

## Homlokzati hőszigetelő rendszerek Szigetelést tartó dűbelek

Alkalmazástechnikai útmutató komplett rendszerek telepítéséhez is!  
Visimpex Kft.

### Alapfelület előkészítése:

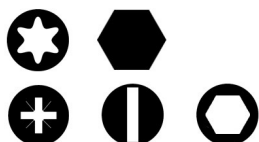
Az alábbi vizsgálatok elvégzése szükséges a felület előkészítésének milyenségének meghatározásához:

- szemrevételezés
- simítópróba
- kaparás- és karcoláspróba
- nedvesítési próba
- a falegyenetlenségének ellenőrzése mérőléccel

A vizsgálatokat elszórt területen, szűrőpróbaszerűen kell elvégezni.

A felület előkészítése döntő jelentőségű a hőszigetelő rendszer működése szempontjából. A szükséges tennivalók a vizsgálatok eredményétől függően:

Alap fajtája	Állapot	Tennivalók
Ásványi és meszes festékek	poros	leseperni <sup>1)</sup>
	piszkos, zsíros	nagynyomású vízszugárral <sup>4)</sup> , tisztítószerrel, tiszta vízzel le mosni, kiszáradni hagyni
	lepergő, krétásodó	leseperni, lekefélni, nagynyomású vízszugárral <sup>4)</sup> , tisztítószerrel, tiszta vízzel le mosni, kiszáradni hagyni <sup>1)</sup>
	nedves <sup>3)</sup> poros	kiszáradni hagyni leseperni <sup>1)</sup>
Ásványi fedővakolatok	piszkos, zsíros	nagynyomású vízszugárral <sup>4)</sup> , tisztítószerrel, tiszta vízzel le mosni, kiszáradni hagyni
	laza, nem teherbíró	leverni, lekefélni, leseperni <sup>1)</sup>



Ásványi alapvakolatok	egyenetlen, hibás <sup>2)</sup>	kiegyenlíteni megfelelő habarccsal, külön munkafolyamatban (kiszáradást megvárni)
	kivirágzások <sup>3)</sup> nedves <sup>3)</sup> poros	szárazon lekefélni és leseperni <sup>1)</sup> kiszáradni hagyni leseperni <sup>1)</sup>
	piszkos, zsíros	nagynyomású vízszugárral <sup>4)</sup> , tisztítószerrel, tiszta vízzel le mosni, kiszáradni hagyni
	laza, nem teherbíró	leverni, lekefélni, leseperni <sup>1)</sup>
	egyenetlen, hibás <sup>2)</sup>	kiegyenlíteni megfelelő habarccsal, külön munkafolyamatban (kiszáradást megvárni)
	kivirágzások <sup>3)</sup> nedves <sup>3)</sup>	szárazon lekefélni és leseperni <sup>1)</sup> kiszáradni hagyni

<sup>1)</sup> Mélyalapozó és/vagy vakolatmegerősítő nem megfelelő intézkedés

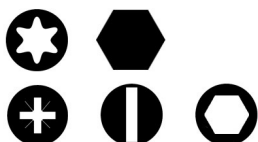
<sup>2)</sup> 1 cm feletti eltérés a simasági vizsgálat szerint

<sup>3)</sup> Felszívódó nedvesség esetén az okot megszüntetni!

<sup>4)</sup> maximum 200 bar

## A rendszer építésének ütemezése:

Lényeges körülmény a hőszigetelő rendszer beépítési idejének megválasztása. +5 fok alatti hőmérséklet esetén, csapadékos időben, erős szélben, ködös, magas páratartalmú időben nem szabad rendszerépítési munkát végezni. Az alacsony hőmérséklet és az eső maradandóan károsítja a szerkezetet, különösen a ragasztást, hálóbeágyazást és a vakolást. Az erős szél, a magas nedvességtartalom kedvezőtlenül hathat a vizes-bázisú összetevőkre. Rendkívüli melegben sem szabad rendszerépítést végezni, kivétel ez alól a mechanikai rögzítés készítése, vagy a felületcsiszolás. Ilyenkor felgyorsul az előkevert anyagok kötése, ugrásszerűen megnő a vékony rétegek vízleadása, ennek következtében, a zsugorodás miatt hajszálrepedések alakulnak ki, romlik az eldolgozás minősége.



## Ragasztás:

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

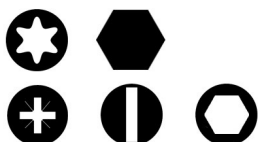
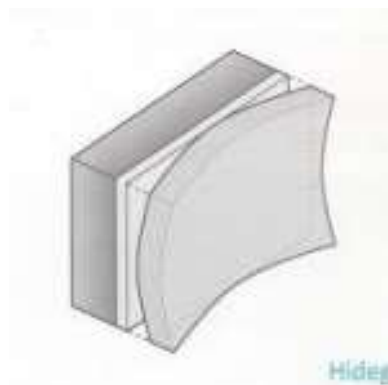
Eközben ügyelni kell arra, hogy:

- a szigetelőlap és az alapfelülete között ne cirkulálhasson a levegő (ne legyen légrés, ill. kürtőhatás),
- a lap hátára elhelyezett ragasztó biztosítsa a lap rugalmas felfekvését s így akadályozza meg a „matraceffektus” kialakulását

A ragasztó felhordása perem-pont módszerrel történik. A lap szélén körben egy legalább kb. 5 cm széles csíkot és a közepén min. három kb. 15 cm nagyságú foltot, kenjenek fel (a peremragasztón célszerű egy helyen, egy kis folytonossági hiányt képezni a levegő kijutása érdekében). A felhordott ragasztó mennyiségét úgy kell meghatározni, hogy az biztosítsa az előírt tapadási felület nagyságát minimum 40% felületen. A ragasztófoltok helyét és számát úgy kell meghatározni, hogy minden telepítendő dübel alá kerüljön, ezáltal megakadályozva a felületi hullámosság kialakulását.

## Matraceffektus

Az elkészült hőszigetelő rendszerünk, ugyanúgy, mint bármely homlokzat, időről-időre hőszökkenetnek van kitéve. Ez nem jelent mást, mint, hogy az évszakok közötti és a napközbeni hőingadozás, igen erős hatást fejt ki rá. Az úgynevezett matrac effektus, ahol a nap hatására hirtelen felmelegedő hőszigetelő lapok külső rétegei kitágulnak, egymásnak feszülnek, míg az esti visszahűlésnél a felületi réteg zsugorodása miatt kagylósan, homorú formát próbálnak felvenni. A jó minőségű üvegszövet alkalmazása tartóssá teszi a rendszert a lefagyásokkal, nedvesedéssel, mechanikai sérülésekkel szemben, sőt egy-egy lap meglazulása esetén sem engedi a szél szívóerejének, hogy a kilazult részt letépje, hiszen a szívóerőt átviszi a szomszédos jól tartó mezőkre.



Azonban, ha a hőszigetelő táblánk ragasztója nem elég rugalmas, vagy a pont perem ragasztás helyett csak néhány ragasztó pogácsát helyeztek el a polisztirol táblán, előfordulhat, hogy a szigetelő lapok, olyan mértékben megmozdulnak, hogy a homlokzat mozaik szerűen összetöredezik a hőszigetelő lapok élei mentén.



Ennek kiküszöbölésére ajánljuk, hogy kizárólag hőszigetelő rendszerként bevizsgált terméket vásároljunk meg, ne válogassuk össze külön helyről a ragasztót és a polisztirol táblákat, mert ki tudja, hogyan fognak viselkedni együtt a homlokzaton.

### **Szigetelőlapok felrakása:**

Először a lábazati indító profil felerősítése, kb. 30-50 cm-enként mechanikusan rögzítése az első lépés.

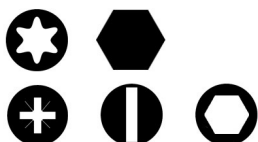
A szigetelőlapokat a profilról indítva lentről fölfelé, szorosan egymás mellé és kötésben, fugamentesen kell felrakni. A szigetelőlapok méreteltérései miatt keletkezett fugákat szigorúan tilos rendszerragasztóval kitölteni. Erre a célra a szigetelés anyagából készült csíkot vagy PUR habot kell használni.

Alapvetően egész elem használata szükséges az egyenes és síkban történő felrakása során. A perem felületek kivételével, köztes felületen 15 cm-nél nagyobb vágott elemet is lehet használni szükség esetén. Épületsarkokon csak egész és fél elem használata engedett, melyet fogazott felrakással, túlnyúlással kell elhelyezni, ezzel biztosítva későbbi méretpontosítás lehetőségét (élre vágás, összezsírozás), melyet csak a ragasztó megkötése után végezhetnek el.

A szigetelő lapok fugái nem eshetnek egybe a falnyílások sarkaival. A lapok illesztései legalább 10 cm-es távolságra helyezkedjenek el az anyag- és szerkezetváltásoktól.

### **Szigetelő lapok egyenetlenségeinek megszüntetése:**

Polisztirol lapok egyenetlenségeit csiszolással szükséges megszüntetni. A lapok UV hatására besárgult részeit is teljesen el kell távolítani elszívó csiszológéppel, majd minden esetben portalanítani kell a felületet.



### Dűbelezés:

Az alábbi táblázat szerint meghatározott dübelmennyiség használata betartandó:

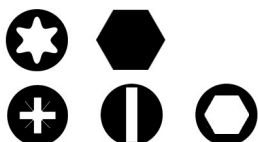
Terepszint feletti magasság	0-8 m		8-20m		20 m-felhasználási határ	
Homlokzati helyzet	Felület	Peremtelület	Felület	Peremtelület	Felület	Peremtelület
Szélterhelés (kN/m <sup>2</sup> )	0,35	1,00	0,56	1,60	0,77	2,20
Dűbel teherbírása	Besorolás szerinti dübelmennyiség m <sup>2</sup> -ként					
Terhelési 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

\*Erősen ajánlott 6 db/m<sup>2</sup> dübel mennyiség használata a „matrac-effektus” elkerülése végett.

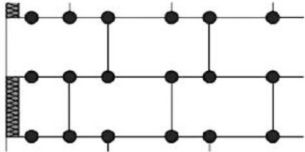
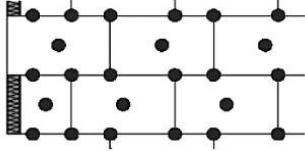
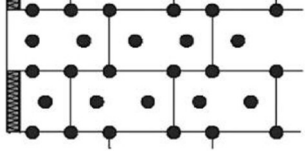
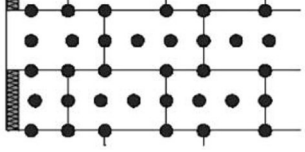
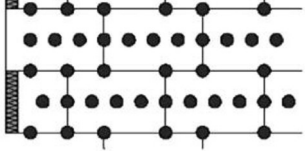
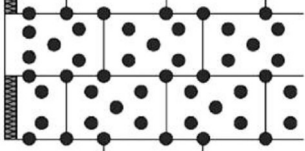
Az EPS lapokhoz 60 mm tányérátmérőjű dübelt használunk. A rögzítő elem szárhosszának megállapítása próbafuratok készítésével és dübel kihúzási vizsgálattal történik.

A dübeleket a rendszerragasztó megszáradását követően lehet telepíteni. A rögzítő elemek elhelyezését követően ellenőrizni kell azok megfelelő rögzülését. Amennyiben nem megfelelőnek bizonyul, úgy azokat el kell távolítani és legkevesebb 10 cm távolságban újat kell telepíteni. A keletkezett lyukat szigetelőanyaggal szükséges kitölteni.

Az megfelelően elhelyezett dübeltányérok feletti üreget a szigetelőanyaggal egyenértékű tömítőanyaggal pótolni kell.



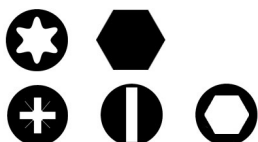
A dübelezés elhelyezését a táblázat szerinti séma szerint kell végezni:

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

### **Alapréteg elkészítése és üvegszövetháló elhelyezése:**

A megfelelően előkészített szigetelőrétegre fogazott glettvassal vagy fogazott H kartecsnivel szükséges felhordani a rendszerragasztót. A frissen felhordott felületbe gyűrődésmentesen kell beágyazni az üvegszövet hálót minimum 10 cm átlapolással, fentről lefelé. Az elkészített felületen az üvegszövet nem üthet át, nem látszódhat.

Homlokzati nyílások sarkainál a repedés elkerülése végett diagonális megerősítést igényel az üvegszövethálós felület. A 45°-ban fektetett csíkot a rendszerragasztóba úgy kell beágyazni, hogy annak széle közvetlenül a sarkon legyen. A nyílászárók hálózásának kialakítására minden esetben a felhasznált rendszer alkalmazástechnikai útmutatója az irányadó.



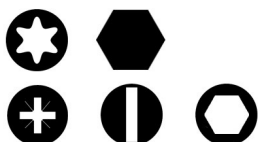
Élek, sarkok és hajlatok kialakításánál élvédő vagy dupla hálózás kialakítása szükséges.

Általános alkalmazási feltételek:

- A rendszer kivitelezése során az adott rendszer alkalmazástechnikai útmutatójában foglaltak az irányadók.
- A kivitelezés során az érvényes rendelkezések és gyártói előírások betartása kötelező!

### **Szabályok, előírások**

- Az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII törvény (Étv.)
- 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről,
- az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól szóló 45/2004. (VII. 26.) BMKvVM együttes rendelet az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól,
- a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. Törvény
- a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelet
- az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről szóló 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet
- a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről szóló 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet
- a munkavállalók munkahelyen történő egyéni védőeszköz használatának minimális biztonsági és egészségvédelmi követelményeiről szóló 65/1999. (XII. 22.) EüM rendelet
- munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről szóló 14/2004. (IV. 19.) FMM rendelet
- az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól szóló 244/2006. (XII. 5.) Korm. Rendelet
- az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 28/2011 (IX.6) BM. rendelet
- egyes épületszerkezetek és azok létrehozásánál felhasználásra kerülő termékek kötelező alkalmassági idejéről szóló 11/1985. (VI. 22.) ÉVM-lpM-KM-MÉM-BkM együttes rendelet
- Építő és Szerelőipari Kivitelezési Szabályzat (ÉKSZ)
- Országos Építésügyi Szabályzat (OTÉK)
- Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ)
- Munkával kapcsolatos hatósági előírások
- Műszaki leírások
- Költségvetés előírásai



- Munkavédelmi előírások
- Szerződéses dokumentumok

## **1.2. Lapostető hő-és vízszigetelése:**

### **Rétegfelépítések:**

A felújított födémszerkezetnek teljesítenie kell az  $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$  rétegtervi hőátbocsátási tényező értéket.

Ásványgyapot hőszigetelő lemez alkalmazása esetén 14 cm-es vastagság mellett a  $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$  hővezetési tényező érték a megengedett.

Mechanikai rögzítésnél 3-4 db/m<sup>2</sup>, a széleken 2 m-es sávban 6 db/m<sup>2</sup>, sarkokban 9 db/m<sup>2</sup> dübel rögzítést kell alkalmazni.

A felépítményi szellőzőkivezetésekhez a záró lemez szegélylezárással kapcsolódjon.

Az összefolyókat leszűkíteni nem szabad, továbbá az első csatlakozó könyökgig szükség esetén cserélni kell a lefolyócsatornákat.

A hőszigetelő rendszerekhez tartozó dübeleket átmenőszerezéssel kell rögzíteni. Ennek során a rögzítendő tárgyat (szigetelőanyag vagy tartósín) ugyanakkora furatátmérővel kell átfúrni, mint a rögzítési alapot.

A dübelt ezután a rögzítendő tárgyon keresztül kell a furatba helyezni és fixálni.

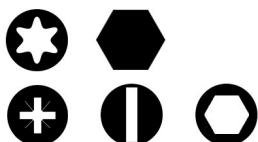
### **Az alábbi fogalmak különösen fontosak a helyes rögzítés kiválasztásához:**

#### **Hasznos hossz:**

A hőszigetelő rendszerekhez tartozó dübeleknél a hasznos hosszt maga a dübel határozza meg. A szükséges hasznos hossz meghatározásához figyelembe kell venni a szigetelőanyag vastagságát, a ragasztóréteget és az esetleges nem teherhordó rétegeket is (régí vakolat, szigetelés stb.).

#### **Rögzítési mélység:**

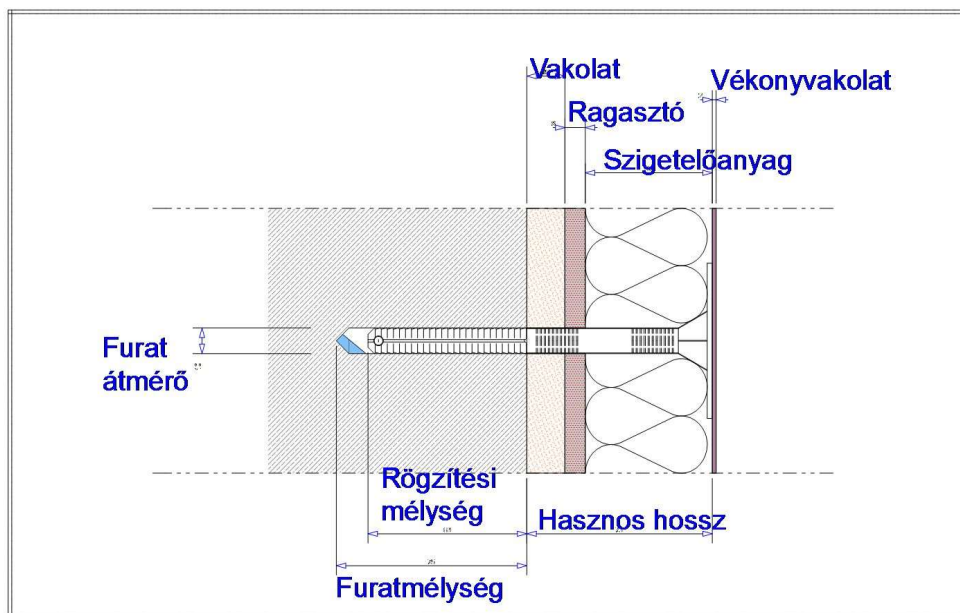
A szigetelést tartó dübel szabványban előírt minimális terpesztőhossza mely az épületszerkezetben elegendő ellenfeszítő erőt tud kifejteni a megfelelő rögzítés érdekében. (javasolt méret: 60 mm)





## Furatmélység:

Rögzítési mélység + 20 mm



## Terhelések:

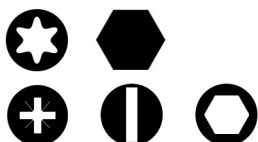
A dübelek kiválasztásánál nem csak az építőanyag és a szerelés módja a döntő, hanem az a terhelés is, aminek majd ki lesz téve: Mekkora az erő? Hol és milyen irányban hat? Ennek megfelelően az erőket nagyság, irány és támadáspont alapján lehet meghatározni. Az erők kN-ban (1 kN  $\approx$  100 kg), a hajlítónyomatékok pedig Nm-ben (newtonméter) vannak megadva.

**Tönkremeneteli érték:** legalább 5 kihúzópróba számtani középértékét mutatják repedésmentes építőanyagnál. A tönkremeneteli módok lehetnek: kihúzódás, dübelszakadás vagy az alapanyag kitörése dübellel együtt.

**Megengedett terhelések:** ezek a számadatok már a biztonsági tényezőt is tartalmazzák. A hivatalos engedélyekben közölt megengedett terhelések állandóan ellenőrzöttek és csak akkor érvényesek, ha a leírt feltételeket a szerelésnél betartják.

## Rögzítés kiválasztása

A dübelek kiválasztásának egyszerűsítése végett az ETAG 014 az irányadó (a dübelekre vonatkozó európai műszaki engedélyezési útmutató).



Ez az útmutató határozza meg az épületszerkezetekhez használt dübelek kivitelét és alkalmazási elvárásait:

- **technológiai kivitel (pl: műanyag-műanyag-szeg, műanyag-fémszeg, fém-fémszeg)**
- **feszítőszegek anyagát (műanyag, fém)**
- **hőátadási kivitelét (hőhíd-mentes, standard)**
- **tányérfej-átmérő (50-120 mm)**

### **A fúrási eljárást az építőanyag határozza meg:**

- **Egyszerű fúrás:** Üreges anyagok, kis szilárdságú építőanyagok és gázbeton esetén csak "sima" fokozatban fúrjunk mert az anyag rácsszerkezete összetörik, illetve puha anyagnál nemkívánatos furatnövekedés áll elő.
- **Ütvefúrás:** Jellemzője a sok kis ütés csekély ütési energiával, általában tömör szerkezetű tégláknál és betonnál alkalmazzuk.
- **Kalapácsfúrás:** Jellemzője a kevés ütésszám nagy ütési energiával, SDS befogású elektropneumatikus gépekkel alkalmazzuk tömör szerkezetű építőanyagoknál. (Nem jellemző)

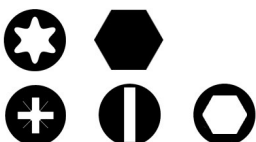
**Furatmélység:** Kevés kivételtől eltekintve a furatmélység mindig nagyobb, mint a rögzítési mélység. Ez a biztonsági tartalékhosszúság helyet ad a dübel végén kilépő csavarnak, és az esetleg visszamaradó fúrási pornak. A dübel biztos működése így egyértelműen garantálható.

**Furattisztítás:** Fúrás közben vagy után mindenképpen távolítsuk el a fúrási port, mert a visszamaradó szennyeződés csökkenti a dübel húzási teherbírását!

### **Építőanyagok (ETAG 014):**

A leggyakrabban alkalmazott építőanyagokat az alábbi felhasználási kategóriákba sorolja:

- építőanyag kategória A: beton
- építőanyag kategória B: tömör téгла
- építőanyag kategória C: üreges téгла
- építőanyag kategória D: könnyűbeton
- építőanyag kategória E: gázbeton, pórusbeton



**Az építőanyag fajtája és minősége döntően befolyásolja a rögzítési rendszer kiválasztását.**

**1. Beton:** – sűrűségük alapján – három osztályba soroljuk: könnyűbeton, normálbeton, nehézbeton. A könnyűbetont a hozzáadott könnyítő adalékok pl. habkő, Styropor stb. különböztetik meg a normálbetontól. Kötéanyagként mindkét esetben a cement szolgál. A könnyű adalékok (melyek legtöbbször kisebb nyomószilárdságúak a kavicsbetonhoz képest) gyakran kedvezőtlenek a dübel rögzítésére. Az építőanyag jele a nyomószilárdságra utal. Pl. C25 egy 25 N/mm<sup>2</sup> nyomószilárdságú kavics- vagy normálbetont jelent. Ez a leggyakrabban előforduló betonszilárdság. Egy nagy terhelhetőségű dübel (legtöbbször acéldübel) teherbírása egyebek között a beton nyomószilárdságától is függ.

Furattípus: **Ütvefúrás**

**2. Falazó építőanyagok:** A falazat egy olyan alapanyag, mely különböző falazóelemekből és megszilárdult kötőanyagból állhat. Gyakran a téglaszilárdsága jóval nagyobb, mint a kötőanyagé, ezért a rögzítéseknel törekedni kell az illesztési helyek elkerülésére.

**A falazó építőelemeknél négy alcsoportot különböztethetünk meg:**

• **Tömör szerkezetű falazóelemek:**

Ezekben anyagokban igen jó rögzítések érhetők el. Gyakorlatilag üregmentesek és nagy nyomószilárdsággal bírnak. Azon téglák, melyek 15% -ban üregesek, még tömör anyagnak számítanak.

Furattípus: **Ütvefúrás**



**Tömör téglá**

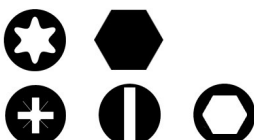
• **Üreges szerkezetű falazóelemek:**

Ezek is hasonló szilárdságú anyagból készülnek, mint a tömör építőanyagok, 15%-nál nagyobb arányban üregesek.

Furattípus: **Egyszerű fúrás**



**Üreges téglá**



- **Porózus szerkezetű falazóelemek:**

Ezek a téglák legtöbbször csekély nyomószilárdságúak, és porózus anyagszerkezetűek. (pl. gázbeton).

Furattípus: **Egyszerű fúrás**



**Gázbeton vagy sejt beton**

- **Porózus szerkezetű üreges építőanyagok:**

Ezek elsősorban üreges, porózus szerkezetű és kis nyomószilárdságú téglák. Az ebből készült falakban igen gondosan kell megválasztani a rögzítés módját. Erre megoldást kínál, pl. egy hosszú terpesztő zónájú dübel

Furattípus: **Egyszerű fúrás**



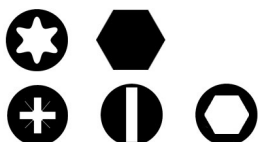
**Üreges, könnyű betontégla**

**Szerelésnél az alábbi tényezőket is figyelembe kell venni:**

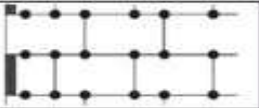
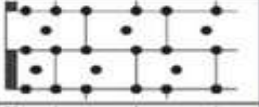
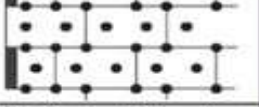
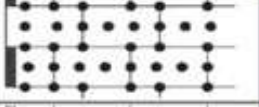
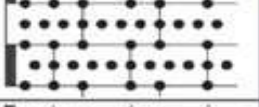
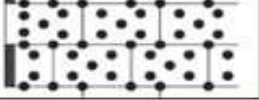
**Perem - és tengelytávolság:** Ahhoz, hogy a rögzítéseknel a nemkívánatos kitöréseket és repedésképződést elkerüljük, figyelembe kell vennünk az építőanyagra előírt szélességi és vastagsági szabályokat, valamint a perem- és tengelytávolságokat is. Műanyag dübeleknél a katalógus nem tartalmaz külön előírásokat, mert a gyakorlatban a peremtávolságokat  $2 \times \text{hef}$ , a tengelytávolságokat pedig a  $4 \times \text{hef}$  összefüggésekkel számíthatjuk: (hef = rögzítési mélység).

**Elhelyezés sorrend: (a szigetelés felhordása és a kötőanyag megszilárdulását követően)**

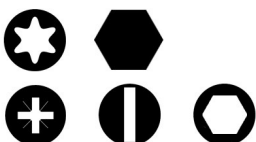
1. kiválasztom a megfelelő furatátmérő készítésére alkalmas fúrószárat
2. kiválasztom megfelelő furathosszra alkalmas fúrószárat (szigetelést tartó dübel hossz + 20 mm + min 15 mm biztonsági tartalék, hogy ne kelljen tokmányig fúrni a fúróval és lehetőség legyen a fúrószáron mélységjelölésre)



- szárazportalanító eszközt használok, hogy a nem kívánatos maradék por ne akadályozza a rögzítést (furattisztító kefe vagy levegő pumpa megfelelő hosszúságú tömlővel)
- kiosztom a furathelyeket a kiosztási vázlat vagy elhelyezési szabályok figyelembevételével

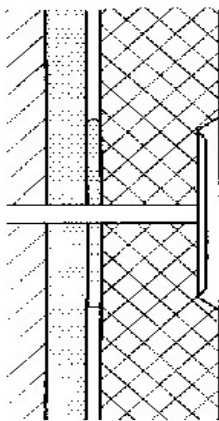
Dübelek száma:	
4 db/m <sup>2</sup>	
6 db/m <sup>2</sup>	
8 db/m <sup>2</sup>	
10 db/m <sup>2</sup>	
12 db/m <sup>2</sup>	
14 db/m <sup>2</sup>	

- A furatokat megfelelő mélységben elkészítem (mérve!, fúrószáron jelölve hasznos hossz + 20 mm)
- elhelyezem a fogadó elemet, majd egy enyhe kalapácsütést mérek a tányérfejre, hogy a kúpos alsó kialakítás visszarusogzás-mentesen „beágyazódjon” a polisztirol szigetelésbe.
- Ezután a feszítőtűskét szabadkézzel ütközésig betoltom és 2-3 határozott ütéssel fixálom a végütközésig.

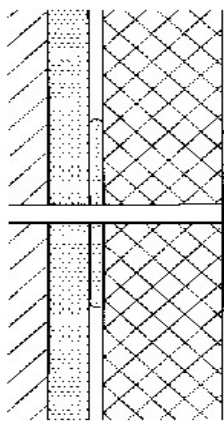


## **Hibalehetőségek**

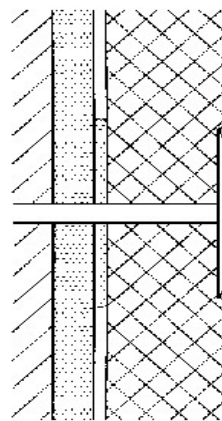
- amennyiben a fúrószár átmérője nem megfelelő a dübel a szigetelés és a szerkezet határvonalán kezd túlfeszíteni és eltörhet.
- amennyiben a száraz portalanítás elmarad a bent maradó por ellen tart a dübel fogadórészének és a feszítő beütésekor a tányérfej –vagy a túskeletörhet.
- amennyiben a furatmélység nem megfelelő a bent maradó por ellen tart a dübel fogadórészének és a feszítő beütésekor a tányérfej –vagy a túskeletörhet.
- amennyiben a hasznos hossz nincs jól megválasztva a feszítési minimális hossz nem éri el a szükséges értéket
- nem megfelelő hőmérsékletű tárolás (+5 C° alatt)
- nem megfelelő külső hőmérsékletű kivitelezés (+5 C° alatt)
- nem megfelelő tárolás, szállítás (dübel mechanikai sérülés)
- tányérfej nem megfelelő mélységi pozícionálása



**Mély !**



**Magas !**



**Jó !**

