

## Életre szóló kötődés

**Ferenczi Sándor laborvezető**

**BME Építészmérnöki Kar, Épületkémia Laboratórium**

Az építőiparban az ún. hidegburkolásokhoz, égetett mázas kerámialapok és különböző ásványi eredetű burkolóelemek ragasztással történő rögzítésére szolgáló anyagok a ragasztók igen szűk csoportját képezik. Az elmúlt mintegy harminc évben a ragasztóanyagok területén is, mint szinte mindenütt az iparban, jelentős fejlődés, fejlesztés történt. Ezt igényelték az újabb építészeti megoldások, a kivitelezési igények és a szigorodó minőségi elvárások. Ezért az építőanyag-gyártóknak, így a Lasselsberger-Knauf Kft.-nek is követnie kell a fejlődést, figyelnie és tesztelnie szükséges az egyre újabb alapanyagokat, korszerűsíteni alkalmazástechnikai javaslatait, valamint szigorítania kell saját minőségi követelményeit, hogy mind a hazai, mind az európai és nemzetközi elvárásoknak megfeleljen.

A ragasztók definíciója pontosan megfogalmazza, hogy: „A **ragasztók** olyan nemfém (szerkezeti) anyagok, amelyek felületi tapadás (adhézió) és belső szilárdság (kohézió) révén szilárd testek összeerősítésére képesek anélkül, hogy közben a testek szerkezete jelentősen megváltozna.” Az adhézió tehát az anyag felületén kifejelt ható erő, mely két különböző fázis részecskéi között hat. Ezt az elektrosztatikus vonzóerők (másodlagos kémiai kötések) és a kemisorpció (valódi kémiai kötések) hozzák létre. A kohézió pedig hasonló módon, de az anyag belsejében ható, az elemi részecskéket összetartó erő, az azonos fajtájú részecskék összetapadását jelenti.

A ragasztót tehát úgy kell megválasztani, hogy egy „viszkózus” halmazállapotban a kötőanyag a kívánt sebességgel és szilárdságúra megköthessen, vagyis kialakulhasson a kohézió; valamint hogy a ragasztandó anyagot ne taszítsa, hanem éppen ellenkezőleg, kialakulhasson az adhézió. Ez érvényes a hordozófelületekre (alapfelületre) és a ragasztandó anyagokra (burkolóelemekre).

A felület tulajdonsága, amire a burkolat kerül, ragasztás szempontjából három alapvető faktortól függ:

- konstrukció,
- építőanyag,
- a kivitelezés minősége.

Az alapfelület konstrukciójára, valamint anyagára számtalan variáció lehetséges, és ezek tulajdonságaira és minősítésére nagyrészt szabványok intézkednek.

A felragasztandó burkolólapok is többségében szabványosítottak, és ezeket is különböző módon csoportosították, pl.:

- természetes kőlapok,
- mesterséges égetett kerámialapok (ásványi eredetű anyagokból).

A hidegburkolási munkák eredménye azonban nemcsak a részt vevő anyagoktól, hanem a ragasztási eljárástól is függ, ami a ragasztóanyagok fejlődésével együtt változott.

Az 1970-es évek elejéig rendszerint a helyszínen készített vastag rétegű ágyazóhabarcs használata terjedt el, amit a német szóhasználatból átvett „Dickbett Mörtel” eljárásnak neveztek. Ez a habarcskeverék „valamilyen” cementből mint hidraulikus kötőanyagból és mosott homok 1:4 és 1:6 közötti súlyarányú keverékéből állt. A burkoló szakembertől függően kerülhetett még bele adalékként karbonátosodó kötőanyag vagy valamilyen szerves ragasztó is. A vastag ágyazóhabarcsos eljárásnál a habarcsréteg vastagsága legalább 2 cm, amely lehetőséget nyújt a durva felületek kiegyenlítésére. Ez az eljárás még ma is használatos, természetesen nem a helyszínen megkevert, hanem a mindig azonos minőségű, megfelelően adalékolt, előre gyártott habarccsal.

Az 1970-es évek elejétől az építőanyag-ipar kezdte kifejleszteni a vékony rétegű ágyazóhabarcsokat, német szóhasználatban a „Dünnbett Mörtel” eljárást. Ez meghatározott minőségű portlandcementből, karbonátosodó töltőanyagokból, adott minőségű és szemcseméretű kvarchomok keverékéből, valamint szerves adalékokból áll. A szerves adalékok javítják a ragacsosságot, növelik a rugalmasságot, tixotropikus hatást fejthetnek ki, és még sok más előnyös tulajdonságot biztosíthatnak. Az összenyomott habarcs rétegvastagsága ~ max. 5 mm.

A vékony ragasztóréteg vastagsága miatt megnőtt a felület egyenletességével szembeni követelmény. A korrigálhatóság csökkenése miatt a ragasztót egyenletesebb rétegvastagságban kell felhordani, ami lehetőséggé vált a fogazott simítók (fogazott glettvasak) megjelenésével.

A vékony rétegű ragasztásnál három ragasztási eljárás fejlődött ki:

- a Floating eljárásnál a vékony rétegű ragasztót fogas léccel egyenletes rétegvastagságban a hordozófelületre kenik fel, és ebbe nyomják a burkolólapot;
- a Battering eljárásnál a burkolólap hátoldalára hordják fel a ragasztót. Ezzel az eljárással jobban ki egyenlíthetők a kisebb felületi egyenletlenségek;
- a Floating és Battering kevert eljárásával a fogadófelületre is és a burkolóanyagra is egyenletes, vékony rétegű ragasztó kerül, így csökkenthető annak a lehetősége, hogy a ragasztórétegbe üregek kerüljenek, légzárványok maradjanak. Ez javítja a terhelhetőséget, és csökkenti az üregek – felfagyás szempontjából veszélyes – vízzel való telítődését.

A hidraulikus kötésű habarcsokon kívül az építőanyag-kémia és a vegyipar fejlődésével más kötőanyag-típusú ragasztók is megjelentek a hidegburkolási szakterületen. Ilyenek például a különböző töltőanyagokkal ellátott műanyag vizes diszperziók, továbbá a kemiszorpciós, azaz egy kémiai reakció miatt megszilárduló és ragasztó műgyanták.

A különböző típusú kötőanyagokat tartalmazó ragasztókkal szemben nem lehet azonos követelményszintet támasztani. Bár mindegyik ragasztó, mégis teljesen más anyagok, és kémiai szempontból más mechanizmus szerint alakítják ki az adhéziót és a kohéziót.

A Lasselsberger-Knauf cég, mint a többi építőanyaggyártó, egy felgyorsult fejlődési és fejlesztési folyamatnak a résztvevője. A piacon egyre újabb és korszerűbb ragasztók jelennek meg. Ezért szükséges, hogy ezeket az anyagokat is rendszerezék, osztályozzák, szabványosítsák, ezáltal a különböző anyagok, fogalmak, követelményszintek összehasonlíthatóvá és biztosíthatóvá váljanak, hogy a különböző szakterületek szakemberei egységesített elvárásokkal élhessenek.

Európában az egyes országok szakemberei, nemzeti szakmai szövetségei kidolgozták a vonatkozó irányelveket, melyek a legtöbb esetben alapul szolgáltak a nemzeti szabványosításnak. A globalizáció, illetőleg az EU alakulása miatt ezeket a nemzeti irányelveket és nemzeti szabványokat jelenleg is nagy erővel egységesítik, mégpedig úgy, hogy a folyamatos fejlődést is figyelembe veszik.

A hidegburkolásra – anyagokra, eljárásokra, minősítésekre – részletes szabványosítás létezik. Ezzel biztosítva van Európában az azonos követelményszint.

A hidegburkolatok ragasztóira az EN 12004 (2001), az Európai Szabványügyi Bizottság (CEN) által kibocsátott szabvány és az MSZ EN 1322 (1999), a CEN által is elfogadott magyar szabvány vonatkozik. Mindkettő a csempe- és burkolólapok habarcsaira és ragasztóira vonatkozó definíciókkal, specifikációkkal és fogalommeghatározásokkal foglalkozik.

Az EN 12004 a ragasztók felhasználási eljárásait, felhasználási tulajdonságait definiálja. Nagy hangsúlyt helyez a paraméterek, a követelmények megfogalmazására, de nem határoz meg kritériumokat a felhordásra, és nem foglalkozik a vizsgálati eljárásokkal.

Az MSZ EN 1322 nem határoz meg a ragasztókkal szemben követelményeket, viszont foglalkozik a ragasztók felhasználásával, és definiálja a ragasztókra vonatkozó vizsgálati eljárásokat.

Az **EN 12004** a ragasztóanyagok osztályozását a kötőanyaguk alapján három típusra osztja.

Típus	Jelölés
cementtartalmú habarcs	C
diszperziós ragasztó	D
kémiai reakciós anyagok	R

Mindhárom típusú ragasztónál további osztályozást tesz lehetővé.

Jelölés

A jelölés jelentése

- |   |   |
|---|---|
| 1 | A ragasztó megfelel a normál követelményeknek   |
| 2 | A ragasztó megfelel a növelt követelményeknek (a minimális előírt követelményértékek magasabbak, még más előírt követelményeknek is meg kell felelnie kötelezően előírt módon, vagy bizonyos tulajdonságokat figyelembe véve választható módon) |
| F | A ragasztó gyorsan szilárdul  |
| T | A ragasztónak csökkentett a megcsúszási képessége   |
| E | A ragasztónak hosszabb a nyitott ideje  |

Az EN 12004 szabványban mind a három típusú anyagra – **C, D, R** – külön táblázat található a tulajdonságok megnevezésével és a minimális számszerű mérési követelményértékekkel. Ez azért szükséges, mert mindhárom típus esetében más a minimális elvárások értéke. A táblázatok tartalmaznak kötelező és választható követelményeket, melyek lehetnek kiegészítő jellegű vagy különleges jellemzők.

A fentiek alapján például egy **C2TE** jelzésű ragasztó azt jelenti, hogy cementtartalmú habarcs, mely megfelel a megnövelt követelményszintnek, valamint csökkentett a megcsúszási képessége és hosszabb a nyitott ideje (pl. Lasselsberger-Knauf Profi flexragasztó C2TE).

Az **MSZ EN 1322** fogalom meghatározásai tartalmazza a ragasztás formáját, a hordozófelület fajtáját, anyagát, a ragasztó típusát, a használatos szerszámokat, a ragasztási eljárásokat, valamint az alkalmazástechnikai fogalmakat: tárolhatóság, érlelési idő, fazékidő, nyitott idő, nedvesítési képesség, korrigálhatósági idő, tapadószilárdság, rugalmasság.

A szabványok azonban csak tipizálnak, osztályoznak, vizsgálati módszereket közölnek. Törvény szerint az alkalmazásuk nem kötelező, kivéve ha azt egy jogszabály előírja. A felhasználónak mindig a gyártó cég útmutatásait szükséges figyelembe vennie, betartania.

## A 2003-ban bevezetésre kerülő új termékek

A Lasselsberger-Knauf Kft. a 2003-as év során új fejlesztésű ragasztókkal jelenik meg a magyar piacon, mely anyagok műszaki paraméterei teljes mértékben megfelelnek az EN 12004 előírásainak. Ezen termékek képezik a gerincét egy folyamatosan bővülő, emelt műszaki tartalommal rendelkező palettának. Szerves részét adják a Lasselsberger-Knauf hidegburkolási rendszerének, mely magában foglalja továbbá a padlókiegyenlítőket, fugázókat, kapcsolódó kiegészítő termékeket, profilokat és szerszámokat is.

### – LB-Knauf Profiragasztó C1TE

Az EN 12004 szerinti normál követelményeknek megfelelő, gyárilag előkevert szárazhabarcs külső és belső téri felhasználásra. Cement, mészcement, gipsz alapvalóval ellátott falazatok és cement- vagy anhidritkötésű

aljzatok járófelületeinek borítására szolgáló kerámia-, műkő, természetes alapanyagú burkolatok ragasztására alkalmas. Megcsúszásmentes, megnövelt nyitott idővel rendelkező termék.

– **LB-Knauf Gyorsragasztó C1F**

Az EN 12004 szerinti normál követelményeknek megfelelő, gyárilag előkevert szárazhabarcs külső és belső téri felhasználásra. Cement, mészcement, gipsz alapvakolattal ellátott falazatok és cement- vagy anhidritkötésű aljzatok, LB-Knauf gyorsesztrich felületek burkolására szolgáló kerámia, műkő, klinker és természetes alapanyagú burkolókövek ragasztására alkalmas. Kiemelendő a gyors kötési és szilárdulási tulajdonsága.

– **LB-Knauf Profi flexragasztó C2TE**

Az EN 12004 szerinti emelt követelményeknek megfelelő, gyárilag előkevert szárazhabarcs külső és belső téri felhasználásra. Cement, mészcement, gipsz alapvakolattal ellátott falazatok gipszkarton alapfelületeinek, pórusbeton és nagy porozitású kerámiatégglából készült falazatainak, cement- vagy

anhidritkötésű aljzatok járófelületeinek burkolására szolgáló kerámialapok (kül- és beltéri lapok, greslapok), kerámia- és üvegmozaik, műkő, természetes alapanyagú kőburkolatok ragasztására alkalmas. Olyan külső és belső téri felületen is alkalmazható, ahol jelentős hőmérséklet-ingadozások lépnek fel (pl. teraszok, erkélyek, falfűtés, padlófűtés stb.), valamint régi kerámiaburkolatok, teraszok újraburkolása és beltéri öntött aszfaltfelületek burkolása is elvégezhető vele. Megcsúszásmentes, megnövelt nyitott idővel rendelkező termék.

Ezen termékek gyártói előírásoknak megfelelő felhasználása biztos és időtálló megoldást eredményez.

**Irodalom**

*Reinhold P. Bäder: Fachwissen Fliesentechnik*

*Römp: Vegyészeti Lexikon*

EN 12004 szabvány

EN 1322 szabvány

A Magyarországon gyártott és forgalmazott cementes hidegburkolat-ragasztók minimális műszaki követelményei. MÉASZ Deutsche Bauchemie. V.: Richtlinie für Flexmörtel

\* \* \*

## SZAKHÍREK

### A BME friss diplomásainak elhelyezkedési esélyeiről

A Műegyetemen immár negyedik éve készítenek felmérést a pályakezdő okl. mérnökök helyzetéről, mely nem csak az egyetem számára nyújt hasznos információkat. A 2000-ben végzettek adatait tartalmazó összefoglaló tanulmány megtalálható a [www.karrier.bme.hu](http://www.karrier.bme.hu) című honlap felmérések alpontjában. Jelen cikk – a figyelem felkeltése céljából – csak a legfontosabb megállapítások rövid ismertetésére szorítkozik.

A végzettek átlagéletkora a korábbi évekhez viszonyítva jelentősen nőtt, kiemelkedően magas az Építészmérnöki Karon.

A végzettek 63%-a vidéki, 33%-a házas vagy élettársi kapcsolatban él. A nők körében a házas vagy élettársi kapcsolat aránya több mint 33%. 38%-uknak van saját lakása. A tanulmányi költségek fedezetét 65%-ban a családi támogatás jelentette, az egyetem által folyósított juttatások összesített aránya elérte a 20%-ot, a hallgatók saját keresete a költségek 14%-át fedezte.

A tanulmányok hasznosságára vonatkozóan: az egyetem erőssége a szakmai problémákra való felkészítés. Amit leginkább hiányoltak: a gyakorlati képzés és az oktatás korszerűsége. Nem tartozik a képzés erősségei közé: az „emberi kapcsolatok oktatása” és a nyelvtanulási lehetőségek. Jelentős igény van a szakmai és a közgazdasági továbbképzésre.

Foglalkoztatottság: a felmérés szerint 3 fő (0,9%) munkanélküli, a gazdaságilag inaktívak aránya 5% (az egy évvel korábban végzettek körében 2% volt).

A munkaviszonyban foglalkoztatottak aránya 76% (az 1999-ben végzettekénél 82% volt). A doktoranduszok aránya 1999-hez képest növekedett.

Elhelyezkedés: a végzősök 28%-a ismeretség révén (1999-ben ez az arány még 38% volt) helyezkedett el. Nőtt az egyetemi kapcsolatok (22%) és az állásbörzék (15%) szerepe. Az álláskereső 43%-a kapott egyetemi segítséget (1999-ben 37%), összességében viszont 72%-uk igényelte volna. Ez szükségessé teszi, hogy a BME Karrier Központ – mint az egyetemen végzettek elhelyezkedését segítő szervezeti egység – további erőfeszítéseket tegyen.

A betöltött munkahely vizsgálata: legtöbbször (69%) még az első munkahelyükön dolgoznak, és műszaki munkakört töltenek be. Az előző évhez viszonyítva lényegében nem változott a tanult szakmájukat gyakorlók aránya, viszont kétszeresére emelkedett a nem szakmájukban elhelyezkedők aránya.

A felmérték 18%-ának van mellékállása. Az Építészmérnöki Karon végzettek körében a legmagasabb a mellékállással rendelkezők aránya (48%).

A válaszadók 74%-a elégedett a munkahelyével. Többségük (72%) Budapesten helyezkedett el. Legnagyobb arányban magyar tulajdonú cégnél dolgoznak.

A felmérésben résztvevők bruttó átlagjövedelme 230 000,- Ft/hó volt, ami 17%-kal haladja meg az egy évvel és 62%-kal a két évvel korábbi adatot.

*Molnár Gyula*