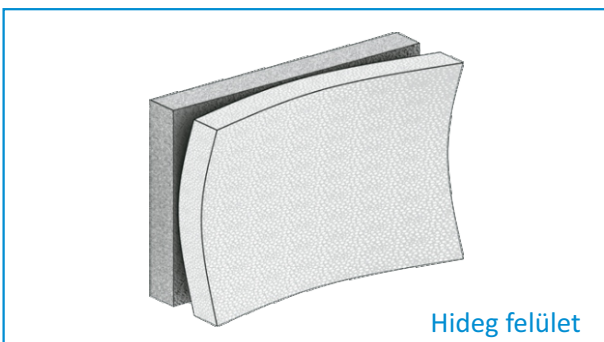
A jelenség oka a lapok illesztéseinek jelentkező, gátolt alakváltozó képesség. A hőszigetelő rendszerek felületi hőmérséklete általában  $-20^{\circ}\text{C}$  és  $+50^{\circ}\text{C}$  közötti, de szélsőséges esetekben akár  $-40^{\circ}\text{C}$  alá is süllyedhet, illetve a színétől függően elérheti a  $+80^{\circ}\text{C}$ -ot. Jelentős a különbség a nappali és az éjszakai felülethőmérsékletek között is. Ez az állandó ingadozás a lapillesztések mentén folyamatos, változó irányú feszítőhatást – fásasztó igénybevételt – gyakorol a zárórétegre, ami esetenként extrém erejű is lehet: egy intenzív nyári napsütésnek kitett homlokzatot egy kiadós zápor percek alatt akár  $30^{\circ}\text{C}$ -kal is képes lehűteni (sokkolni).



Szélszívás okozta káreset Budapesten



Meleg felület



Hideg felület

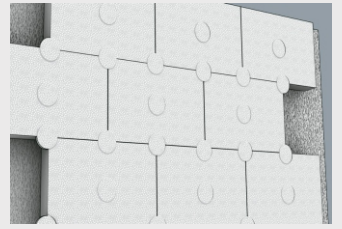


Matrac-effektus okozta káreset

Ez olyan hajszálrepedéseket okozhat, melyek később széles repedéshálózattá nőhetnek és hőszigetelés teljes tönkremeneteléhez vezethet. Olyasmi ez a rendszernek, mint a tűzforró étel után megivott jéghideg víz a fogainknak.

De tehetünk azért, hogy se a folyamatos lassú-, se a hirtelen bekövetkező alakváltozás ne okozhasson károsodást.

A lapok illesztéseiben – az úgynevezett T-fugákban – és a lapközepekben elhelyezett dübelek hatékonyan fékezik a matrac-effektust, ezáltal jelentősen csökkentik a vakolatrepedezés kockázatát.

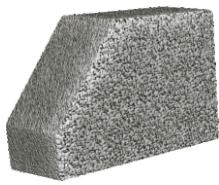


## Milyen dübelt használjuk?

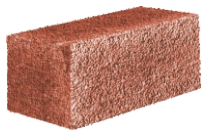
Ahhoz, hogy kiválaszthassuk a megfelelő dübel típusát, ismernünk kell a falazat építőanyagát. A dübelnek (különösen a feszítőzónájának) tökéletesen kell illeszkednie a falszerkezet sajátosságaihoz, mert csak így lesz képes eredményesen ellátni a feladatát. Tehát a falazat alapos vizsgálata kulcsfontosságú művelet.

Amennyiben a dübel rendelkezik a falazatnak megfelelő felhasználási kategóriára vonatkozó műszaki engedéllyel (műszaki értékeléssel), az minden további nélkül alkalmazható.

Azonban ha az azonosított építőanyag nem szerepel ebben a felsorolásban, illetve ha kétség merül fel a minőségét illetően (pl. régi falszerkezetek), akkor a választott dübel megfelelőségét az épületen elvégzett dübelkihúzási vizsgálattal kell igazolni.



**A** felhasználási kategória:  
Műanyag dübelek normál súlyú betonban történő használatra



**B** felhasználási kategória:  
Műanyag dübelek tömör falazatban történő használatra



**C** felhasználási kategória:  
Műanyag dübelek üreges vagy lyukacsos falazatban történő használatra



**D** felhasználási kategória:  
Műanyag dübelek könnyű-adalékanyagos betonban történő használatra



**E** felhasználási kategória:  
Műanyag dübelek pórusbetonban történő használatra

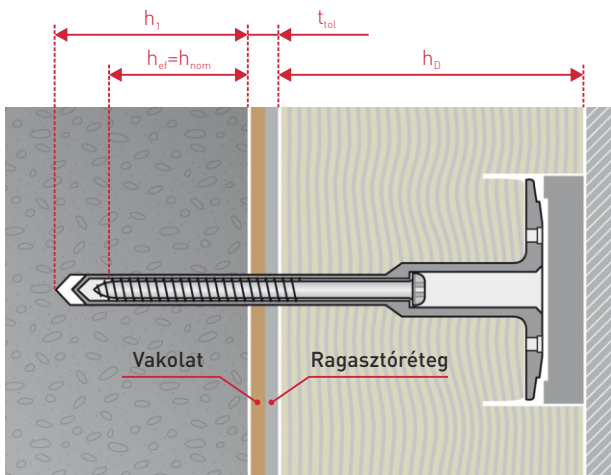
A dübelek kiválasztásának egyszerűsítésére az EAD 330196-00-0604 (a dübelekre vonatkozó európai műszaki értékelési útmutató) a leggyakoribb építőanyagokat úgynevezett felhasználási kategóriákba sorolja.

## Milyen hosszú dübelre van szükség?

A lehető legnagyobb rögzítési biztonság elérésének fontos feltétele a dübel hosszúságának pontos meghatározása. Ez viszonylag egyszerű feladat:

A dübel rögzítési mélysége  
 (típustól függ, jellemzően 25-40 mm)  
 + a régi vakolat vastagsága (ha van, akkor ez általában 20 mm)  
 + a ragasztóréteg vastagsága, általában 10 mm  
 + a szigetelőanyag vastagsága  
 = **szükséges dübelhosszúság**

Ha a homlokzaton nagyobb egyenetlenségeket kell kiegyenlíteni, akkor különböző hosszúságú dübelek alkalmazása válhat szükségessé.



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

## Hány darab dübelre van szükség?

A megfelelő mennyiséget több tényező is befolyásolja. Ebben szerepet játszik az épület magassága és alakja, a várható szélterhelések mértéke, valamint a szigetelőanyag és a dübelek megengedett maximális terhelősége.

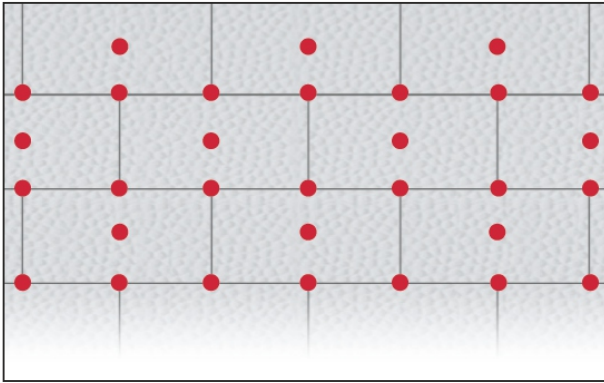
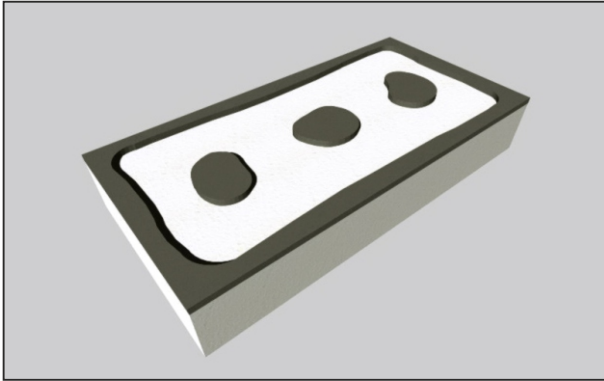
Alapelveként kijelenthető, hogy az épület magasságának növekedésével az egy négyzetméternyi felületbe kerülő dübelszám is nő. Az intenzívebb, örvénylő légmozgások miatt az épületszéleken (peremterületeken) a dübelszámot tovább kell növelni. Nagyobb teljesítményű dübelek alkalmazásával a dübelfelhasználás csökkenhet, ezáltal Ön jelentős szerszám-, energia- és munkadíj-költséget takaríthat meg. Ökölszabályként kijelenthető, hogy legalább 6 db/m<sup>2</sup> a szükséges legkisebb dübelmennyiség.

|              |                      |  |
|--------------|----------------------|--|
| Felület      | 4 db/m <sup>2</sup>  |  |
|              | 6 db/m <sup>2</sup>  |  |
| Peremterület | 8 db/m <sup>2</sup>  |  |
|              | 10 db/m <sup>2</sup> |  |
|              | 12 db/m <sup>2</sup> |  |
|              | 14 db/m <sup>2</sup> |  |

A dübelek elhelyezésének módja EPS rendszerekben

## Hogyan ragasztózzunk és hogyan dübelezzünk helyesen?

Perem-pont módszer



6 db/m<sup>2</sup>

Ragasztáskor a lapokra kerülő ragasztó helyét és mennyiségét úgy kell meghatározni, hogy minden telepítendő dübel alá kerüljön, és felhelyezett állapotban minimum 40%-ban fedje a lapokat, azaz a kontaktfelület legkevesebb 40%-os legyen.

Az EJOT javaslata a ragasztó elhelyezésére kézi bedolgozás esetén, a hazánkban legjellemzőbb polisztirol (EPS) lapoknál a perem-pont módszer.

Az EJOT javaslata a dübelek elhelyezésére polisztirol (EPS) rendszereknél (6 db/m<sup>2</sup>)

(A dübelezés csak a ragasztó teljes kikeményedése után kezdhető meg.)

Ásványgyapot (MW) rendszereknél a ragasztó felhordására és a dübelek elhelyezésére több jól működő megoldás is létezik. Hogy ezek közül melyiket alkalmazzuk, az nagyban függ a rendszer felépítésétől. Ezért ha ilyet választ, mindenképpen kérje el a forgalmazótól a választott típus kivitelezési útmutatóját, és az abban leírtak szerint végezze, végeztesse el a kivitelezést.

## Hogyan készítsük el a furatokat?

A helyes furatkészítés a dübel megfelelő működésének alapvető feltétele. Míg a tömör falszerkezetekben (mint a beton vagy a tömör téglák) ütvefúrással készítjük el a furatokat, addig az üreges tégláknál, könnyűbetonoknál és pórusbetonoknál ez tilos. Tipikus hiba, hogy a kivitelező az üreges téglát ütvefúrja. Ilyenkor az ütés hatására a téglák sejtfalai beszakadnak, így a szabályos furat helyett egy alakatlan kráter keletkezik, amelyben még a legnagyobb teljesítményű dübelek sem képesek hatékonyan ellátni a feladatukat, szinte lötyögnek a falakban.

A helyes megoldást ezekben az esetekben az ütéssel történő furatkészítés jelenti. Ehhez a művelethez az EJOT úgynevezett KARÁT fúrószárait javasoljuk, melyek gyorsan és roncsolás nélkül hatolnak be a falazatba, ezzel biztosítva a stabil rögzítéshez elengedhetetlen szabályos furat-geometriát.



EJOT KARÁT fúrószár

## Hogyan telepítsük a dübeleket?

Dübelezéskor ügyelni kell arra, hogy a beütőszeg beütését, illetve a csavar behajtását követően a dübeltányér pontosan a szigetelőanyag felületének külső síkjában, vagy maximum 1,0-1,5 mm-rel az alatt helyezkedjen el.

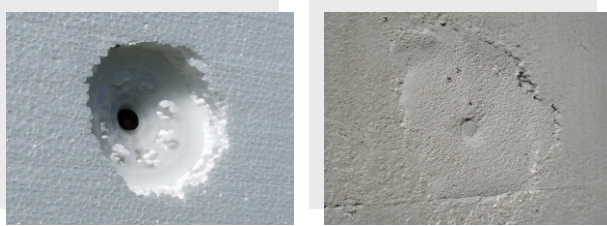
A tányérok túl mélyre történő telepítése (túlütés, túlcsvarás) esetén a felületben keletkező „krátereket” ki kell tölteni. Ezt kizárólag speciálisan erre a célra fejlesztett PUR habbal szabad elvégezni.

Sajnos hazánkban a kivitelezők (tisztelet a kivételnek) ehhez a művelethez legtöbbször ragasztótapaszt alkalmaznak. Így ezeken a pontokon vastagabb „ragasztópogácsákat” hoznak létre, amelyek egyrészt a vakolatrepedezés kockázatát hordozzák, másrészt a felületi átlagtól eltérő nedvszívó képességgel és hőtárolási kapacitással rendelkeznek.

Leggyakrabban ez a probléma okozza a homlokzatok foltosodását, ami hazánkban sűrűn előforduló hibajelenség.

## A tartósan szép homlokzatokért

Az EJOT 2003-ban egy egyedülálló rögzítési rendszert fejlesztett ki – ez a szabadalmazott STR-elv –, amely alapjaiban változtatta meg a hőszigetelő rendszerek rögzítéstechnikáját. A megoldás lényege, hogy a dübelek egy speciális telepítőszerszám segítségével a szigetelőanyagba süllyesztenek önmagukat, így mind hőszigetelési, mind felületképzési szempontból egy tökéletesen homogén felület létrehozását teszik lehetővé. Az ilyen rögzítéssel készült homlokzatokon soha nem jelennek meg a nem kívánt foltok, az úgynevezett dübelrajzolatok. A STR dübelrendszer születésének 10. évfordulójától, 2013-tól már hazánkban is elérhető a továbbfejlesztett változat, az STR U 2G, azaz a második generáció, amely még az eddiginél is kisebb, mindössze 0,001 W/K pontszerű hőhídveszteségi tényezővel büszkélkedik.



Így ne!



Az STR rögzítési rendszer



## Ronthatják-e a dübelek a hőszigetelés hatékonyságát?

A Magyarországon oly gyakori olcsó, silány alapanyagokból készülő, hőhidatás-csökkentő megoldás nélküli termékek jelentős mértékben rontják a rendszerek hatékonyságát. Ilyen esetekben – négyzetméterenként 6 db dübellel számolva – akár 20%-os hatásfokcsökkenéssel is számolni lehet. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy egy 16 cm vastagságú rendszerből – a hőhidakat képező dübelek miatt – akár 3 cm-t is elveszíthetünk. De nem ez a helyzet az EJOT magas minőségű dübeleinél!

A legújabb európai irányelvek a dübelek pontszerű hőhidveszteségi tényezőjét az úgynevezett CHI-értékkel jelzik, melynek mértékegysége a W/K (Watt/Kelvin). Ez az érték – nemzeti szabályozás hiányában – maximum 0,004 W/K lehet, azonban célszerű törekedni a 0,001 W/K-es értékre (pl. ejothem STR U 2G vagy EJOT H4 eco), mert így a dübelek hőhidhatása már elhanyagolhatóan kicsi lesz, gyakorlatilag hőhidmentesnek tekinthető. Az üvegszálerősítésű műanyag beütőszegek EJOT dübelek (pl. EJOT H3 vagy EJOT IDK-N) CHI-értéke 0,000 W/K, így az ezekkel rögzített rendszerek hatásfoka még elhanyagolható mértékben sem csökken.

## Mely dübelekben bízhat?

A homlokzati hőszigetelő rendszerek feltételezett, tervezett élettartama legalább 25 év, de a tényleges élettartam – a rendelkezésre álló gyakorlati tapasztalatok alapján – ennél lényegesen hosszabb lehet anélkül, hogy jelentős minőségcsökkenés következne be. Legyen nagyon figyelmes a rögzítőelemek kiválasztásakor (ha bizonytalan, bátran kérjen segítséget), hogy a választott hőszigetelő rendszer akár 35-40 éven keresztül, vagy még ennél is hosszabb ideig szolgálhassa Önt. A magas minőségű EJOT dübelek még a legzordabb időjárás körülmények között is maximális rendszerbiztonságot garantálnak, mert kiemelkedően merev tányérjaikkal és hatékony feszítőelemeikkel (beütőszeg vagy csavar) a szél okozta húzóerőt közvetlenül a falazatnak adják át. Így Önnek a legerősebb viharok esetén sem lesz mitől tartania.



## Álomból rémálom?

Vigyázat! Ahogy a legtöbb jól működő dolgot, úgy a rendszerdübeleket is hamisítják. Sajnos ezek az olcsó, silány alapanyagokból készülő termékek a hazai kereskedelmi forgalomban is jelen vannak, és az elmúlt években már jó néhány alkalommal okoztak csalódást, és jelentős anyagi kárt a gyanútlan megrendelőknek. Ne hagyja magát megkárosítani! Ellenőrizze a választott hőszigetelő rendszer prospektusában, a gyártó katalógusában vagy honlapján, hogy pontosan melyik dübeltípus tartozik a rendszerhez, és ezt kérje a forgalmazótól! Vonzó lehet az olcsó ár, de itt a biztonság a tét. Ön ne váljon a hamisítók áldozatává!

Ha kérdése van, vagy további információra lenne szüksége, szívesen segítünk Önnek. Kérjük, keressen minket az alábbi elérhetőségeken:

**EJOT Hungaria Kft.**  
Nagy Zoltán műszaki értékesítő

Mobil: +36 20 360 5820  
E-mail: znagy@ejot.com  
Web: www.ejot.hu