# SZERKEZETI MEGERŐSÍTÉS

MAPEI®

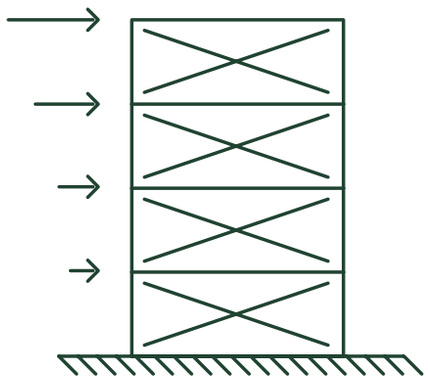
# SZERKEZETI BIZTONSÁG AZ ÉPÍTŐIPARBAN

**A szerkezeti biztonság az építőiparban rendkívül aktuális téma, amely egyre több és több erőforrást igényel, különös tekintettel a meglévő szerkezetek megerősítésére.**

Az épületek szeizmikus sérülékenysége ezen belül is sok figyelmet kap, különösen az elmúlt évtizedekben, több olyan földrengést követően, amelyek jelentős károkat okoztak az elöregedett épületekben. A meglévő szerkezetek legnagyobb részét azokban az években építették, amikor az építési szabványok még nem vették megfelelően figyelembe a szeizmikus tehetetlenségi erők okozta vízszintes irányú igénybevételeket. Ezért, bár tervezésük és kivitelezésük a kor előírásainak és szabványainak megfelelő volt, a későbbiekben ezen szerkezetek gyakran szenvedtek jelentős károkat a földrengések során.

A meglévő szerkezetek megerősítésének témaköre azonban nem csak a földmozgások problematikájához kapcsolódik. A szerkezetek többfajta meghibásodást is elszenvedhetnek, mint például:

- a szerkezetet alkotó anyagok tönkremenetele (a vasalatot korróziója, károsodott beton, a falazat károsodása stb.);
- a használat módjának megváltozása, ebből következően pedig a szerkezet konfigurációjának vagy a szerkezetre ható terhek módosulása;
- egyszerűen a szerkezetre ható terhek növekedése;
- egyéb, előre nem látható események (tűzvész, geológiai instabilitások, ütközési teher stb.).
- süllyedés.



Ennek eredményeképpen, **a számos tudományos kutatásnak és az innovatív anyagok fejlesztésének köszönhetően** határozottan előtérbe kerültek, a meglévő szerkezetek megerősítésére irányuló új technológiák, **különösen az elmúlt évtizedekben**.

A MAPEI immár több mint húsz éve kulcsszerepet játszik az új technológiák kifejlesztésének területén, köszönhetően a belső K+F laboratóriumai, valamint számos olasz és külföldi egyetem közötti gyümölcsöző együttműködésnek.

A fejlesztési folyamat elsősorban a jogszabályi és technológiai változásokat követte, melyek a jelentősebb nemzetközi szeizmikus eseményekhez kapcsolódtak, ezzel lehetővé téve a különböző problémaköröknek megfelelő, specifikus megerősítési rendszerek kifejlesztését.

A kézikönyv **első részében** bemutatjuk a főbb megerősítési technológiákat, azok alkalmazási területeit, előnyeit, valamint az azt kísérő tudományos kísérleti hátteret.

A **második részben** a korábban leírt technológiák gyakorlati alkalmazásait mutatjuk be, a megerősítendő épület szerkezeti típusának függvényében, a legfontosabb alkalmazási szempontok szemléltetésének érdekében.

## MAPEI: technológiai innováció folyamatos fejlődésben

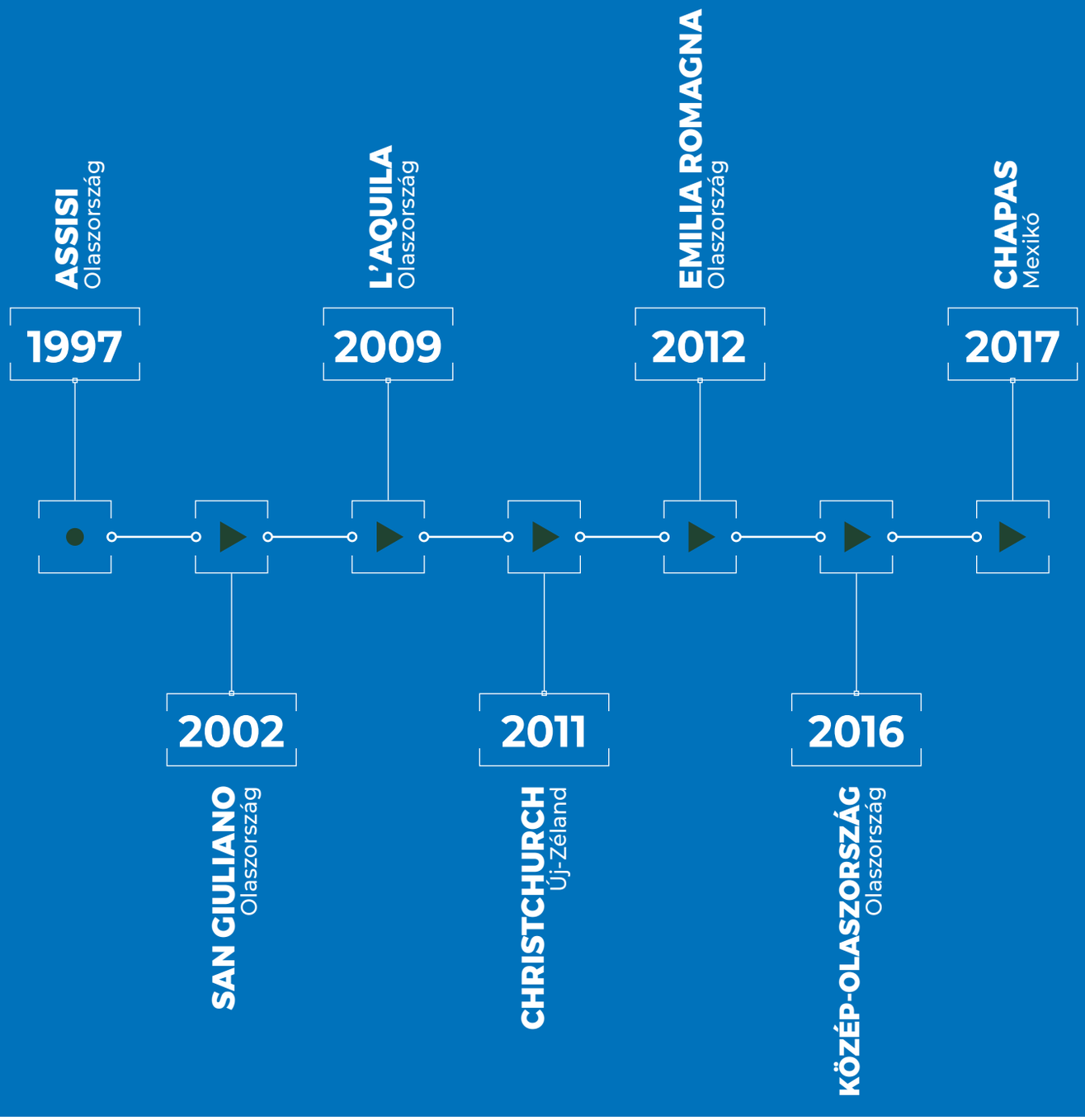
**FRP RENDSZER**

**FRG RENDSZER**

**HPC RENDSZER**

**MAPEWRAP EQ RENDSZER**

# A MI TAPASZTALATAINK
## A JELENTŐS FÖLDRENGÉSEKET KÖVETŐEN

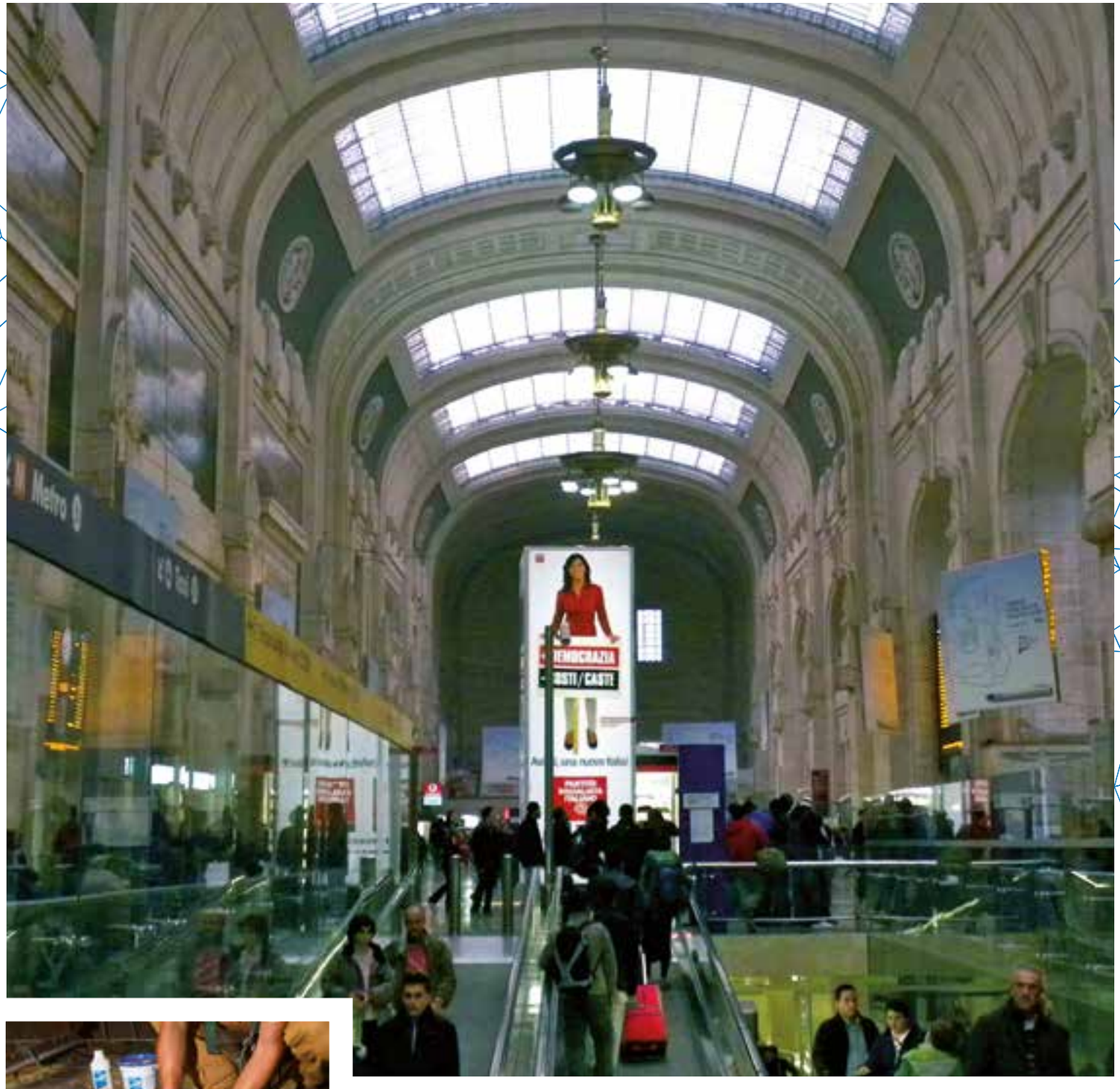


# MAPEI
# VILÁGSZERTE

**ASSISI SZENT FERENC BAZILIKA**
Assisi - Olaszország - 1998

**HOUSING & DEVELOPMENT BOARD**
Szingapúr | 2013

**IGLESIA DE SAN CRISTÓBAL EN LORCA**
Spanyolország - 2013



**MILÁNÓI KÖZPONTI VASÚTÁLLOMÁS**
Milánó - Olaszország - 2007

**A SANTA MARIA ANNUNZIATA DI CAMERINO KATEDRÁLIS APSZISA**
Camerino - Olaszország - 2017

**CHAMPLAIN-HÍD, MONTREAL**
Quebec - 2013

## SHALE PEAK HÍD
Új-Zéland - 2015

**SANTIAGO BERNABEU**
Madrid - Spanyolország - 2011

**UNIVERSITAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**
Mexikó - 2018

**KERESZTELŐ SZENT JÁNOS TEMPLOM**
Horvátország - 2016

**EGYKORI DOMINIKÁNUS ZÁRDA**
L’Aquila - Olaszország - 2008

# TARTALOMJEGYZÉK

## 01. MAPEI TECHNOLÓGIÁK


| | | |
|---|---|---|
| **1.1** | **FRP RENDSZER** | 18 |
| **1.1.1** | DEFINÍCIÓ | 18 |
| **1.1.2** | ANYAGTÍPUSOK ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEK | 20 |
| **1.1.3** | KÍSÉRLET | 26 |
| **1.2** | **FRG RENDSZER** | 36 |
| **1.2.1** | DEFINÍCIÓ | 36 |
| **1.2.2** | ANYAGTÍPUSOK ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEK | 37 |
| **1.2.3** | KÍSÉRLET | 42 |
| **1.3** | **HPC RENDSZER: NAGY TELJESÍTMÉNYŰ SZÁLERŐSÍTÉSES CEMENTHABARCS (FRC)** | 50 |
| **1.3.1** | DEFINÍCIÓ | 50 |
| **1.3.2** | ANYAGTÍPUSOK ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEK | 52 |
| **1.3.3** | KÍSÉRLET | 60 |

| | | |
|---|---|---|
| **1.4** | **MAPEWRAP EQ RENDSZER** | 64 |
| **1.4.1** | DEFINÍCIÓK, ANYAGOK ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEK | 64 |
| **1.4.2** | KÍSÉRLET | 66 |
| **1.5** | **KIEGÉSZÍTŐ RENDSZEREK** | 68 |
| **1.5.1** | ROZSDAMENTES ACÉL SPIRÁLRUDAK | 68 |
| **1.5.2** | VEGYI DŰBELEK | 69 |
| **1.5.3** | FALAZATINJEKTÁLÁSI RENDSZEREK | 71 |
| **1.5.4** | MAPEWRAP FIOCCO | 73 |
| **1.5.5** | MAPEWRAP CONNECTOR | 74 |
| **1.5.6** | KÍSÉRLET | 75 |


# 02 . MŰSZAKI MEGOLDÁSOK
## MEGERŐSÍTÉSI RENDSZEREK ADATLAPJAI


| | | |
|---|---|---|
| **2.1** | VASBETON TARTÓSZERKEZETEK MEGERŐSÍTŐ RENDSZEREI | 78 |
| **2.2** | FALAZOTT ÉS FA TARTÓSZERKEZETEK MEGERŐSÍTŐ RENDSZEREI | 116 |
| **2.3** | NEM TEHERHORDÓ ÉPÜLETELEMEK MEGERŐSÍTŐ RENDSZEREI | 162 |

# SZERKEZETI MEGERŐSÍTÉS

7

# MAPEI
## TECHNOLÓGIÁK

# 1.1 FRP RENDSZER

## 1.1.1

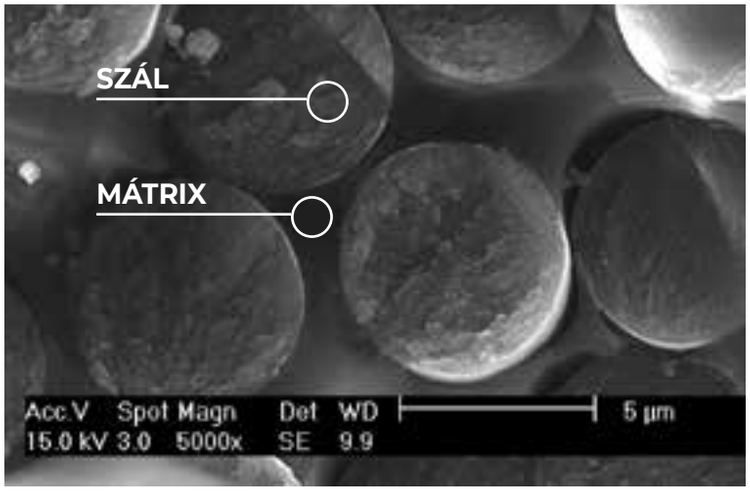
## DEFINÍCIÓ

**A *szálerősítésű polimerek*, amelyeket általában FRP anyagoknak vagy szálerősített polimer mátrix anyagoknak neveznek, a kompozit anyagok széles skáláját alkotják, amelyek szerves polimer mátrixból (epoxigyanta) és az azzal impregnált nagy mechanikai tulajdonságokkal rendelkező, hosszú, folytonos erősítő szálakból állnak.**

Ahogy az elektronmikroszkóppal készített fényképen is látható, amely a MAPEI K+F laboratóriumában készült, az FRP kompozit anyagok két különálló elemből állnak össze: ezek a szálak és a mátrix, melyek két különböző funkciót látnak el: a szálak feladata az igénybevételek felvétele, a mátrix pedig továbbítja az igénybevételeket a megerősítendő elemekről az erősítő szálakra.

A régóta alkalmazott repülőgépipari, hajózási és gépészeti megoldásokon kívül, az FRP anyagok használata immár az építőiparban is elterjedt, különösen a meglévő szerkezetek megerősítésének területén.

Használata a 80-as évek végén kezdődött, és a folyamatos tudományos kísérleteknek, az alkalmazási módszerek fejlődésének köszönhetően gyorsan terjedt, miközben alkalmazását és fejlesztését is egyre megalapozottabb jogszabályi környezet kísérte. Elterjedtségüket figyelembe véve az FRP anyagokat immár nem nevezhetjük „innovatívnak”, inkább az „általánosan használatos” szerkezeti megerősítő technológiák közé tartoznak, különösen a szeizmikus megerősítés terén.




Az FRP kompozit anyagok képe mikroszkópon keresztül.

Az FRP anyagok fejlődést jelentenek a meglévő, hagyományos technológiákhoz képest, köszönhetően számos előnyüknek, melyek az alábbiak szerint foglalhatók össze:

- magas vegyszerállóság és időbeli tartósság;
- a megerősített elemek mechanikai ellenállásának növekedése, a szerkezet tömegének és merevségének növekedése nélkül. Az ilyen jellemzők alapvető fontosságú előnyt jelentenek, különösen a szeizmikus célú megerősítések esetén.
- a hagyományos megerősítési módszerekkel ellentétben (keresztmetszet növelése, közbenső gerendák beiktatása, beton plaqué, stb.) a felhordott rétegek kisebb vastagságúak, amelyek nem módosítják a szerkezet esztétikáját, és nem alakítják át az eredeti geometriáját;
- a szerkezet duktilitásának növelése;
- a kivitelezés gyorsasága és egyszerűsége;
- a megerősítés visszafordíthatósága.

Például az FRP anyagok képesek helyettesíteni a kihajlott szerkezetek kívülről acéllemezekkel történő hagyományos megerősítését (melyek nehezek, gyorsan korrodálódnak és a szerkezetre kell csavarozni azokat). Az FRP szövettel történő megerősítés olyan technológiai fejlődést jelent, amely lehetővé teszi a korrózió problémájának kiküszöbölését, egyszerűsíti a kivitelezés folyamatát, csökkenti a kivitelezési időt és nem módosítja a megerősített elem méreteit.

Az általános vélekedéssel szemben az FRP rendszerek előnyösek lehetnek gazdasági szempontból is. Rendkívül kis súlyuknak köszönhetően különösebb eszköz- és gépigény nélkül alkalmazhatóak, kevés létszámmal, rendkívül rövid idő alatt, és gyakran anélkül, hogy a szerkezet üzemét meg kellene szakítani. Ebből következően ezen rendszerek alkalmazása lehetővé teszi az kivitelezési idők csökkentését, és kevesebb eszköz szükséges a művelethez.

**Számos előnyüknek köszönhetően az FRP anyagok fejlődést jelentenek a meglévő, hagyományos technológiákhoz képest.**

# 1.1.2

# ANYAGTÍPUSOK
# ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

**Az FRP anyagok folyamatos innovációs lendületét a különböző mechanikai tulajdonságokkal rendelkező szálak folyamatos fejlesztése biztosítja, amelyek egyre jobban képesek megfelelni a sokrétű műszaki és kivitelezési követelményeknek.**

Az alkalmazható szálak különbözhetnek jellegükben (szén, üveg, bazalt, aramid), rendelkezhetnek különböző mechanikai tulajdonságokkal (húzószilárdság, rugalmassági modulus, szakadási nyúlás), vagy különböző fizikai-kémiai tulajdonságokkal (korrózióállóság stb.).

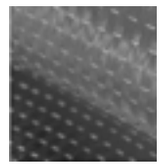
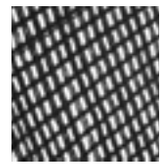
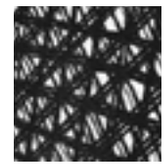
Az FRP anyagok területén szerzett, több mint húszéves tapasztalatainknak köszönhetően, a MAPEI a kompozit anyagok széles választékával rendelkezik, melyet műgyanták és szálak különböző típusai alkotnak.

**A MAPEI FRP választéka az alábbi főbb termékcsaládokra osztható fel.**

# MAPEWRAP RENDSZER

**MAPEWRAP RENDSZER**: szén-, üveg-, vagy bazaltszálas, nagy ellenállású, magas rugalmas modulussal rendelkező szövetből és impregnáló és ragasztó epoxigyantából álló szerkezeti megerősítő rendszer. Annak a lehetősége, hogy az erősítő szálak a tényleges igénybevételek irányának megfelelően irányíthatóak és méretezhetőek, azt jelenti, hogy olyan szövetek létrehozása válik lehetségessé, amelyek megfelelő körülmények között és eredményekkel működnek és amely eddig elképzelhetetlen volt a hagyományos megerősítések alkalmazása esetén.

**MAPEWRAP C**
**szénszálas szövetek**

| **A szálak iránya** | Egyirányú | | Kétirányú | Négyirányú |
|---|---|---|---|---|
| | |  |  |  |
| **Rugalmassági modulus** | 252 GPa | 390 GPa | 230 GPa | 230 GPa |
| **Súly** | 300 és 600 g/m² | 300 és 600 g/m² | 230 és 360 g/m² | 380 g/m² |

| | **MAPEWRAP G**<br>**üvegszálas szövetek** | **MAPEWRAP B**<br>**bazaltszálas szövetek** | **MAPEWRAP S FABRIC**<br>**acélszálas szövetek** | |
|---|---|---|---|---|
| **A szálak iránya** | Egyirányú | Egyirányú | Egyirányú | |
| | | | | |
| **Rugalmassági modulus** | 80 GPa | 89 GPa | 230 GPa | |
| **Súly** | 900 g/m² | 400 és 600 g/m² | 650 g/m² | 2000 g/m² |

Egyes esetekben acélszálakból készült, különböző típusú szövetek használata is lehetséges (**MAPEWRAP S FABRIC**), polimeres mátrix kötőanyaggal. Az ilyen típusú rendszerek azonban nem szerepelnek a CNR DT 200 R1/2013 Számítási Utasításban (Nemzeti Útmutató az FRP megerősítések tervezéséhez).

Gerenda-oszlop csomópont megerősítése MAPEWRAP C RENDSZERREL – i Guzzini

**MAPEWRAP RENDSZER: szénszálas, üvegszálas vagy bazaltszálas szövetek, epoxigyanta ragasztóanyaggal.**

Téglakémény megerősítése MAPEWRAP C RENDSZERREL – Villaggio Crespi d'Adda

# CARBOPLATE RENDSZER

**CARBOPLATE RENDSZER**: olyan szerkezeti megerősítő rendszer, amely nagy szilárdságú pultrudált szénszálból és epoxigyantából készült lemezekből áll. A rendszer különböző típusú lamellákkal, rugalmassági modulussal és méretekkel valósítható meg.

**CARBOPLATE | szénszálas pultrudált lamella**

| | CARBOPLATE E 170 | CARBOPLATE E 200 | CARBOPLATE E 250 |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **Rugalmassági modulus** | ≥ 160 GPa | ≥ 190 GPa | 250 GPa |
| **Elérhető szélességek** | 50, 100 és 150 mm széles tekercsek | | |

Gerendák és födémek hajlítási megerősítése CARBOPLATE RENDSZERREL

**CARBOPLATE RENDSZER: nagyszilárdságú szénszálas pultrudált lamella epoxigyanta ragasztóval.**

A CARBOPLATE RENDSZER alkalmazása vázkerámia födémek keresztgerendáin

Fagerenda hajlítási megerősítése CARBOPLATE RENDSZERREL

# MAPEROD RENDSZER

**MAPEROD RENDSZER**: magas húzószilárdságú, javított tapadású tömör pultrudált rudak, szén- vagy üvegszállal és epoxigyanta ragasztóval, a beton, fa és falazott elemek szerkezeti megerősítéséhez.

| | MAPEROD C<br>szénszálas rudak | MAPEROD G<br>üvegszálas rudak |
|---|---|---|
| | | |
| **Rugalmassági modulus** | 155 GPa | 40,8 GPa |
| **Átmérők** | 10-12 mm | 10 mm |
| **Húzószilárdság** | 2000 MPa | 760 MPa |
| **Kiszerelések** | 10 darabos doboz 2 m-es szálakkal | 10 darabos doboz 6 m-es szálakkal |

**MAPEROD RENDSZER: magas húzószilárdságú, tömör pultrudált rudak epoxigyanta ragasztóval.**

Fagerenda megerősítése MAPEROD RENDSZERREL

### Vonatkozó szabványok

Az FRP megerősítések tervezése a CNR-DT 200 R1/2013 „Tervezési és kivitelezési útmutató a külső kötésű szálerősítéses műanyag (FRP) rendszereknek a meglévő szerkezetek megerősítésére való alkalmazásához. Anyagok, vasbeton és feszített vasbeton szerkezetek, falazatok" c. dokumentum alapján történik (az eredeti CNR DT200/2004 módosítása). Ez az útmutató 2009-től teljes egészében át lett ültetve a C.S.LL.PP. Irányelvekbe (Középületek Központi Műszaki Szolgálatának Legfelsőbb Tanácsa). Ezen utasítások összeállítása során figyelembe vették a gyártói és felhasználói tapasztalatokat (tervezők és kivitelezők), az egyetemi szféra képviselőinek véleményét a biztonsági megközelítés szempontjai alapján és a vonatkozó Eurocode szabványokkal összhangban.
A rendszerek minősítésére és munkaterületi átvételi megfelelőségre vonatkozó utasításokat a „Meglévő építmények szerkezeti megerősítésére használt polimermátrixos szálerősítésű kompozitok (FRP) azonosítására, minősítésére és átvételi követelményeire vonatkozó irányelvek"-ben találjuk meg, C.S.LL.PP. kiadás, DPCS.LL.PP. 293. sz., 2019.05.29 (az eredeti 220. sz. 2015.07.09-én kiadott eredeti dokumentum revíziója). Ez kifejezetten az ilyen rendszerek gyártói számára készült, akiknek bizonyítaniuk kell az általuk kínált megoldások megfelelőségét, illetve a felelős műszaki vezetőknek, akik az anyagok munkaterületen történő átvételéért felelnek.
Ezen Útmutató alapján adja ki a C.S.LL.PP. Központi Műszaki Szolgálata (STC) a Gyártóknak a Műszaki Értékelési Tanúsítványt (CVT) (korábban CIT NTC 2008) az említett Útmutató alapján készített FRP megerősítési rendszerekre rendszerekre.

### Számítási módszer

A megerősítési műveletet a meglévő szerkezeten végzett előzetes elemzés eredményei alapján kell megtervezni.
A szeizmikus hatásoknak kitett meglévő szerkezetek teljesítményének javítása lehetséges a szerkezet teherbírásának növelésével vagy a szerkezet földrengés során kitett igénybevételének korlátozásával.
Az FRP használatát magában foglaló megerősítési terv készítése szelektív beavatkozásnak tekinthető, amely a szerkezet bizonyos elemeit célozza, azok teljesítményének javítása érdekében, különösen a duktilitás vonatkozásában, a rideg, összeomlást okozó mechanizmusok kiküszöbölésével.
A szerkezet merevségi szabálytalanságai miatti problémák nem oldhatók meg FRP alkalmazásával. A szerkezet szilárdsági szabálytalanságai megoldhatók a szerkezet bizonyos elemeinek megerősítésével, annak ellenőrzése mellett, hogy a szerkezet teljes duktilitása nem csökkenhet.

| MŰVELET | SZABÁLYOZÁS | MAPEI ESZKÖZ |
|---|---|---|
| **Minősítés** | FRP útmutató<br>(DPCSLLPP No. 293 29/05/2019)<br>(DPCSLLPP No. 220 09/07/2015) | CIT / CVT tanúsítvány |
| **Tervezés** | CNR-DT 200 R1/2013<br>(CSLLPP 24/07/2009 Útmutató) | MAPEI FRP FORMULA |
| **Átvétel a munkaterületen** | FRP útmutató<br>(DPCSLLPP No. 293 29/05/2019)<br>(DPCSLLPP No. 220 09/07/2015) | CIT / CVT tanúsítvány |

# 1.1.3 KÍSÉRLET

## Campania Régió által finanszírozott projekt - több alapból finanszírozott operatív program, 5.4.3 művelet - 1999. év - II. szakasz

### *Kísérletek CFRP lamellával megerősített kerámia-vasbeton födémekre vonatkozóan*

**ÉV:** 1999 - 2001

**HELYSZÍN:** EDIL-TEST S.R.L. LABORATÓRIUM Viale delle Industrie - 84091 Battipaglia (SA)

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Balsamo, R. Erra, E. Erra

**KÍSÉRLET:** 8 sík födémminta készült valós léptékben, 490 cm x 200 cm méretben, a végeiken egyszerűen alátámasztva, a legelterjedtebb vegyes kerámia-vasbeton födémtípusból, különböző minőségű betonok használatával. A födémmintákat „megvalósulási" konfigurációban, valamint a keresztgerendák alsó síkján alkalmazott CFRP **CARBOPLATE** lamellával megerősítve vetettük alá terhelési próbának.

**EREDMÉNYEK:** A vizsgálatok kimutatták, hogy a megerősített födém maximális lehajlása kétszeres terhelés mellett ugyanakkora, mint a megerősítés nélküli födémé.

*REFERENCIA:*
*„Experimental testing of resin and carbon fibre composite materials and their relative application techniques used in the structural consolidation of normal reinforced concrete elements and prestressed concrete elements" - A Campania régió által finanszírozott projekt - Egyetemi tanszék és tudományos kutatás, technológiai innováció és új gazdaság, információs és statisztikai rendszerek, múzeumok és könyvtárak - operatív program 5.4.3 - 1999-es évjárat - II.*

## ICONS projekt (Innovatív szeizmikus tervezési koncepciók új és meglévő szerkezetekre)
### *Valós léptékű vasbeton szerkezet CFRP-vel megerősítve*

**ÉV:** 2001

**HELYSZÍN:** ELSA Laboratory, Joint Research Centre, European Commission, Ispra (Varese)

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Balsamo, A. Colombo, G. Manfredi, P. Negro, A. Prota, P. Zaffaroni

**KÍSÉRLET:** Valós léptékű vasbeton szerkezet, amely két párhuzamos keretből áll, amelyeket merev diafragmákkal kötnek össze. Tervezése az Eurocode 8 szerint történt, az elmozdulás alapú tervezés (Dbd) megközelítés alkalmazásával. A szerkezetet először két pszeudo-dinamikus próbának vetettük alá, amelyből az első egy földrengés szimulációjának felelt meg, a második pedig az előző földrengés 1,5-szörösének. Jelentős károk keletkezését követően az eredeti vázszerkezetek javítása következett a repedések kitöltésével és megfelelő viszkozitású epoxigyanta injektálásával. Ezután alkalmaztuk a megerősítést, egyirányú szénszálas szövetek (CFRP) használatával a pillérek körül (**MAPEWRAP C UNI-AX**) és négyirányú szövettel a diafragmák és gerenda-pillér csomópontok javításához (**MAPEWRAP C QUADRI-AX**).

**EREDMÉNYEK:** A javított és CFRP-vel megerősített vázszerkezet tönkremenetelét a hosszirányú acélbetétek tönkremenetele okozta a keresztmetszet alsó síkjában, ahol a megerősítés teljesen levált a beton felületéről. A javított és CFRP-vel megerősített szerkezet a földmozgás során az eredetihez nagyon hasonló reakciót mutatott, de nagyobb alakváltozási kapacitással rendelkezett. Az eredeti szerkezethez képest a különbség az, hogy ez a tervezési földrengésnél 1,5-szer nagyobb rengés hatásait is képes volt elviselni.


*REFERENCIA:*
*A. Balsamo, A. Colombo, G. Manfredi, P. Negro, A. Prota, (2005). Seismic behaviour of a full-size RC frame repaired using CFRP laminates. ENGINEERING STRUCTURES, 10.1016/j.engstruct.2005.01.002*

*Balsamo A.; Colombo A.; Manfredi G.; Negro P.; Prota A. (2002). Full-Scale Test on a RC Dual System Repaired with Advanced Composites. 12th European Conference on Earthquake Engineering, London (UK), 2002. szeptember 9-13.*

*G. Manfredi; A. Prota; M. Pecce; A. Balsamo (2003). The use of composites in Reinforced Concrete Structures. L'EDILIZIA folyóirat*

# SPEAR projekt (Szeizmikus teljesítmény értékelés és a meglévő épület rehabilitációja)
## *Valós léptékű vasbeton szerkezet GFRP-vel megerősítve*

**ÉV:** 2001

**HELYSZÍN:** ELSA Laboratory, Joint Research Centre, European Commission, Ispra (Varese)

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Balsamo, M. Di Ludovico, G. Manfredi, A. Prota, E. Mola, P. Negro, E. Cosenza, P. Zaffaroni

**KÍSÉRLET:** GFRP-vel megerősített (pillérek köpenyezése, nyírási erősítés a rideg törés mega-kadályozására, és a külső csomópontok köpenyezése) vasbeton vázszerkezet valós léptékben három föld feletti szinttel, magasságában szabályos, de alaprajzában kettősen aszimmetrikus kialakításban. Kizárólag gravitációs terhelésre tervezve, a jelenlegi dél-európai épületállományra jellemző módon. **MAPEWRAP G UNI-AX** és **MAPEWRAP G QUADRI-AX** felhasználásával végzett megerősítés.

**EREDMÉNYEK:** A kísérlet eredményei szerint a kár bekövetkezése utáni, GFRP felhasználásával javított és megerősített szerkezet az alábbiakat mutatta:

- a duktilitás teljes növekedése 123%-kal;
- a szeizmikus igénybevétel 50%-os növekedése szerkezeti károk nélkül;
- a szerkezet tömege, és ebből következően a szeizmikus igénybevétel nem változik;
- az FRP felhasználásával történő megerősítés visszafordíthatósága.

*REFERENCIA:*
*M. Di Ludovico; E. Mola; G. Manfredi; P. Negro; A. Balsamo (2007). Rinforzo sismico di una struttura in c.a. in scala reale - PARTE I: Analisi Prove Sperimentali Pseudodinamiche. XXII Convegno Nazionale ANIDIS, Pisa, 2007. június 10-14.*

*M. Di Ludovico; A. Balsamo; A. Prota; G. Manfredi; E. Cosenza (2006). Design of Seismic Strengthening of an Irregular RC Structure by Using FRP laminates or RC Jacketing.Proceedings of the 2nd International fib Congress, Napoli, 2006. június 5-8.*

*A. Balsamo; G. Manfredi; E. Mola; P. Negro; A. Prota (2005).Seismic Rehabilitation of a Full-Scale RC Structure using GFRP Laminates. 7th International Symposium on FRP Reinforcement for Concrete Structures, Farmington Hills (MI), 2005. november 7-10.*

*M. Di Ludovico;A.Balsamo;A.Prota; G. Manfredi (2008).Comparative Assessment of Seismic Rehabilitation Techniques on a Full-Scale 3-Story RC Moment Frame Structure.STRUCTURAL ENGINEERING AND MECHANICS, 2-s2.0-41449089254*

*A. Balsamo; M. Di Ludovico; G. Manfredi;A.Prota.Rinforzo sismico con FRP: la struttura SPEAR.REALTÀ MAPEI INTERNATIONAL*

*Balsamo A.; Di Ludovico M.; Manfredi G.; Prota A. (2009).Studio sul rinforzo strutturale con FRP System. COMPOSITI MAGAZIN*

## MITRAS projekt (Anyagok, technológiák és innovatív tervezési módszerek autóutak kapcsolódó szerkezeteinek javítására és megerősítésére)
### *Valós léptékű vasbeton hídgerenda CFRP-vel megerősítve*

**ÉV:** 2008

**HELYSZÍN:** „Kültéri" laboratórium, Brindisi, a DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem tervezésében

**VEZETŐ KUTATÓK:** M. Di Ludovico, A. Balsamo, A. Prota, G. Manfredi, E. Cosenza, P. Di Stasio

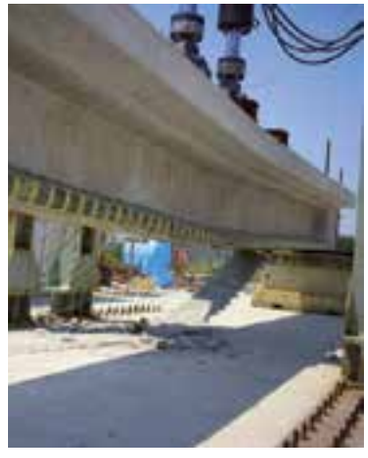
**KÍSÉRLET:** 5 db előfeszített vasbeton gerenda mintadarab valós léptékben, amelyeken CFRP szövetek használatával kísérleteztünk (**MAPEWRAP C UNI-AX**) az autópályahidak olyan előfeszített vasbeton gerendáinak hajlítószilárdsági helyreállítására, melyeket baleset okozta ütközés (túlméretes járművekkel való ütközés) károsított oly módon, hogy a hosszirányú vasalatokat alkotó kábelerek szakadása részleges teherbírásvesztést okozott.

**EREDMÉNYEK:** A CFRP-megerősítés lehetővé tette a merevség és a hajlítószilárdság helyreállítását (13%, illetve 17%-os hajlítónyomatéki ellenállás helyreállítása, az ütközési teher okozta 17%-os, illetve 33%-os kábel szakadást elszenvedett gerendákban).


*REFERENCIA:*

*M. Di Ludovico; A. Balsamo; A. Prota; G. Manfredi (2009). FRP strengthening of full scale PC girders. 9th International Symposium on Fiber-Reinforced Polymer Reinforcement for Concrete Structures, Sydney (Ausztrália), 2009. július 13-15.*

*M. Di Ludovico; A. Balsamo; A. Prota; G. Manfredi; E. Cosenza (2008). Rinforzo di travi da ponte in c.a.p. mediante l'uso di FRP.XVII Congresso CTE, Róma, 2008. november 5-8.*



# TE.M.P.E.S. projekt (Technológiák és innovatív anyagok a történelmi épületek földrengés elleni védelmére)

## *GFRP-vel megerősített, 1:2 méretarányú tufa terméskő falazatú épület rázóasztalon történő vizsgálata*

**ÉV:** 2005-2006

**HELYSZÍN:** CESI Laboratory, Seriate (Bergamo)

**VEZETŐ KUTATÓK:** G. Bergamo, A. Balsamo, A. Prota, I. Langone, G. Manfredi

**KÍSÉRLET:** A kísérletsorozat keretében két terméskő tufa falazat modellt vizsgáltunk, 1:2 hosszirányú léptékben. A két modellt rázóasztalon teszteltük, Olaszország területén rögzített gyorsulási minták alkalmazásával (Calitri 1980, Colfiorito 1997). A károsodás után a megerősítetlen modelleket visszafordítható technológiával, innovatív, üvegszál alapú kompozit anyagok használatával (GFRP) helyreállítottuk.

**EREDMÉNYEK:** Mind a két modell, a megerősített és a meg nem erősített, a kiborulásos tönkremeneteli formát mutatta, vízszintes repedések keletkezésével a kötőgerendák és a fal nyílások találkozásai mentén. A megerősített modellek esetében a dinamikus próbák az oldalirányú merevség növekedését mutatták, igazolva az alkalmazott megerősítési módszer hatékonyságát az aktivált mechanizmussal szemben. A GFRP szalagokkal történő megerősítési technológia megfelelő javítási eljárásnak minősült az „utórengéseket” követően. A tesztkamrában végzett gyorsított öregedési próbák lehetővé tették az epoxi mátrix öregedési jelenségeiből fakadó kockázatok kizárását az ismételt fagyási/olvadási ciklusokkal szemben.

*REFERENCIA:*

*I. Langone, A. Prota, G. Bergamo, G. Manfredi. Experimental analysis with a vibrating table of two tuff masonry models consolidated with composite materials. XII Convegno Anidis, 2007. június 10-14., Pisa*

## MAPEI S.p.A. MAPEWRAP FRP RENDSZER ICC TANÚSÍTÁSA
### *CFRP-vel köpenyezett, méretarányos vasbeton oszlopok*

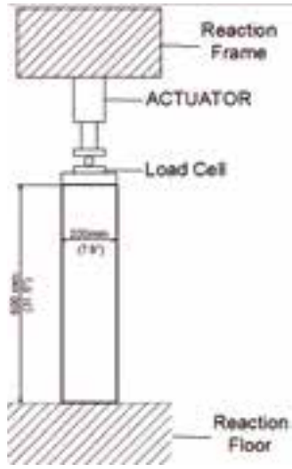
**ÉV:** 2014

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Balsamo, A. Prota, A. Nanni, F. De Caso y Basalo, D. Pisapia, P. Campanella

**KÍSÉRLET:** A kísérleti program méretarányos vasbeton oszlopokon lett elvégezve, melyek magassága 800 mm volt, négyzetes keresztmetszetének oldalméretei 200 mm. Négy pillérre gyakoroltunk tengely irányú nyomó igénybevételt: kettő „megvalósulási" verzióra kontrollként, és kettő darab, a kerületén teljes magasságban folyamatos **MAPEWRAP C UNI-AX** CFRP szövettel köpenyezett pilléren. Kétféle minőségű betont használtunk (alacsony és magas szilárdságút), és a **MAPEWRAP C UNI-AX** kétféle mennyiségét alkalmaztuk (alacsony és magas megerősítési szint).

**EREDMÉNYEK:** A próbákat az ICC ES AC 125 tanúsítás keretében végeztük el, az ACI 318, ACI 440 jogszabályok által előírt tervezési és a CFRP anyag átvételi kritériumainak igazolására az AC 125 szabványnak megfelelően. A **MAPEWRAP C UNI-AX** CFRP megerősítési rendszer alkalmazása megnövelte a szerkezeti elemek nyomószilárdságát és tengelyirányú elmozdulási kapacitását (pszeudo-duktilitás) a kezdeti merevség bármiféle változása nélkül.



*REFERENCIA:*
*CERTIFIED TEST REPORT EVALUATION OF EXTERNALLY APPLIED FRP STRENGTHENING COMPOSITE SYTEMS - Per ICC-ES Acceptance Criteria AC125 -ESR-3499 Report Number: R-5.10_12-12-02_MAP.3 Dátum: 2016. július 28. REVISION 3*

# ReLUIS „SZEIZMIKUS MÉRNÖKI EGYETEMI LABÓRATÓRIUM HÁLÓZAT” Feladat 2.1.1: Vasbeton szerkezetek PE 2010-2013

## *CFRP-vel erősített vasbeton csomópontok*

**ÉV:** 2010 - 2014

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** M. Di Ludovico, A. Balsamo, A. Prota, G. Manfredi, M. Dolce, C. Del Vecchio, G.M. Verderame

**KÍSÉRLET:** 9 db, nem megerősített gerenda-pillér csomópont mintadarab készült valós léptékben, a kizárólag gravitációs igénybevételre tervezett meglévő vasbeton épületek modellezésére, melyek a szeizmikus igénybevételekre nem voltak méretezve, vagy a szeizmikus igénybevételekre vonatkozó elavult szabványok szerint voltak méretezve.

**EREDMÉNYEK:** A CFRP felhasználásával megerősített gerenda-pillér csomópontokon végzett próbák eredményei az alábbiakat bizonyították:

- a nyírószilárdság növekedése a csomóponti panelen;
- a csomópontba befutó oszlop végeinek hatékony megfogása
- a csomópontba befutó gerendák végeinek nagyobb nyírószilárdsága;
- a csomópont merevsége egyáltalán nem változott.

*REFERENCIA:*
*Balsamo, A.; Del Vecchio C.; Di Ludovico, M.; Prota, A.; Manfredi G.; Dolce, M. (2012). Rinforzo con FRP di nodi trave-pilastro esistenti: analisi sperimentale e modelli di capacità.(olaszul). 19° Congresso CTE, Bologna*

*Del Vecchio C, Di Ludovico M, Balsamo A, Prota A, Manfredi G, Dolce M. 2014. Experimental Investigation of Exterior RC Beam-Column Joints Retrofitted with FRP Systems.ASCE Journal of Composites for Constructions.V. 18 (4). pp. 1-13.DOI:10.1061/(ASCE) CC.1943- 5614.0000459*

*Di Ludovico M.; Balsamo A.; Prota A.; Verderame G.M.; Dolce M.; G. Manfredi (2012). Preliminary Results of an Experimental Investigation on RC beam-column joints.Proceedings of 6th International Conference on FRP Composites in Civil Engineering, Róma, 2012. június 13-15.*

## ReLUIS „SZEIZMIKUS MÉRNÖKI EGYETEMI LABÓRATÓRIUM HÁLÓZAT”
## Feladat 2.1.1: Vasbeton szerkezetek PE 2010-2013
## *Oszlopok nyírási és hajlítási megerősítése CFRP-vel*

**ÉV:** 2015-2017

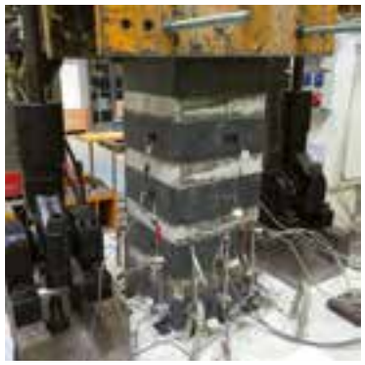
**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** M. Di Ludovico, A. Balsamo, A. Prota, G. Manfredi, M. Del Zoppo

**KÍSÉRLET:** A kísérleti program két oszlopsor felhasználásával történt: három karcsú pillér (1500 mm magas), hajlékony viselkedéssel és öt zömök pillér (900 mm magas), törékeny viselkedéssel, amely nyírásra megy tönkre, mielőtt elérné a hajlítási kapacitását. A pilléreket úgy terveztük meg, hogy modellezzék a meglévő olaszországi épületek jellemző elemeit. A hajlításra tönkremenő karcsú oszlopokat megerősítettük CFRP szalagokkal a potenciálisan képlékeny csuklónál. A nyírásra tönkremenő pilléreket szakaszosan erősítettük meg CFRP-vel, az elemek teljes magasságában. Különböző minőségű betont és CFRP mennyiségeket alkalmaztunk a vizsgálat során. A pillérek szeizmikus viselkedését ciklikus, kontrollált elmozdulással értékeltük, dimenzió nélküli, 0,1 értékű, az oszlopokra merőleges erőhatást alkalmazva, amely jellemzően megtalálható a meglévő épületekben.

**EREDMÉNYEK:** A CFRP alkalmazása után végzett próbák eredményei az alábbiakat bizonyították:

- az alapnál köpenyezett pillérek duktilitásának növekedése;
- a CFRP-vel megerősített zömök pillérek nyírószilárdságának növekedése;
- a tönkremenetel módjának megváltozása törékenyről duktilisre a CFRP-vel megerősített zömök pillérek esetében;
- a pillérek merevsége nem módosult.



*REFERENCIA:*
*Del Zoppo, M., Di Ludovico, M., Balsamo, A., Prota, A., Manfredi, G. (2017). FRP for seismic strengthening of shear controlled RC columns: experience from earthquakes and experimental analysis. Composite Part B, 10.1016/j.compositesb.2017.07.028*

*Del Zoppo, M.; Di Ludovico, M.; Balsamo, A.; Prota, A. Comparative Analysis of Existing RC Columns Jacketed with CFRP or FRCC. Polymers 2018,10,361*

# ReLUIS (Kutatási irány No. 8); Projekt MACE (Innovatív kompozit anyagok az építőipar számára)

## *Nyomó vizsgálat valós léptékű és méretarányos, FRP rendszerekkel megerősített falazott oszlopokra*

**ÉV:** 2008-2013

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Prota, M. Di Ludovico, A. Balsamo, E. Fusco, G. Maddaloni, C. D'Ambra, F. Micelli, G. Manfredi

**KÍSÉRLET:** A valós léptékű és méretarányos mintadarabokon végzett axiális nyomószilárdsági próba különböző falazattípusokon (tufa, tégla és mészkő) lehetővé tette a különböző szálakkal készült (szén, üveg, bazalt), epoxigyantával impregnált FRP szalagokkal folyamatosan vagy szakaszosan megerősített rendszerek hatékonyságának bizonyítását.

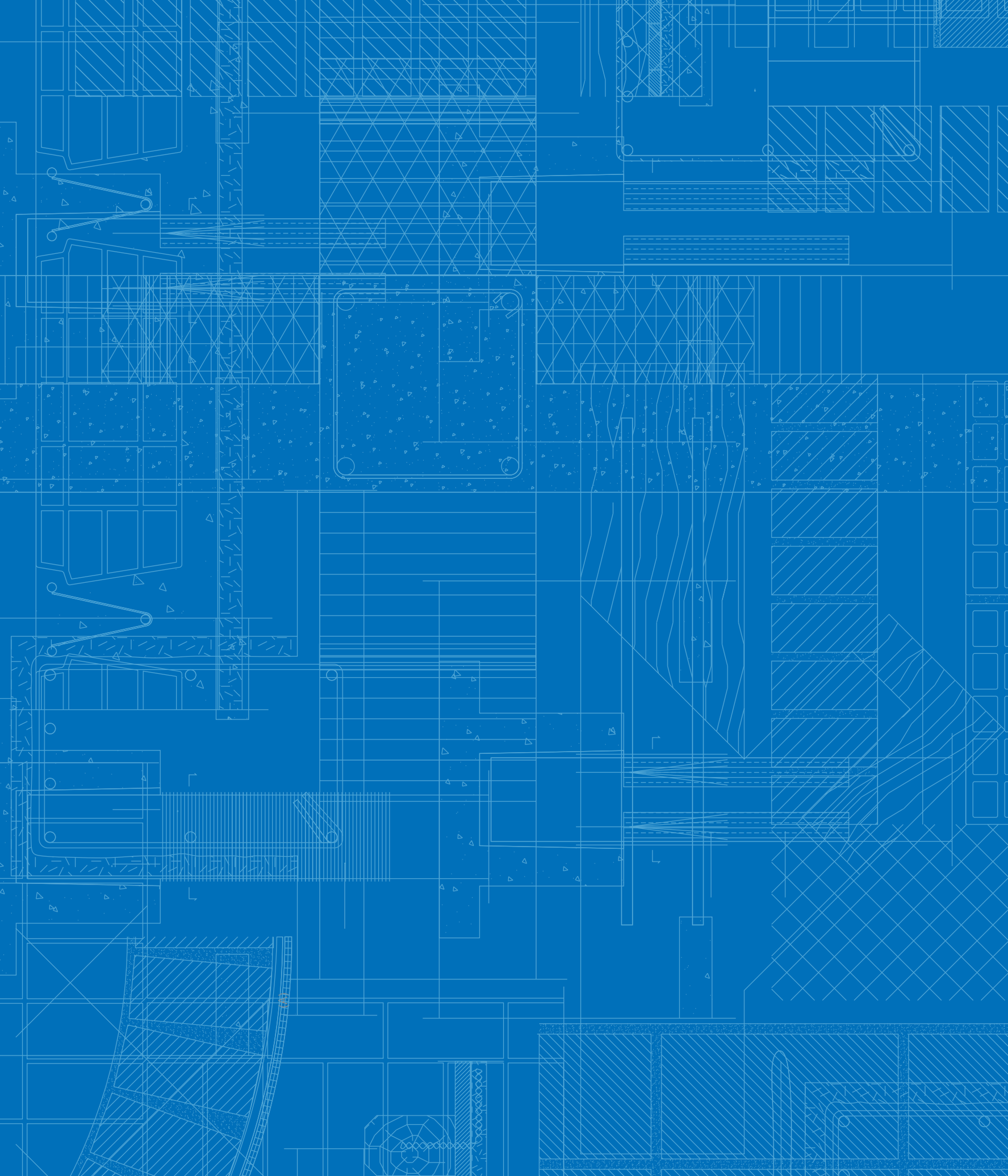
**EREDMÉNYEK:** Az FRP felhasználásával történő különböző köpenyezési technológiák növelik az oszlopok szilárdságát és duktilitását, jelentősen javítva a törékenységi reakciójuk erőhatás-elnyelési képességét a meg nem erősített mintadarabokhoz képest.

*REFERENCIA:*

*Di Ludovico M, D'Ambra C., Prota A., Manfredi G, (2010), "FRP Confinement of Tuff and Clay Brick Columns:Experimental Study and Assessment of Analytical Models", ASCE - Journal of Composites for Construction, Vol.14, No.5, pp. 583-596, Sept- Oct.2010 (ISSN:1090-0268)*

*Micelli F., Di Ludovico M., Balsamo A., and Manfredi G., (2014) "Mechanical behaviour of FRP-confined masonry by testing of full-scale columns".Special Issue "S.I.:Advanced in composites applied to masonry" SPRINGER Materials and Structures, Volume 47, Issue 12, October 212014, pp. 2081-2100, DOI:10.1617/s11527-014-0357-9*

*Di Ludovico, M., Fusco, E., Prota, A., & Manfredi, G. (2008. október). Experimental behavior of masonry columns confined using advanced materials.In The 14th world conference on earthquake engineering*



# 1.2 FRG RENDSZER

# 1.2.1

## DEFINÍCIÓ

**Az FRG (*Fibre Reinforced Grout, Szálerősített habarcs*) termékcsalád tagjait alkotó különböző rendszerek, az FRP-től eltérően, szervetlen mátrixból (habarcs) állnak, amelybe háló formájában kerül be a szálerősítés.**

Ezen technológiák célja a falazatok mechanikai tulajdonságainak javítása és az azt alkotó elemek (jellemzően tégla és habarcs) együttműködésének erősítése.

A hagyományos megerősítési technológia több centiméter vastag betonba ágyazott hegesztett háló beépítését jelenti. Ez a technológia, bár alkalmas a falazat szilárdságának növelésére, jelentős problémákat is okoz, részben a merevség nagymértékű növekedése miatt, amelyet a beton magas rugalmassági modulusa okoz (a beton általában cement alapú, és mint ilyen, kevéssé kompatibilis az aljzattal). Ezen kívül a fém vasalat hálója gyakran korrodálódik, illetve a rendszert nehéz felhordani főleg az egyenetlen aljzatokra.

Ezen problémák megoldására a MAPEI kifejlesztette az FRG rendszereket, amelyekben a fémhálót lúgálló üveg-, bazalt- vagy szénszálas hálóval helyettesítik. A hagyományos betont pedig szálerősítéses, duktilis habarcs helyettesíti, amely mechanikailag és kémiailag is kompatibilis a falazattal.

Az FRG rendszerek az alábbi családokra oszthatók fel: **FRCM** rendszerek (*Fibre Reinforced Cementitious Matrix, szálerősítéses cementes mátrix*) és **CRM** rendszerek (*Composite Reinforced Mortar, kompozit erősítő habarcs*), azaz üvegszálas hálóval erősített vakolatok..

# 1.2.2 ANYAGTÍPUSOK ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

## CRM RENDSZER

A **CRM rendszerek** 3-4 cm vastag rétegben felhordható habarcsból állnak, amelyek nagyon szabálytalan falakat is képesek takarni, lúgálló üvegszálas hálóval ötvözve. Az alkalmazás vastagságából adódóan a rendszert üvegszálas rögzítőelemekkel mechanikusan is rögzíteni kell a falazathoz.

**A megerősítés alkalmazása a nyíró-, húzó- és nyomószilárdság növelése érdekében**

| ***HABARCSOK*** | **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** | **MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL** |
|---|---|---|
| | | |
| **Kémiai jelleg** | Természetes hidraulikus mész alapú szálerősítésű habarcs légáteresztő vakolatokhoz és falakhoz | Természetes hidraulikus mész és eco-puccolán alapú cementmentes, légáteresztő vakoló és falazóhabarcs |
| **A felhordás vastagsága (rétegenként)** | 10-30 mm között | 10-40 mm között |
| **Nyomási rugalmassági modulus** | 10 GPa | 10 GPa |

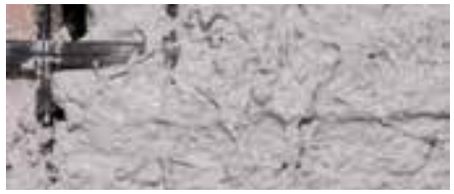
| ***HÁLÓK*** | **MAPENET EM 30** | **MAPENET EM 40** |
|---|---|---|
| | | |
| **Kémiai jelleg** | Lúgálló (A.R.) üvegszál | Lúgálló (A.R.) üvegszál |
| **Háló mérete** | 30 x 30 mm | 40 x 40 mm |

| ***RÖGZÍTŐELEMEK*** | **MAPENET EM CONNECTOR** |
|---|---|
| | |
| **Kémiai jelleg** | Lúgálló üvegszál |
| **Rögzítőelem mérete** | 100 x 200; 100 x 500; 100 x 700 (mm) |

*Addig is, amíg a CRM tervezésére vonatkozó nemzeti Útmutatók meg nem jelennek, az ilyen típusú megerősítés vasalt vakolatként méretezhető, az NTC Memorandum 2018 táblázatainak használatával.*
*A rendszerek minősítése a polimermátrixos kompozit anyagokból készült, előreformázott hálós rendszerek azonosítására, minősítésére és átvételi követelményeire vonatkozó Útmutató szerint lehetséges, amely anyagok a meglévő építmények szerkezeti megerősítéséhez használhatók a CRM (Composite Reinforced Mortar) megerősített vakolat vagy ETA technológia alkalmazásával.*

# FRCM RENDSZER

AZ **FRCM rendszereket** vékony rétegben (kb. 1-1,5 cm) felhordható szálerősítésű habarcsok alkotják, különböző típusú szálerősítésű hálókkal ötvözve (üveg, bazalt vagy szénszálakból). Az ilyen rendszerek lehetővé teszik a megerősítés tömegének és merevségének hatékony csökkentését, miközben jelentősen növelik a mechanikai szilárdságot. Az alkalmazott habarcsok rendkívül jó tapadása az aljaztra lehetővé teszi a keresztirányú rögzítőelemek elhagyását. Ha a mechanikus rögzítés alkalmazása elkerülhetetlen, különleges horgony, a **MAPEWRAP FIOCCO** használható (üveg-, bazalt- vagy szénszálas szálas zsinórok).

| ***HABARCS*** | **PLANITOP HDM MAXI** | **PLANITOP HDM RESTAURO** |
|---|---|---|
| | |  |
| **Kémiai jelleg** | Kétkomponensű, szálerősítéses, magas duktilitású cementhabarcs puccolános reakciójú kötőanyaggal. | Kétkomponensű, cementmentes, szálerősítéses, hidraulikus mész (NHL) és eco-puccolán bázisú habarcs. |
| **A felhordás vastagsága (rétegenként)** | 6-25 mm között | 3-10 mm között |
| **Nyomási rugalmassági modulus** | 10 GPa | 8 GPa |

| ***HÁLÓ*** | **MAPEGRID G 220** | **MAPEGRID B 250** |
|---|---|---|
| | | |
| **Kémiai jelleg** | Lúgálló (A.R.) üvegszál | Bazaltszál |
| **Háló mérete** | 21 x 21 mm | 6 x 6 mm |

**Vékony rétegű erősítő bevonat készítése a húzó-nyíró szilárdság növelésére**

**Mechanikai rögzítés szénszálas zsinórokkal**

**Az FRCM rendszer alkalmazása válaszfalak és kitöltő falak kidőlésének megakadályozására**

**Falazott boltozatok külső oldalon alkalmazott megerősítési rendszere**

*A méretezés a CNR-DT 215/2018, vagy az NTC 2018 11. fejezete és az olyan nemzetközi szabványok szerint lehetséges, mint az ACI 549-4R-13 (Mapei FRCM Software Design).*
*A rendszerek minősítése a szervetlen mátrixos szálerősítésű kompozit (FRCM) rendszerek azonosítására, minősítésére és átvételi követelményeire vonatkozó Útmutató szerint történik, amely anyagok a meglévő építmények szerkezeti megerősítéséhez használhatók vagy a vonatkozó ETA alkalmazásával.*

| | | A felhordás vastagsága | A merevség növelése | A tömeg növelése | Az alkalmazás praktikussága | Mechanikai kapcsolat |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HAGYOMÁNYOS VASALT VAKOLAT ACÉLHÁLÓVAL | | ● ○ ○ ○<br>Legalább 5 cm | ● ○ ○ ○<br>A falazat vastagságának növelése és a merev acélháló alkalmazása növeli a szerkezet általános merevségét | ● ○ ○ ○<br>A falazat vastagságának növelése növeli a szerkezet általános tömegét (növelni kell az alapozások teherbírását) | ● ○ ○ ○<br>Szükséges mechanikai rögzítések<br><br>Anyagmozgatás nehezebb a munkaterületen | ● ○ ○ ○<br>Furatok kivitelezése és megtisztítása |
| ERŐSÍTETT VAKOLAT ÜVEGSZÁLAS HÁLÓVAL (CRM RENDSZER) | | ● ● ○ ○<br>3-5 cm között | ● ● ○ ○<br>A falazat vastagságának növelése növeli a szerkezet általános merevségét | ● ● ○ ○<br>A falazat vastagságának növelése növeli a szerkezet általános tömegét (növelni kell az alapozások teherbírását) | ● ● ● ○<br>A szálerősítésű háló könnyebben mozgatható és beépíthető, mint az acélháló.<br><br>Mechanikai rögzítések kellenek | ● ● ○ ○<br>Furatok kivitelezése és megtisztítása |
| FRCM RENDSZER | | ● ● ● ●<br>1-2 cm között | ● ● ● ●<br>A falazat vastagságának kismértékű növelése kevéssé növeli a szerkezet merevségét. | ● ● ● ●<br>A falazat vastagságának kismértékű növelése kevéssé növeli a szerkezet tömegét. | ● ● ● ●<br>A szálerősítésű háló könnyebben mozgatható és beépíthető, mint az acélháló.<br><br>A mechanikus rögzítések elhagyhatók, általában elegendő az alapfelület érdesítése | ● ● ● ●<br>A mechanikus rögzítések száma csökkenthető vagy elhagyhatók, köszönhetően a kétkomponensű habarcsok kiváló tapadásának az aljzathoz |

| Az alkalmazás gyorsasága | Nyírószilárdság növelése | Nyomószilárdság növelése | A duktilitás növelése | Kompatibilitás az aljzattal | Tartósság |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| Hagyományos, merev, nehezen vágható és felrakható acélháló (elsősorban boltozatokon) | | A vastagság növelésének köszönhetően nő a nyomószilárdságot biztosító terület | | Túl magas rugalmassági modulussal rendelkező habarcsok és hálók használata | Vegyi ellenállás nélküli háló használata |
| | | | | | |
| Könnyen vágható és felrakható üvegszálas háló<br><br>Szórással is felhordható habarcsok | | A vastagság növelésének köszönhetően nő a nyomószilárdságot biztosító terület | | Alacsony rugalmassági modulussal rendelkező, az aljzattal kompatibilis habarcsok és hálók használata | A habarcsok lúgos környezetének ellenálló, lúgálló üvegszálas hálók használata (mindig kérje a tanúsítványt) |
| | | | | | |
| Könnyen vágható és felrakható üveg- vagy bazaltszálas háló<br><br>Szórással is felhordható habarcsok | | A nyomószilárdságot biztosító terület kisebb növekedése | Az ellenállás és a törés előtt plasztikus alakváltozás nagymértékű emelkedése (kérje a próba jegyzőkönyvét) | Alacsony rugalmassági modulussal rendelkező, az alapfelülettel kompatibilis habarcsok és hálók használata | A habarcsok lúgos környezetének ellenálló, lúgálló üveg- vagy bazaltszálas hálók használata (mindig kérje a tanúsítványt) |

**Elegendő**

**Megfelelő**

**Jó**

**Kiváló**

# 1.2.3 KÍSÉRLET

## MAPEI S.p.A.; ReLUIS projekt - DPC 2010–2013 (LINE AT1–1.1 A falazott épületek sérülékenységének értékelése és csökkentése)

***Különböző típusú, FRCM/CRM használatával megerősített falazott panelek diagonális nyomószilárdsági próbája***

**ÉV:** 2004 - 2018 (folyamatban)

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Balsamo, I. Iovinella, G. Maddaloni, P. Di Stasio, F. Parisi, N. Augenti, M. Di Ludovico, G.P. Lignola, A. Prota, G. Manfredi, G. Morandini

**KÍSÉRLET:** A diagonális nyomószilárdsági teszteket tartalmazó kísérletsorozatot nagy mennyiségű mintán végeztük, melyek számos falazattípust modelleztek (nápolyi tufa, vörös tégla, faragott kőfal, szabálytalan kövekből rakott fal stb.), melyek különböző falazási móddal készültek, különböző megerősítési rendszerrel és keresztirányú (merevítő) rögzítésekkel voltak ellátva.

**EREDMÉNYEK:** A kísérletsorozat célja a különböző faltípusok és a **MAPEI FRG** (**FRCM**/**CRM**) különböző megerősítési rendszerei közötti kölcsönhatások tanulmányozása. Az eredmények nem csak a megerősítési rendszerek szabványi megfelelőségét bizonyítják, hanem az alábbiakat is:

- húzó- és nyírószilárdság növelése;
- a repedések jelentkezésének késleltetése;
- a duktilitás nagymértékű növekedése.

*REFERENCIA:*
*Balsamo A., Iovinella I., Morandini G., Maddaloni G., (2014). Experimental Investigation on IMG masonry reinforcement, 37th IABSE - International Association for Bridge and Structural Engineering, Madrid, Spanyolország, 2014. szeptember*

*Balsamo, A.; Iovinella, I.; Di Ludovico, M.; Prota, A.(2014).Masonry reinforcement with IMG Composites:Experimental Investigation. 4th International Conference on Mechanics of Masonry Structures Strengthened with Composite Materials, Ravenna, 2014. szeptember 9-11.*

*Balsamo Alberto, Iovinella Ivano (2014). Sistemi di rinforzo con FRG per strutture in muratura.REHABEND 2014, 2014. április 1-4., Santander, Spanyolország*

*Balsamo A., Iovinella I., Morandini G. (2014).FRG Strengthening Systems for Masonry Building, 2014 NZSEE Conference, Auckland*

*F. Parisi; I. Iovinella; A. Balsamo; N. Augenti; A. Prota (2012). In-plane behaviour of tuff masonry strengthened with inorganic matrix- grid composites in diagonal compression. Proceedings of the 15th European Conference Composite Materials, Venezia, 2012. június 24-28.*

*Parisi F.; Iovinella I.; Balsamo A.; Augenti N.; Prota A. (2011). Indagine sperimentale sulla resistenza a taglio della muratura di tufo rinforzata con materiali compositi a matrice inorganica.XIV Convegno ANIDIS, Bari, 2011. szeptember 18-22.*

*Balsamo Alberto, Iovinella Ivano, Morandini Giulio (2011). Experimental Campaign on Tuff Masonry Strengthened with FRG. SEWC 2011 - Structural Engineering World congress, Como, 2011. június 4-6.*

*Balsamo, A.; Di Ludovico, M.; Prota, A.; Manfredi, G. (2011).Masonry Walls Strengthened with Innovative Composites.Proceedings of the FRPRCS-10 - 0th International Symposium on Fiber-Reinforced Polymer Reinforcement for Concrete Structures, Farmington Hills (MI), 2011. április 2-4.*

*Balsamo A.; Iovinella I.; Morandini G.; Prota A. (2010).Comportamento sperimentale di muratura di tufo rinforzata con FRP a base di ecopozzolana.COMPOSITI MAGAZIN*

*Balsamo A.; Iovinella I.; Di Ludovico M.; Prota A (2010).Experimental Behavior of Tuff Masonry Strengthened with Lime Matrix - Grid Composites.Proceedings of the 3rd International Workshop on Conservation of Heritage Structures Using FRM and SHM, Ottawa (Canada), 2010. augusztus 11-13.*

*Balsamo A; Prota A.; Iovinella I.; Morandini G. (2010).Comportamento sperimentale di muratura di tufo rinforzata con FRG a base di ecopozzolana.Sicurezza e Conservazione dei Beni Culturali colpiti da Sisma, Venezia, 2010. április 8-9.*

# Projekt PROVACI (Technológia a kulturális komplexumok szeizmikus védelmére és fejlesztésére)

## *Valós léptékű, FRCM-el megerősített íves elemek teszt sorozata*

**ÉV:** 2013

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Balsamo, G.P. Lignola, G. Manfredi, A. Prota, I. Iovinella, G. Maddaloni, V. Giamundo, G. Ramaglia, M. Pallecchia, A. Zinno, F. da Porto

**KÍSÉRLET:** A rázóasztalon tesztelt boltozatos elem jól modellezi a templomok és műemléképületek tetőzetének jellemző geometriáját. A vizsgálat célja a falazott boltozat dinamikus viselkedésének tanulmányozása volt a súlyos szeizmikus események hatására, és az FRCM rendszerrel történő megerősítésükkel elérhető teljesítménynövekedésük értékelése.

**EREDMÉNYEK:** A próba során egy tényleges gyorsulási mintát (Irpinia 1980), valamint egy véletlenszerű mesterséges mintát alkalmaztunk egyre növekvő intenzitással. Az eredmények a szilárdság olyan növekedését mutatják, amely hozzájárult az eredeti PGA-hoz (maximális talajmenti gyorsulás) képest 2,5-szörös intenzitású terhek elviseléséhez is. A tesztelt megerősítési rendszer mechanikai kompatibilitását az mutatja, hogy a habarcs/tégla és habarcs/megerősítés felületek között nem voltak leválási jelenségek. Emellett a megerősítés nem okozta a mintadarab tömegének jelentős növekedését az eredeti tömeghez képest.

*REFERENCIA:*
*V. Giamundo; G.P.Lignola; G. Maddaloni; A. Balsamo; A. Prota; G. Manfredi (2015).Experimental investigation of the seismic performances of IMG reinforcement on curved masonry elements. COMPOSITES PART B, ENGINEERING, 10.1016/j.compositesb.2014.10.039*

*V. Giamundo, G.P.Lignola, G. Maddaloni, F. da Porto, A. Prota and G. Manfredi.Shaking table tests on a full-scale unreinforced and IMG-retrofitted clay brick masonry barrel vault.SPRINGER Bulletin of Earthquake Engineering, Volume 14 No.6, 2016:1663-1693 DOI:10.1007/s10518-016-9886-7*

*V. Giamundo; G. Ramaglia; A. Balsamo; G.P.Lignola; A. Prota; G. Manfredi; G. Maddaloni; A. Zinno.Rinforzo di una volta in muratura: valutazione dell'efficacia mediante test su tavola vibrante. XVI Convegno Anidis 2015, L'Aquila, Olaszország, 2015. szeptember*

*A. Prota, M. Pellecchia, G.P.Lignola, A. Zinno, A. Balsamo, I. Iovinella, G. Maddaloni. Valutazione sperimentale mediante prova su tavola vibrante dell'efficacia di interventi con sistemi FRG su volte in muratura. INGENIO Magazine dossier #31 "Sistemi di rinforzo e consolidamento strutturale" Vol.31, Aprile 2015:1-24.ISSN 2307-8928*

## Projekt PROVACI (Technológia a kulturális komplexumok szeizmikus védelmére és fejlesztésére)

### *Valós léptékű, FRCM-el megerősített íves elemek és támpillérek teszt sorozata*

**ÉV:** 2014-2015

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Balsamo, G.P. Lignola, G. Manfredi, A. Prota, G. Ramaglia, I. Iovinella

**KÍSÉRLET:** A rázóasztalon végzett próbasorozat célja a tipikus geometriájú falazott boltozatok dinamikus viselkedésének, és az alatta lévő falakkal való kölcsönhatásának tanulmányozása volt, a boltíves szakaszok bazalthálós és acélszövetes FRCM rendszerek alkalmazásával történő védelmével.

**EREDMÉNYEK:** A próba során két tényleges gyorsulási mintát (Friuli 1976 és Irpinia 1980) alkalmaztunk inkrementális növekedéssel. A falszerkezet tehát számos, intenzitásában növekvő és ismételt szeizmikus eseménynek tettük ki (földrengéssorozat). A megerősítés nélküli szerkezet összeomlott a boltíves szakaszon. A helyreállítást és az FRCM megerősítés alkalmazását követően, amelyet hagyományos, hátoldali feltöltéssel kombináltak, a szerkezet semmilyen módon nem károsodott a boltíves szakaszon, még a PGA (maximális talajmenti gyorsulás) kétszeres intenzitásánál sem, azon eseményhez képest, amely az eredeti szerkezet összeomlását okozta.

*REFERENCIA:*
*Giancarlo Ramaglia; Gian Piero Lignola; Alberto Balsamo; Andrea Prota, 2017. Seismic Strengthening of Masonry Vaults with Abutments Using Textile-Reinforced Mortar. DOI: 10.1061/(ASCE) CC.1943-5614.0000733.* *© 2016 American Society of Civil Engineers*

# Projekt ReLUIS-DPC 2010-2013 (LINEA T1-1.1 - A falazott épületek sérülékenységének értékelése és csökkentése)

## *Valós léptékű, FRCM-el megerősített üreges tégla falazat teszt sorozata*

**ÉV:** 2010

**HELYSZÍN:** Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** N. Augenti, F. Parisi, A. Balsamo, A. Prota, G. Manfredi, I. Iovinella

**KÍSÉRLET:** A próbákat egy valós léptékű, üreges tégla tufa falazatban végeztük el, oly módon megtervezve a kísérletet, hogy a károsodások nagy része a kötőgerenda panelre koncentrálódjon, ahogy az a meglévő falazott épületeken is gyakran megtörténik.

**EREDMÉNYEK:** Az áthidaláson alkalmazott külső FRCM megerősítő rendszer nemcsak a vízszintes teherbírási képesség teljes helyreállítását tette lehetővé, hanem jelentősen növelte a mozgásképességet azáltal, hogy „megnövelte" a nagy oldalirányú elmozdulásokkal szembeni ellenállást. Az FRCM rendszer emellett a károsodások további eloszlatását is elősegítette, mivel a sérülések az egész panelen eloszlottak, nem pedig az átló mentén, a nyírási tönkremenetel eredményeképpen, illetve a falazóelemek mintázata szerint.

*REFERENCIA:*
*N. Augenti; F. Parisi; A. Prota and G. Manfredi.In-Plane Lateral Response of a Full-Scale Masonry Subassemblage with and without an Inorganic Matrix-Grid Strengthening System. Journal of Composites for Construction, Vol.15, No.4, 2011. augusztus 1. ©ASCE, ISSN 1090-0268/2011/4-578-590*

*Parisi F.; Augenti N.; Balsamo A.; Prota A.; Manfredi G.(2010). Lateral Loading Tests on a Masonry System With and Without External Reinforcement. 14th European Conference on Earthquake Engineering, Ohrid (FYRoM), 2010. augusztus 30. - szeptember 3.*

## ReLUIS (Kutatási irány No. 8); MACE Projekt (Innovatív kompozit anyagok az építőipar számára); METRICS Projekt (Módszerek és technológiák a régi városközpontok és műemlékek karbantartására és fejlesztésére)

### *Valós léptékű, és méretarányos FRCM-el megerősített, különböző anyagú falazott oszlopok teszt sorozata*

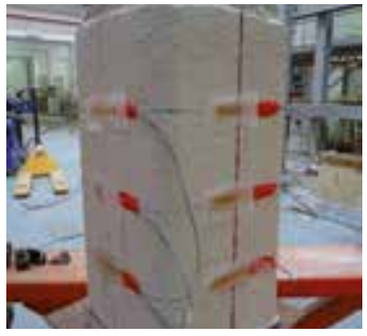
**ÉV:** 2008-2013-2017

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Balsamo, M. Di Ludovico, A. Prota, E. Fusco, G. Maddaloni, C. D'Ambra, F. Micelli, A. Cascardi, M.A. Aiello, G. Manfredi, I. Iovinella

**KÍSÉRLET:** Az elvégzett próbák lehetővé tették a passzív köpenyezési technológiák hatékonyságának értékelését, melyek során FRCM rendszereket használtunk kicsinyített és valós léptékben elkészített, falazott tufa, tégla és mészkő oszlopokon. A központos nyomásra tesztelt mintadarabokat üvegszálas (**MAPEGRID G 220**) vagy bazaltszálas (**MAPEGRID B 250**) hálóval erősítettük meg, melyeket szervetlen mátrixba (**PLANITOP HDM RESTAURO**) ágyaztunk, merevítőkkel és azok nélkül.

**EREDMÉNYEK:** Az FRCM felhasználásával történő különböző köpenyezési technológiák megnövelték az oszlopok szilárdságát és duktilitását, és jelentősen javították azok erőhatás-elnyelési képességét a hasonló, meg nem erősített, törékeny viselkedésű mintadarabokhoz képest.



*REFERENCIA:*

*A. Balsamo; G. Maddaloni; F. Micelli; A. Prota; G. Melcangi (2018).“Experimental behaviour of full scale masonry columns confined with FRP or FRCM systems”, REHABEND 2018 Euro-American Congress on Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, Caceres, Spanyolország, 2018. május*

*G. Maddaloni, A. Cascardi, A. Balsamo, M. Di Ludovico, F. Micelli, M.A.Aiello, A. Prota (2017). “Confinement of Full-Scale Masonry Columns with FRCM Systems”, MURICO 5 CONFERENCE - Mechanics Of Masonry Structures Strengthened With Composite Materials - Key Engineering Materials ISSN:1662-9795, Vol.747, pp 374-381*

*Di Ludovico, M., Fusco, E., Prota, A., & Manfredi, G. (2008). Experimental behavior of masonry columns confined using advanced materials.In The 14th world conference on earthquake engineering*

# METRICS projekt (Módszerek és technológiák a régi városközpontok és műemlékek karbantartására és fejlesztésére)

## *1:2 méretarányú, FRCM-el megerősített, falazott épület rázóasztalon történő vizsgálata*

**ÉV:** 2016

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** M. Di Ludovico, A. Balsamo, G. Maddaloni, N. Iuliano, G. Maddaloni, A. Prota, G. Manfredi

**KÍSÉRLET:** A Metrics kutatási projekt keretében tanulmányoztuk az 1:2 léptékű, fafödémes, egyrétegű tufa falszerkezet szeizmikus viselkedését, amely egy nápolyi épületet modellez, amelyet az FRCM innovatív rendszereivel erősítettek meg a károk kijavítása után.

**EREDMÉNYEK:** A szerkezetet rázóasztalon teszteltük, és az Olaszországban a közelmúltban bekövetkezett földrengések szeizmikus gyorsulási mintáit szimuláltuk, mint például a 2009-es L'Aquila-i és a 2016-os Amatrice-i földrengés. Tanulmányoztuk a tönkremeneteli mechanizmusokat és a falazott szerkezeti elemek tipikus károsodásait. A kár bekövetkezte után a szerkezetet az alábbi, hagyományos technológiákkal javítottuk ki:

- a repedések kiinjektálása cementmentes, nagyon folyékony, mész és eco-puccolán alapú habarccsal (**MAPE-ANTIQUE F21**);
- a falsarkok lehorgonyzása és vízszintes falvarrás szárazon beépített rozsdamentes acél spirálrudakkal (**MAPEI STEEL DRY 316**).

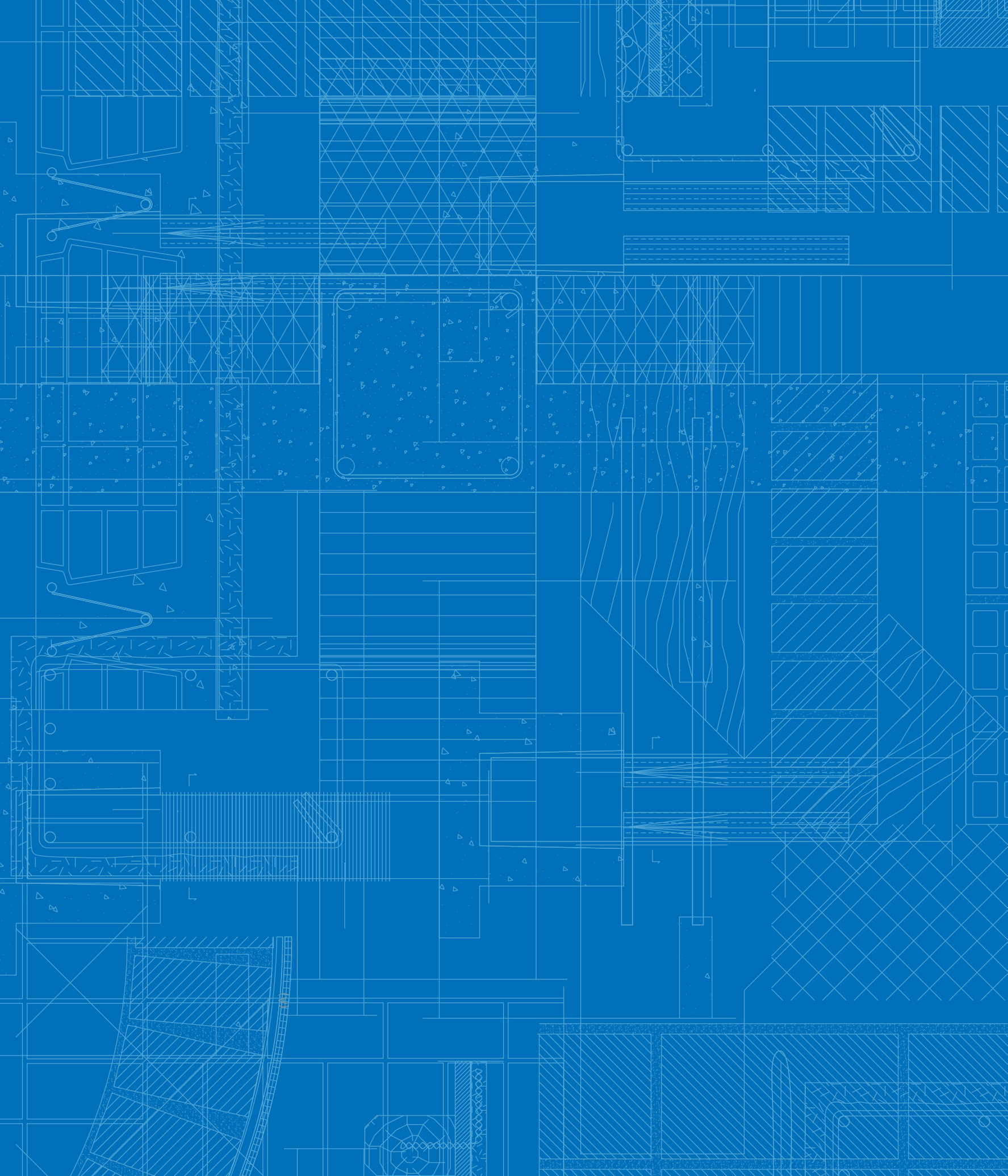
A szerkezet megerősítése során az alábbi innovatív megoldásokat alkalmaztuk:

- az átlós repedések varrása FRCM rendszerrel (**MAPEGRID G 220** + **PLANITOP HDM RESTAURO**);
- a falvégek kötése FRCM rendszerrel (**MAPEGRID G 220** + **PLANITOP HDM RESTAURO**);
- a legújabb generációs külső és belső vakolat szálerősítésű mészhabarcsból (**PLANITOP INTONACO ARMATO**).

A javítás és a szerkezet megerősítése után a szerkezet semmilyen károsodást nem szenvedett még a PGA-hoz (maximális talajmenti gyorsulás) képest jelentősen megnövekedett (+40%) intenzitású események során sem, ahhoz a szeizmikus szekvenciához képest, amely az eredeti károkat okozta.

*REFERENCIA:*
*Gennaro Maddaloni, M. Di Ludovico, A. Balsamo, Giuseppe Maddaloni, A. Prota (2018). "Dynamic assessment ofinnovative retrofit techniques for masonry buildings", Composites Part B 147 (2018) 147-161, https:// doi.org/10.1016/j.compositesb.2018.04.038*

*Marco Di Ludovico, Alberto Balsamo, Gennaro Maddaloni, Nunzia Iuliano, Giuseppe Maddaloni, Andrea Prota, Gaetano Manfredi (2017). "Shaking Table Tests on 1/2 Scale One Story Masonry Structure", 7AESE - 7th International Conference on Advances in Experimental Structural Engineering, Pavia, 2017. szeptember*



# 1.3 HPC RENDSZER

NAGYTELJESÍTMÉNYŰ SZÁLERŐSÍTÉSŰ CEMENTHABARCS (FRC)

# 1.3.1

## DEFINÍCIÓ

**A meglévő szerkezetek megerősítését célzó különböző technológiák között a MAPEI egy új habarcs-termékcsaládot is kínál a PLANITOP HPC termékskála részeként, amely rendkívül magas mechanikai teljesítményű, cement alapú mátrixban egyenletesen eloszlatott szerkezeti acélszálakból álló szálerősítésű habarcsokat tartalmaz.**

A cement alapú mátrixban eloszlatott szálak

Ezen, HPFRCC (*High Performance Fibre-Reinforced Cement Composites*) besorolású anyagok a hagyományos habarcsokhoz képest rendkívül magas mechanikai szilárdsággal és magas duktilitással rendelkeznek.
Ma már számos száltípus létezik, amely cement alapú mátrixban alkalmazható. A leggyakrabban használatosak a polimer, fém, üveg, szén vagy természetes anyagú (cellulóz, fa stb.) szálak.

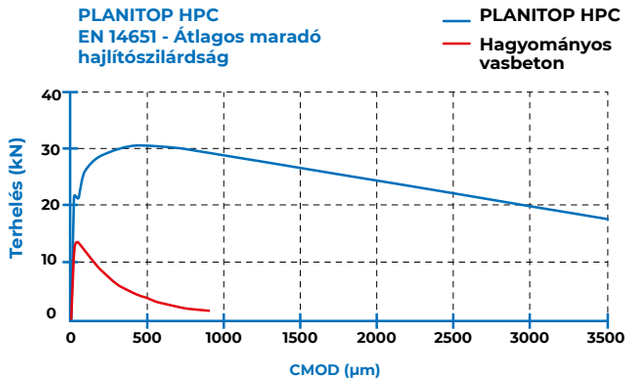
A hagyományos szintetikus szálaktól eltérően, amelyek gyakran használatosak a cementhabarcsokban (melyek célja leginkább a repedések kialakulásának csökkentése), az acélszálak (**FIBRE HPC**) hozzáadása növeli a cementhabarcs **duktilitását** és **keménységét**, nagyobb szilárdsági kapacitást biztosítva annak a plasztikus fázisában (a repedés megjelenése után), és gyakran **húzásra felkeményedő viselkedést** is.

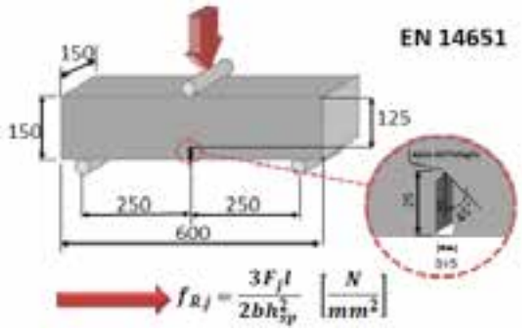
Ez azt jelenti, hogy a fémszálak jelenléte hozzájárul az anyag olyan viselkedéséhez, amely csökkentheti, és sok esetben teljesen ki is küszöbölheti a hagyományos vasalatok alkalmazását.

A **PLANITOP HPC** és **PLANITOP HPC FLOOR** habarcsokat rendkívül magas mechanikai teljesítményű cement alapú mátrix jellemzi, amely teljesítmény könnyen összehasonlítható a beton javítására használt habarcsokéval az alábbi táblázat szerint:

| | HAGYOMÁNYOS BETON | CEMENTES HABARCS | PLANITOP HPC |
|---|---|---|---|
| **Nyomószilárdság** | 15 - 40 MPa | 15 - 60 MPa | 130 MPa |
| **Húzószilárdság** | - | - | 8,5 MPa |
| **Hajlítószilárdság** | - | 4 - 8 MPa | 32 MPa |

**A maradó hajlítószilárdság grafikonja az EN 14651 szabvány szerint**




*A szerkezeti elemek PLANITOP HPC használatával történő tervezése, kivitelezése és méretezése a normál beton esetén általánosan használatostól eltérő számítási szabályokat és modelleket igényel. Ezeket az anyagokat a nemzeti és európai építési szabványok jelenleg nem tárgyalják. Ezen probléma kiküszöbölése érdekében a CNR szakértői bizottság 2006-ban kibocsátott egy műszaki dokumentumot (CNR DT 204/2006 - Utasítások a szálerősítésű betonszerkezetek tervezésére, kivitelezésére és ellenőrzésére vonatkozóan), amely összefoglalja a szálerősítésű betonok főbb tulajdonságait és elegendő információt biztosít a hagyományos vasalat helyett szálakkal erősített betonszerkezetek méretezéséhez és ellenőrzéséhez. Ezek az Utasítások tartalmazzák a szálerősítésű cement alapú anyagok tulajdonságainak laboratóriumi ellenőrzési követelményeit és a szerkezeti számításokhoz szükséges jelentős paramétereket is.*
*Tanúsítási célból ezeket a típusú termékeket mind a meglévő szerkezetek javításához használandó szerkezeti habarcsok kategóriájába (CE jelzés az EN 1504-3;6) és az FRC (szálerősítéses beton) kategóriába is be kell sorolni. Utóbbi tanúsítása a DSPCSSLLPP No. 208, 09/04/2019 irányelvek szerint történik.*

# 1.3.2

# ANYAGTÍPUSOK
# ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

## PLANITOP HPC FLOOR RENDSZER

A technológia egyik legfőbb alkalmazási területe a meglévő födémek megerősítése **PLANITOP HPC FLOOR** tömör szerkezeti felbeton kialakításával, amely különböző típusú födémeken használható:

- fafödémek,
- kerámia-beton födémek vagy vasbeton lemezek,
- acél födémek.

| PLANITOP HPC FLOOR | PLANITOP HPC FLOOR T | PLANITOP HPC FLOOR 46 |
|---|---|---|
| | | |

Kerámia-beton födém felső részének megerősítése

Fafödém felső részének megerősítése

Kerámia-beton födém felső részének megerősítése

A meglévő födémek megerősítésének hagyományos technológiája az acélhálóval vasalt, öntött felbeton (hagyományos vagy könnyű beton) alkalmazása a födém felső részére legalább 4-5 cm vastagságban.

Ez a megerősítési rendszer, bár széles körben használatos, hátrányokkal is jár, mint amilyen a nagy felhordási rétegvastagság. Ez a réteg növeli a szerkezet tömegét és merevségét, és rendkívül hátrányos, mind üzemeltetési, mind építészeti szinten, nem kevés problémát okozva a belső méretek újratervezése, berendezése és burkolási megoldások tekintetében.

Az alábbiakban összehasonlítjuk a hagyományos (acélhálóval vasalt szerkezeti felbeton) megerősítési technológiát a **PLANITOP HPC FLOOR** használatával egy kerámia-beton födémen.

| | A HAGYOMÁNYOS BETONBÓL KÉSZÜLT SZERKEZETI FELBETON | A PLANITOP HPC FLOOR-BÓL KÉSZÜLT VÉKONY SZERKEZETI FELBETON |
|---|---|---|
| **A felhordás vastagsága** | ●●○○ Legalább 4-5 cm | ●●●● 1,5-3 cm között |
| **Együtt-dolgozás** | ●○○○ Szükség van mechanikai (tüskézés) vagy kémiai (epoxigyanta) rögzítőkre | ●●●○ Elegendő az alapfelület megfelelő felületi érdesítése |
| **Helyreállítási műveletek** | ●○○○ Vastag rétegek, amelyek nem kompatibilisek a meglévő belső méretekkel (pl. ablakok) | ●●●● Kis vastagság; kompatibilis a meglévő belső méretekkel, a padlófűtéses és hangszigetelő rendszerekkel |
| **A merevség növelése** | ●●●● | ●●●○ A nagyobb rugalmassági modulus kompenzálja a felhordás kisebb vastagságát |
| **A tömeg növelése** | ●●○○ A tehetetlenségi (szeizmikus) erők növelése a tömeg növekedése miatt (nagyobb rétegvastagság miatt); meg kell erősíteni az alapozást | ●●●○ A tömeg korlátozott növekedése a kis vastagság miatt, még a könnyűbetont alkalmazó rendszereknél is kisebb |
| **Az alkalmazás gyorsasága** | ●●○○ Furatok kivitelezése és megtisztítása, rögzítések alkalmazása és rögzítésük a vasalatba | ●●●● NINCS rögzítés (kivéve bizonyos eseteket), magas mechanikai szilárdság 24 óra elteltével, járható a felhordástól számított néhány órán belül |
| **Hajlító-szilárdság növelése** | ●●●○ | ●●●○ |
| **A kereszt-gerendák mérete** | ●○○○ A keresztgerendák kis mérete gyakran nem teszi lehetővé mechanikai rögzítések használatát, ezért szükségessé válik az epoxigyanta (pl. EPORIP), a szerkezeti kapcsolatokhoz és vegyi dűbelekhez. | ●●●● A rendszer nem igényel minimum keresztgerenda méreteket |
| **A szerkezet túlhatározott-sága** | ●●●○ | ●●●● Alkalmas a túlhatározott szerkezetekhez is (gerendák több alátámasztással vagy konzolokkal) az anyag húzószilárdságának köszönhetően |

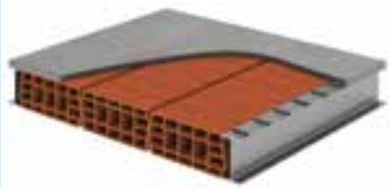
●○○○ **Elegendő** ●●○○ **Megfelelő** ●●●○ **Jó** ●●●● **Kiváló**

A hagyományos technológiával szemben a **PLANITOP HPC FLOOR** vagy **PLANITOP HPC FLOOR T** használatával készített szerkezeti felbeton lehetővé teszi a födém teljesítményének növelését, és további fontos előnyei is vannak:

- az alkalmazás kis vastagsága (1,5-3 cm) lehetővé teszi a terhelések növekedésének korlátozását és a szintmagasságok fenntartását;
- a rendszer tapadása megfelelően érdesített alapfelület esetén olyan erős, hogy kevés vagy semmilyen mechanikai vagy kémiai rögzítésre sincs szükség az alapfelületen;
- egyáltalán nincs szükség a megerősítő hálóra;
- magas duktilitás és ellenállás a ciklikus igénybevételeknek.

A megerősítés kis súlya fontos szerepet tölt be, mivel a szerkezetet érő alacsony állandó teher lehetővé teszi a nagyobb terheknek való ellenállást és mindenekelőtt csökkenti a szerkezetre ható tömeget és az általa keltett szeizmikus erőhatásokat. Az alábbi táblázatban összehasonlítjuk a különböző megerősítési rendszerek átlagos súlyait.

| | VASTAGSÁG | SŰRŰSÉG | A BEAVATKOZÁS TELJES SÚLYA | |
|---|---|---|---|---|
| **Hagyományos beton** | 5 cm | 2400 kg/m³ | 125 kg/m² | - |
| **Könnyűbeton** | 5 cm | 1400 kg/m³ | 75 kg/m² | - 44 % |
| **PLANITOP HPC FLOOR** | 2.5 cm | 2400 kg/m³ | 60 kg/m² | - 53 % |

| KERÁMIA-BETON FÖDÉM | FA FÖDÉM | ACÉL-KERÁMIA FÖDÉM |
|---|---|---|
| | |  |
| Lásd a vasbeton épületek megerősítésének adatlapját No. 8\|A | Lásd a falazott épületek megerősítésének adatlapját No. 10\|A | Lásd a falazott és fa épületek megerősítésének adatlapját sheet No. 10\|B |

# PLANITOP HPC RENDSZER

A pillérek HPFRCC (*High Performance Fiber Reinforced Cementitious Concrete*) köpenyezéssel történő megerősítésével növelhető azok teherbírása (tengelyirányú terhek, hajlítónyomaték és nyíróerő). A beton köpenyezésével növekszik annak elmozdulási kapacitása és a köpenyezett keresztmetszet duktilitása.

| PLANITOP HPC | PLANITOP HPC TIXO |
| --- | --- |
| | |

A magas száltartalom lehetővé teszi a termék használatát nagyon kevés hagyományos vasalattal vagy teljesen anélkül, a CNR DT 204/2006 műszaki referenciadokumentum-mal összhangban. A **PLANITOP HPC** felhordási vastagsága 20 mm és 40 mm között változik.

Pillér megerősítése kis vastagságú köpenyezéssel

Gerenda és pillér megerősítése kis vastagságú köpenyezéssel

Magastető megerősítése

| | | A felhordás vastagsága | Az alkalmazás praktikussága | A merevség növelése | A tömeg növelése | A kivitelezés gyorsasága |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HAGYOMÁNYOS MÉRETNÖVELÉS VASBETONNAL | | ●●○○ Legalább 5-10 cm | ●○○○ Szükség van mechanikai (tüskézés) vagy vegyi (epoxigyanta) rögzítésre | ●○○○ A szerkezet merevségének növekedése a méretnövelés nagy vastagsága miatt | ●○○○ A szerkezet tömegének növekedése a méretnövelés nagy vastagsága miatt (meg kell növelni az alapozás teherbírását) | ●●○○ Rögzítő furatok készítése és tisztítása |
| KIS VASTAGSÁGÚ MÉRETNÖVELÉS PLANITOP HPC-VEL | | ●●●● Jellemző vastagság 1,5-3 cm között | ●●●○ Elegendő az alapfelület megfelelő felületi érdesítése | ●●●○ A szerkezet merevségének korlátozott növekedése a méretnövelés korlátozott vastagsága miatt | ●●●○ A tömeg korlátozott növekedése a méretnövelés korlátozott vastagsága miatt | ●●○○ Magas mechanikai jellemzők már 24 óra után; a zsaluzat eltávolítható 48 óra elteltével |
| KÖPENYEZÉS FRP RENDSZERREL | | ●●●● Elhanyagolható | ●●●● A másodlagos elemek szelektív eltávolítása | ●●●● A merevség elhanyagolható növekedése a keresztmeszet elhanyagolható növekedése miatt | ●●●● A tömeg elhanyagolható növekedése a keresztmeszet elhanyagolható növekedése miatt | ●●●○ A rendszer minden rétegének azonnali alkalmazása (friss a frissre) |

| A pillérek vagy gerendák nyíró-szilárdságának növelése | A pillérek hajlítószilárd-ságának növelése | A pillérek nyomószilárd-ságának növelése | A gerenda/pillér csomópontok szilárdságának növelése | A gerendák hajlítószilárd-ságának növelése | A duktilitás növelése | Tűzállóság |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Jelentős a hozzáadott rögzítőelemek miatt | Jelentős, de szükség van egy minimális vízszintes vasalásra | Jelentős, de szükség van egy minimális kiegészítő vasalásra | Nagyon nehézkes és invazív kivitelezés | Nagyon nehézkes és invazív kivitelezés | | A beton magas tűzállósággal rendelkezik |
| Jelentős a hozzáadott szálak miatt | Jelentős, de korlátozni vagy kerülni kell a hagyományos vasalattal való integrálását | Jelentős, de korlátozni vagy kerülni kell a hagyományos vasalattal való integrálását | | Közepesen nehéz és invazív, a gerendák merevségének jelentős növekedése, de korlátozott szilárdság-növekedés | | Az acélszálak jelenléte nem módosítja a habarcs magas tűzállóságát |
| Vízszintes köpenyezés: jelentős szilárdság növekedés, különösen a gyengén vasalt pillérek esetén | Függőleges és vízszintes alkalmazással: kismértékű növelés | | Könnyű kivitelezés | Könnyű kivitelezés és nem nagyon invazív, jelentős szilárdság növekedés különösen a gyengén vasalt gerendák esetén | | Szükséges védelem kálcium-szilikát panelekkel vagy különleges tűzgátló habarcsokkal |

**Elegendő**

**Megfelelő**

**Jó**

**Kiváló**

# 1.3.3 KÍSÉRLET

## DPC-Reluis projekt „FÖLDRENGÉSTUDOMÁNYI EGYETEM LABORATÓRIUMOK HÁLÓZATA” 2014-2018

### *Kísérletek szeizmikus események során károsodott épületekből vett vasbeton gerenda-pillér csomóponti mintákon*

**ÉV:** 2016

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Balsamo, C. Del Vecchio, M. Di Ludovico, A. Prota, G. Manfredi

**KÍSÉRLET:** A próbákat két, a ’60-as években, L’Aquilában épült meglévő vasbeton épületből vett gerenda-pillér csomóponti mintán végeztük, amely a 2009-es földrengés során károsodott. A vázszerkezetes rendszert alacsony minőségű beton és az 1970-es évek előtt tervezett épületek jellegzetes vasalata jellemzik. A megerősítést a beton fedőréteg kb. 40 mm-es mélységű eltávolításával végeztük, egészen a gerendák és pillérek hosszirányú vasalatainak megjelenéséig. A betont ezután **PLANITOP HPC** és **FIBRE HPC** használatával állítottuk helyre.

**EREDMÉNYEK:** A repedési kép megmutatta, hogy a betontakarás **PLANITOP HPC**-re történő cseréjével véghezvitt megerősítési rendszer hogyan képes átalakítani a tönkremenetel módját, mivel a csomópont törékeny tönkremenetele helyett eltolódott a gerenda-csomópont képlékeny csuklóként viselkedő alakváltozása felé a megerősítés végpontján. Az, hogy a tönkremenetel módja törékenyről (a csomópont törése) duktilisre változott (a gerenda megnyúlása mindkét irányban), jelentősen több elnyelt energiát jelentett (+85%).

*REFERENCIA:*
*“Del Vecchio C, Di Ludovico M, Balsamo A, Prota A. 2018.Seismic retrofit of real beam-column joints using Fiber Reinforced Cement (FRC) composites.ASCE Journal of Structural Engineering Vol.144, issue 5, DOI:10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0001999*

*Del Vecchio C, Di Ludovico M, Balsamo A, Prota A, Manfredi G, (2017), Innovative solutions for seismic retrofit of existing RC buildings with poor quality concrete.COST Action TU1207, Next Generation Design Guidelines for Composites in Construction, Proceedings of the End of Action Conference, 2017. április 3-5., Budapest, Magyarország.*

*Test report UNINA - Experimental tests on existing RC members strengthened with thin jacketing of high performance fiber reinforced cement composite, shrinkage-free and high ductility, with stiff steel fibers, namely PLANITOP HPC (Mapei S.p.A.)*

## DPC-Reluis projekt „FÖLDRENGÉSTUDOMÁNYI EGYETEM LABORATÓRIUMOK HÁLÓZATA” 2014-2018

### *Kísérletek földrengések során károsodott épületekből vett, valós léptékű vasbeton pilléreken*

**ÉV:** 2016

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** C. Del Vecchio, M. Di Ludovico, A. Balsamo, A. Prota

**KÍSÉRLET:** A próbákat két, a ’60-as években, L’Aquilában épült meglévő vasbeton épületből vett pillérmintán végeztük, amely a 2009-es földrengés során károsodott. A vázszerkezetes rendszert alacsony minőségű beton és a 70-es évek előtt tervezett épületek jellegzetes vasalata jellemzik. A megerősítést a vasalatot takaró réteg kb. 40 mm-es mélységű eltávolításával végeztük, amelyet a **PLANITOP HPC** és **FIBRE HPC** alkalmazásával végzett helyreállítás követett.

**EREDMÉNYEK:** A kísérleti eredmények igazolják a **PLANITOP HPC** és **FIBRE HPC** anyagokkal történő megerősítési rendszer hatékonyságát a pillérek nyomásra történő tönkremenetelének elnyújtásában, körülbelül 37%-os szilárdságnövekedést eredményezve. Ezen felül a végső repedési kép azt mutatja, hogy a megerősítési rendszer sikeresen akadályozta meg a hosszirányú vasalat kifelé történő kihajlását.

*REFERENCIA:*
*Test report UNINA - Experimental tests on existing RC members strengthened with thin jacketing of high performance fiber reinforced cement composite, shrinkage-free and high ductility, with stiff steel fibers, namely PLANITOP HPC (Mapei S.p.A.)*

# MAPEI S.p.A.
## *Kísérletek valós léptékű kerámia-helyszíni beton födémeken, melyek felső részét HPC réteggel integrálták*

**ÉV:** 2016

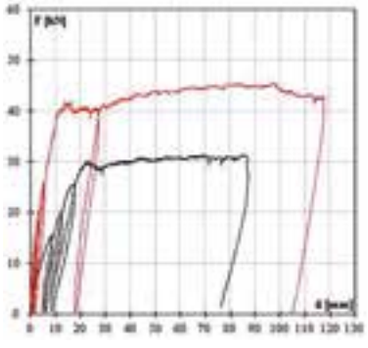
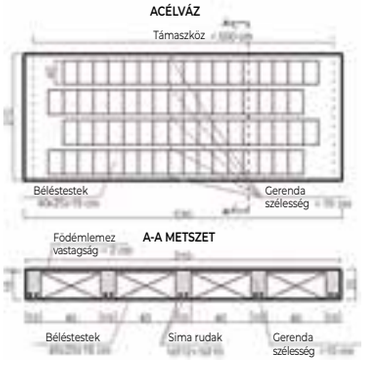
**HELYSZÍN:** La.Sp.ed Tirreno S.r.l laboratórium - Cava dè Tirreni (SA) - a DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem által megtervezett kísérletsorozat

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Balsamo, G. Morandini, I. Iovinella, G. Maddaloni, A. Prota, M. Di Ludovico

**KÍSÉRLET:** Két egyforma, kerámia-beton födém mintadarabot készítettünk egymás mellett, megfelelő csatlakozással elválasztva. A födémek lakóépületi rendeltetési céllal lettek megtervezve, amely a 60-70-es évek födémjeit modellezte, és amelyeket az akkor jellemző megengedett feszültségek módszerével méreteztek. A födémek kéttámaszúak voltak, az alátámasztások között 5 m-es távolsággal. Teljes magasságuk 200 mm volt (180 mm béléstest és 20 mm felbeton, amely a támaszköz 1/25-e. Az egyik födémet azután teszteltük, hogy egy réteg **PLANITOP HPC FLOOR** anyagot alkalmaztunk a megfelelően előkészített alapfelületen megfelelő vastagságban (kb. 20 mm). A másik födémet „megvalósulási” verzióban teszteltük.

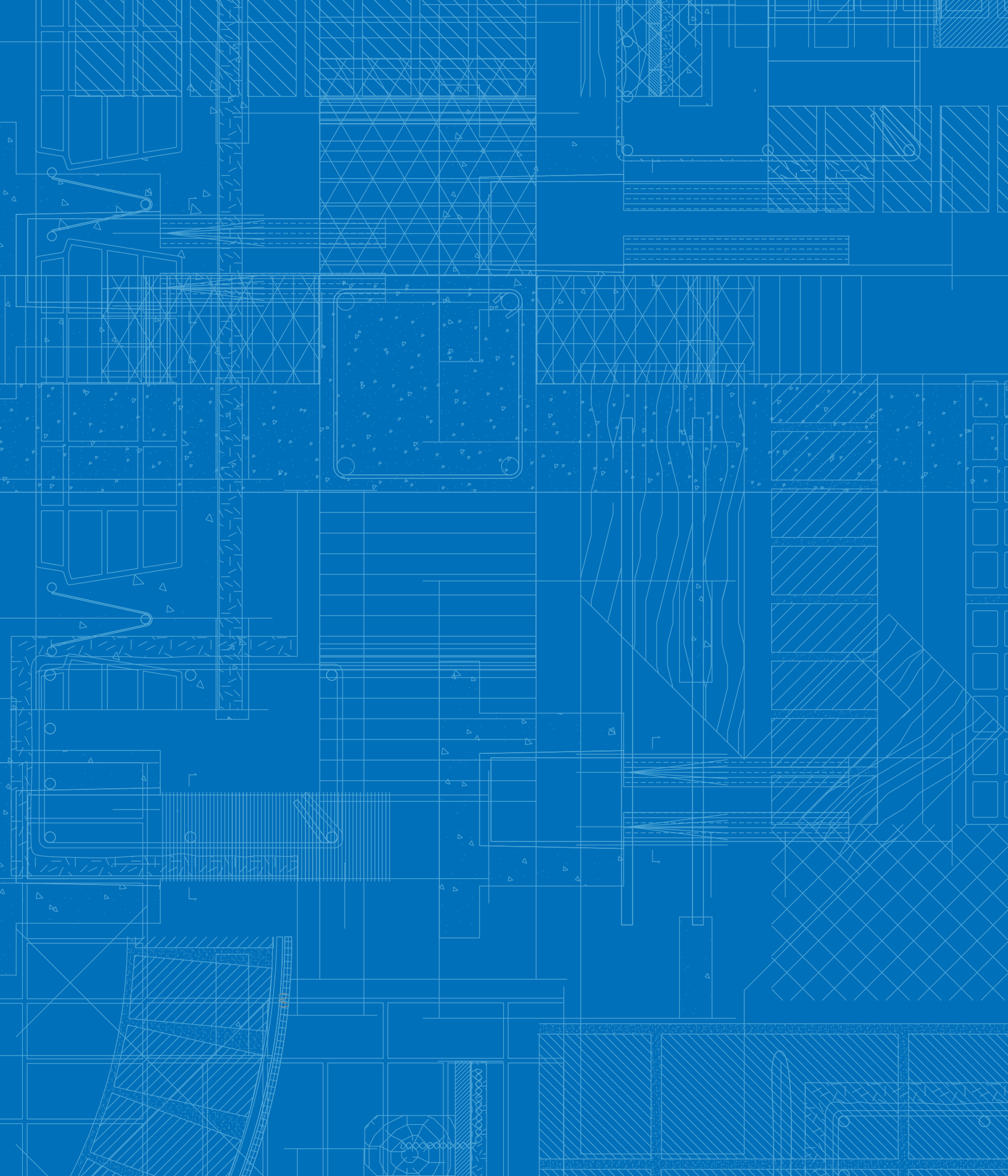
**EREDMÉNYEK:** A megerősítés nélküli, és az ugyanolyan, **PLANITOP HPC FLOOR** használatával megerősített födém összehasonlítása az alábbiakat mutatja:

- a megerősített födém hajlítószilárdsága 50%-kal nőtt;
- a megerősített födém kezdeti merevsége 220%-kal nőtt, és kisebb lehajlása volt a födémnek a hasznos terhek alatt;
- a megerősített födém duktilitása 125%-kal nőtt, a plasztikus alakváltozások is növekedtek.


*REFERENCIA:*

*UNINA vizsgálati jelentés - Kísérletek valós léptékű kerámia-helyszíni beton födémeken, melyek felső részét egykomponensű, nagy teljesítményű, magas duktilitású, folyós, zsugorodáskompenzált cementhabarccsal a Planitop HPC Floor-al erősítettek meg.*



# 1.4 MAPEWRAP EQ RENDSZER

# 1.4.1 DEFINÍCIÓK, ANYAGOK ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

**A nem szerkezeti elemek védelmének tárgyában a MAPEWRAP EQ RENDSZER innovatív védelmi megoldást jelent a szeizmikus erőhatásokkal szemben. A rendszer „szeizmikus tapétaként” működik, amely lehetővé teszi az épületből történő kimenekítés idejének meghosszabbítását földrengés esetén.**

Az épületek egyik legfontosabb problémaköre földrengés esetén a helyiségek kiürítésének nehézsége a másodlagos elemek (nem teherhordó külső- és válaszfalak vagy álmennyezetek) károsodása vagy összeomlása miatt.

A **MAPEWRAP EQ RENDSZER** alkalmazása javítja a szerkezetek dinamikus igénybevételeinek eloszlását és csökkenti a másodlagos épületelemek szeizmikus sérülékenységét az által, hogy a megerősített elemeket duktilisabbá teszi.

Ez a rendszer lehetővé teszi az kerámia-beton födémek teljesítményének javítását is, csökkentve az összeomlás veszélyét. A hasznos idő így elért növekedése létfontosságú lehet az épületben tartózkodó személyek épségben történő kimenekítése szempontjából.

A megerősítés tökéletesen illeszkedik a vakolt alapfelületekhez is, ha ezek szilárdak és tömörek. A **MAPEWRAP EQ RENDSZER** az épületek külsején és belsején egyaránt alkalmazható.

A 2009-es aquilai földrengés megmutatta a nem szerkezeti elemek, mint például a nem teherhordó külső és belső válaszfalak, földrengés okozta igénybevételek miatti kidőlés veszélyének fontosságát. Ez a problémakör, bár már korábban is széles körben dokumentált volt, további figyelmet igényel és nem véletlen, hogy a szakmabeliek körében ismerős látvány lett az aquilai földrengés után készült fotók.

2009 óta számos különböző kidőlés elleni rendszer került tanulmányozásra és publikálásra, gyakran az aquilai földrengés után közzétett Olasz Polgári Védelmi Szervezet Útmutatójának ajánlásai alapján.

Hasonlóan a falazott épülethomlokzatok egyszerű kidőléséhez, a falazóblokkból épült közfalak kidőlése is egy, a fal alapjánál elhelyezkedő hengeres csuklópont körül történik. Hogy ez még szeizmikus igénybevételek esetén is stabil maradhasson, ellenőrizni kell a csuklópont körüli elfordulás egyensúlyát, figyelembe véve a szeizmikus erők hatását és a kidőlés elleni rendszer által gyakorolt erőhatásokat. A leválás szerkezeti vagy nem szerkezeti elem vonatkozásában is megtörténhet, ezért ellenőrizni kell, hogy az alapfelületre gyakorolt két tapadási erő közül melyik a kisebb, tehát melyik a mértékadó.

**A MAPEWRAP EQ RENDSZER javítja a szerkezetek dinamikus igénybevételeinek eloszlását és csökkenti a másodlagos falak szeizmikus sérülékenységét, az által, hogy a megerősített elemeket duktilisabbá teszi.**

| | MAPEWRAP EQ NET | MAPEWRAP EQ ADHESIVE |
|---|---|---|
| | | |
| **Kémiai jelleg** | Az épületek nem teherhordó falainak földrengés elleni védelmére alkalmazott, kétirányú, előkezelt üvegszálas szövet. | Egykomponensű, használatra kész, poliuretán diszperziós ragasztó nagyon alacsony illékony szervesanyag (VOC) kibocsátással a MAPEWRAP EQ NET üvegszálas, előkezelt kétirányú üvegszálas szövethez. |

# 1.4.2 KÍSÉRLET

## ReLUIS/DPC RS8 projekt „Nem szerkezeti elemek szeizmikus teherbírása”

***Falazóblokkos, nem teherhordó, kidőlés által veszélyeztetett falakon végzett kísérletek valós léptékben***

**ÉV:** 2016

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** G. Magliulo, F. Celano, A. Balsamo, A. Prota, G. Morandini, I. Iovinella

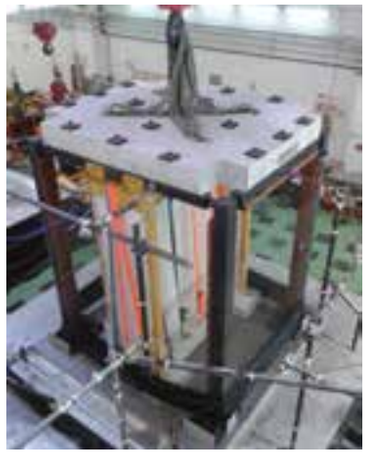
**KÍSÉRLET:** A minta az alábbiak szerint épül fel:

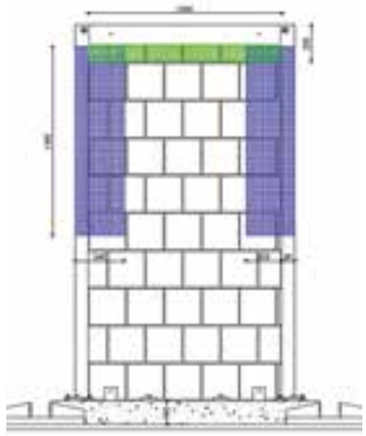
- három dimenziós acél vázszerkezet, amely átadja a szeizmikus terheket a próbadarabra;
- üreges falazóblokk mintadarab **MAPEWRAP EQ RENDSZER-rel**;
- rázóasztal a tíz dinamikus próba kivitelezéséhez.

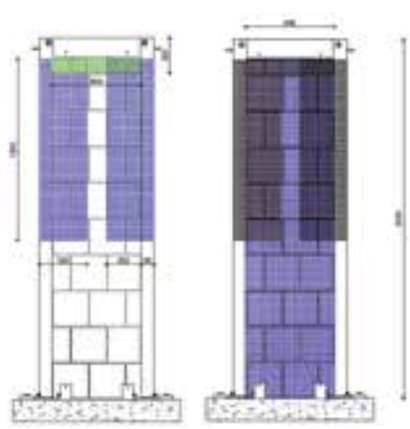
**EREDMÉNYEK:** A kísérletsorozat végéig egyetlen falkidőlés sem következett be, bizonyítva ezzel a rendszer hatékonyságát.

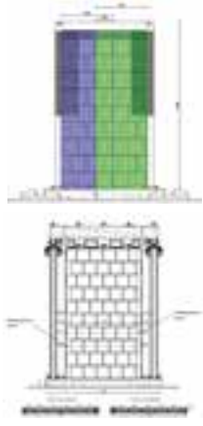
*REFERENCIA:*
*G.Magliulo, F.Celano, A. Balsamo, A. Prota 2016. Shaking table tests on infill retrofitted with foam and net. Elérhető a http://www.reluis.it weblapon.*

*UNINA test report – Dynamic testing on hollow-brick partition walls with a strengthening package to prevent collapse and in-plane failure: MAPEWRAP EQ SYSTEM (Mapei S.p.A.)*









## MAPEI S.p.A.
## *Összedőlés veszélyének kitett, kerámia-beton födémen végzett kísérletek valós léptékben*

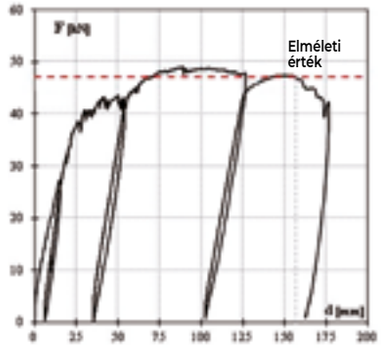
**ÉV:** 2016

**HELYSZÍN:** La.Sp.ed Tirreno S.r.l. laboratórium-Cava dè Tirreni (SA) - a DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem által megtervezett kísérletsorozat

**KÍSÉRLET:** A. Balsamo, M. Di Ludovico, G. Maddaloni, I. Iovinella, A. Prota, G. Morandini

**EREDMÉNYEK:** Terhelési próbasorozatot végeztünk lakóépületi kerámia-beton födémen, amely az 1960-as és 1970-es évek födémjeit modellezte. A födémet a megengedett feszültségre méretezték, szimulálva az összeomlási jelenséget a rendszer hatékonyságának értékelése céljából.

**EREDMÉNYEK:** A **MAPEWRAP EQ RENDSZER**, mint a födémek összeomlását megakadályozó megerősítési rendszer bizonyította hatékonyságát, mivel a károsodott és levált blokkok nem estek le a födém deformációját követően.




*REFERENCIA:*
*A. Balsamo, M. Di Ludovico, G. Maddaloni, G. Morandini A. (2016). "A new FRP based technique to restore damaged cast in place rc floors: experimental validation", CICE – 8th International Conference on Fibre-Reinforced Polymers (FRP) Composites in Civil Engineering, Hong Kong, Kína, 2016. december.*

*Balsamo A., Di Ludovico M., Maddaloni G., Iovinella I., Prota A. (2016). "An innovative anti-collapse system for cast in place r.c. floors: experimental validation and case study", InConcreto magazine No. 142.*

*UNINA test report – Testing on a full-scale brick-concrete floor with an anti-collapse system (MAPEWRAP EQ SYSTEM, Mapei S.p.A.)*

# 1.5 KIEGÉSZÍTŐ RENDSZEREK

# 1.5.1 ROZSDAMENTES ACÉL SPIRÁLRUDAK

**A MAPEI STEEL BAR és MAPEI STEEL DRY rozsdamentes acél spirálrudak, melyek AISI 304 és AISI 316 típusokból készültek, és amelyeket rendkívül magas mechanikai szilárdság és kémiai stabilitás jellemez.**

A rúd speciális geometriája jelentős tapadással rendelkező kihorgonyzást tesz lehetővé.

| | MAPEI STEEL BAR | MAPEI STEEL DRY |
|---|---|---|
| | | |
| **Anyag** | Rozsdamentes acél AISI 304 vagy AISI 316 | |
| **Átmérő** | 6 mm | 6, 8, 10, 12 mm |
| **Rendelkezésre álló hossz** | 10 m | 25, 40, 60, 80, 100 cm |
| **Alkalmazási területek** | • Vasalt fugajavítás a látszó falazott falfelületeken.<br>• Falak rögzítése nem összekapcsolt falazatokban.<br>• Helyi repedések kijavítása falvarrással. | • Külső falak kapcsolása üreges falakhoz.<br>• Sarok- és T-alakú falcsatlakozások vasalt összekapcsolása.<br>• Helyi repedések kijavítása falvarrással.<br>• Rögzítések a fa födémek és kis vastagságban, PLANITOP HPC FLOOR T anyagból készült szerkezeti felbeton között.<br>• Fafödém gerendák kapcsolása falazatokhoz. |

# 1.5.2

# VEGYI DŰBELEK

## A MAPEFIX termékskála célzott megoldásokat kínál a különböző rögzítési igényekhez, a könnyű terheléstől a komolyabb szerkezeti igényekig.

A **MAPEFIX** skála termékeinek megbízhatóságát alátámasztja az Eurocode szabványoknak és az EOTA által kiadott Műszaki Jelentéseknek való megfelelés is, amelyek a legszigorúbb útmutatásokat fogalmazzák meg a rögzítések területén (ETAG 001, TR029, TR023 és ETAG 029).

A Mapei ezen felül ingyenes műszaki szoftvert is biztosít, a **MAPEFIX SOFTWARE DESIGN**-t, amely megfelel a hatályos európai szabványok követelményeinek a **MAPEFIX** műgyanták használatával történő rögzítések helyes méretezésének tekintetében.

**A mérnökök és tervezők ingyenesen használhatják a MAPEFIX SOFTWARE DESIGN szoftvert a MAPEFIX rendszerrel történő rögzítések méretezésére.**

| | MAPEFIX PE WALL | MAPEFIX VE SF | MAPEFIX EP470 SEISMIC |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **Kémiai bázis** | Sztirolmentes poliészter | Sztirolmentes vinilészter | Tiszta epoxi |
| **A kötés kezdete (+20°C)** | 6 perc | 6 perc | 50 perc |
| **Végső kikeményedés (20°C)** | 45 perc | 45 perc | 16 óra |
| **Tégla falazat (ETAG 029)** | (M8-M12) | | |
| **Beton (ETA 1. és 7. opció)** | | (M12-M30/ ϕ12-ϕ32) | (M12-M24) |
| **Szeizmikus tanúsítvány (C1 vagy C2)** | | (M12-M30/ ϕ12-ϕ32) | (M16-M24) |
| **Betonacél rögzítése munkahézagoknál (ETA Rebar)** | | (ϕ8-ϕ25) | (ϕ8-ϕ32) |
| **Tűzállóság** | | (120 perc) | |

# 1.5.3

# FALAZATINJEKTÁLÁSI RENDSZEREK

**A habarcsinjektálás általában a falazatok homogenizálására szolgál, az üregek telítésével és a kioldott anyag visszaépítésével.**

A habarcsinjektálás javasolt a finom adalékanyag visszaépítésére, mint például a töltött kettős falak vagy a faragott kőfalak kitöltése esetén. Annak érdekében, hogy elkerüljük a szomszédos zónák különböző szintű merevségének és szilárdságának kialakulását, a műveletet az egész falon el kell végezni.

A habarcsinjektálás lehetővé teszi ezen felül az eredeti, károsodott és porló falazóhabarcs visszaépítését, ezáltal a különböző építőelemek közötti érintkezési felület kiegyenlítését.

Akár sérült a falazat, akár ép, ha a falszerkezet minősége nem megfelelő a panelek közötti megfelelő kapcsolat hiánya miatt, a habarcsinjektálást olyan rögzítési műveleteknek is kísérnie kell, mint amilyen például a falvarrás.

**A habarcsinjektálás nagyon hasznosnak bizonyul a koncentrált terhelést viselő területeken és esetleges helyi átszúródással szemben**

A habarcsinjektálás nagyon hasznosnak bizonyul a koncentrált terhelést viselő területeken és esetleges helyi átszúródással szemben, mint például a gerendák vagy lehorgonyzó lemezek alátámasztásánál.

Speciálisan az injektáláshoz készített MAPEI termékek az alábbiak:

| | MAPE-ANTIQUE I | MAPE-ANTIQUE I-15 | MAPE-ANTIQUE F21 | MAPEWALL INIETTA&CONSOLIDA |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| **Anyag** | Folyós, természetes hidraulikus mész és eco-puccolán bázisú habarcsok (cementmentes) | | | Mész bázisú habarcs |
| **Nyomó-szilárdság** | 18 [MPa] | 15 [MPa] | 10 [MPa] | 15 [MPa] |

Az injektálókeveréknek alacsony vízben oldott sótartalommal kell rendelkeznie, és fizikailag és kémiailag kompatibilisnek kell lennie a történelmi falazatokban használt összetevőkkel, és azokhoz hasonló mechanikai jellemzőkkel kell rendelkeznie.

Az így összeállított injektált keverék az alábbi előnyöket biztosítja:
- nagymértékű folyósság alacsony víz/kötőanyag aránnyal;
- a falazott szerkezettel egyenértékű mechanikai jellemzők, melyek lehetővé teszik a helyreállított fal homogén és izotróp szerkezeti viselkedését;
- a vízben oldható sótartalom alacsony;
- magas légáteresztés;
- magas behatoló képesség, a kisebb repedések és rések ebből következő telítődése;
- az anyag nem szegregálódik az injektálás során;
- kémiai kompatibilitás a műemléképületekben használt anyagokkal;
- kismértékű hidraulikus zsugorodás.

A **CARBOTUBE RENDSZER** előreformázott szénszálas, nagy húzószilárdságú üreges rudakból áll, amelyet epoxigyantával impregnáltak. A rendszert a beton, fa és falazott elemek szerkezeti megerősítésére használják, és alkalmazhatók folyékony habarcsok injektálásával együtt megerősített varrások készítésére a falban.

**CARBOTUBE | Üreges szénszálas rudak**

| | |
|---|---|
| | |
| **Húzási rugalmassági modulus** | 170 GPa |
| **Átmérők** | külső: 10 mm; belső: 8 mm |

# 1.5.4

# MAPEWRAP FIOCCO

## Zsinór egyirányú szálakból

A **MAPEWRAP FIOCCO** termékek egyirányú, szén-, üveg-, bazalt- vagy acélszálas, nagy szilárdságú, kétkomponensű szuperfolyékony epoxigyantával (**MAPEWRAP 21** vagy **MAPEWRAP 31**) impregnálandó szálas zsinórok.

| | MAPEWRAP C FIOCCO | MAPEWRAP B FIOCCO | MAPEWRAP G FIOCCO | MAPEWRAP SG FIOCCO |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| **Anyag** | Szén | Bazalt | Üveg | Acél |
| **Átmérő** | 6, 8, 10, 12 [mm] | 3, 10, 12 [mm] | 6, 8, 10, 12 [mm] | 5, 10 [mm] |
| **Húzószilárdság** | 4830 [MPa] | 3101 [MPa] | 2560 [MPa] | 2086 [MPa] |
| **Alkalmazási területek** | Rögzítési rendszer, amely használható a MAPEWRAP RENDSZER-rel, CARBOPLATE RENDSZER-rel és FRCM RENDSZER-rel kombinálva | | | |

# 1.5.5

# MAPEWRAP CONNECTOR

## A MAPEWRAP CONNECTOR előre formázott rögzítőelem, amely egy merev szárból és szabad, nem impregnált végből áll, amely a használat során kívülre „kiteríthető”.

A **MAPEWRAP FIOCCO** és a **MAPEWRAP CONNECTOR** alkalmazhatóak a **MAPEWRAP** termékskála szöveteivel, a **CARBOPLATE** lamellákkal és a **MAPEGRID** termékskála hálóit felhasználó megerősítési rendszerekkel együtt a kihorgonyzás javítására, különösen hajlításra és nyírásra történő megerősítés esetén.

A **MAPEWRAP FIOCCO**-val ellentétben a **MAPEWRAP CONNECTOR** merev szára előreformázott, és nem kell előzetesen impregnálni. Az ilyen típusú rögzítés lehetővé teszi a **MAPEWRAP FIOCCO**-nál is könnyebb és gyorsabb használatot, azonban fix, nem módosítható hosszal rendelkezik.

A **MAPEWRAP FIOCCO** hossza ezzel szemben a beépítés során tetszés szerint alakítható, akár a szár, akár a kiteríthető szálak vonatkozásában.

| | MAPEWRAP C CONNECTOR | MAPEWRAP G CONNECTOR |
|---|---|---|
| | | |
| **Anyag** | Szén | Üveg |
| **Átmérő** | 6, 8, 10 [mm] | 10 [mm] |

# 1.5.6 KÍSÉRLET

## PROVACI project (Technológia a kulturális komplexumok szeizmikus védelmére és fejlesztésére)
### *Kísérletsorozat valós léptékű falsarkokon*

**ÉV:** 2015

**HELYSZÍN:** DiSt Mérnöki és Építészeti Szerkezetek Tanszék, Nápolyi II. Frigyes Egyetem

**VEZETŐ KUTATÓK:** A. Balsamo, M. Di Ludovico, A. Prota, G. Maddaloni, N. Iuliano

**KÍSÉRLET:** A próbákat valós léptékű, T-alakú falcsatlakozáson végeztük egy kétszintes, tufa falazattal rendelkező épület földszintjén, az egymásra merőleges falak közötti csökkentett mértékű kapcsolattal. A mintadarab a károsodást követően egyszerű kidőlési mechanizmust mutatott külső irányban, ék alakú töréskép kialakulásával a belső teherhordó falon, amely hagyományos technológia alkalmazásával kijavításra és megszilárdításra került (a repedések injektálása **MAPE-ANTIQUE F21** mész és eco-puccolán alapú, cementmentes, nagyon folyós habarccsal), majd megerősítettük vasalt falvarrás technológiával, kicserélve a „klasszikus" fémrudakat innovatív, szénszálas, üreges, pultrudált rudakra (**CARBOTUBE**), melyeket kiegészítettünk rozsdamentes acél szálakból álló egyirányú szövettel (**MAPEWRAP S FABRIC**), hosszirányban és spirálisan elrendezve, hogy csökkentsük a csövek elnyíródásának valószínűségét és, hogy növeljük a tapadását az injektálóhabarcshoz. Az injektáló habarcs ebben az esetben természetes hidraulikus kötőanyagból és ultrafinom homokból készült szuperfolyékony habarcs volt (**MAPE-ANTIQUE I**).

**EREDMÉNYEK:** Ez az innovatív megerősítési technológia lehetővé tette a teljes szilárdság jelentős növelését, miközben lecsökkentettük a kapcsolat mértékét a két derékszögű fal között. Így a megerősített „T" szerkezet nagyobb energiamennyiséget volt képes elnyelni, mint a megerősítés nélküli mintadarab, anélkül, hogy az eredeti merevsége lényegesen módosult volna, és megakadályozta a megerősítés nélküli mintadarabon megfigyelt kidőlési mechanizmust.

*REFERENCIA:*
*Maddaloni G., Di Ludovico M., Balsamo A., Prota A. (2016), "Out-of-plane experimental behaviour of t-shaped full scale masonry wall strengthened with composite connections", Composites Part B 93 (2016) 328 és 343*

*Balsamo A., Di Ludovico M., Morandini G., Maddaloni G., (2016) "Comportamento sperimentale fuori piano di un martello murario in scala reale rinforzato con sistema in composito", REHABEND 2016 Euro-American Congress on Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, Burgos, Spanyolország, 2016. május*

*Maddaloni G., Balsamo A., Di Ludovico M., Prota A., (2016)."Out of plane experimental behavior of T-shaped full scale masonry orthogonal wallsstrengthened with innovative compositesystems", 4th International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies, Las Vegas, Nevada, USA, Agosto 2016 Balsamo A., Di Ludovico M., Iuliano N., Maddaloni G., Prota A., (2015) "Analisi sperimentale sul comportamento fuori piano di martelli murari in scala reale", XVI Convegno Anidis 2015, L'Aquila, Olaszország, 2015. szeptember*

# SZERKEZETI MEGERŐSÍTÉS

# 2 MŰSZAKI MEGOLDÁSOK

## Megerősítési rendszerek adatlapjai

# 2.1

# MEGERŐSÍTŐ RENDSZEREK VASBETON ÉPÜLETEKHEZ

**Az Olaszországot és világszerte az elmúlt évtizedekben más országokat sújtó számos földrengést követően megfigyelhető volt a vasbeton szerkezetekben egyes „jellemző” összeomlási vagy károsodási mechanizmusok ismétlődése, melyek előfordulása különböző megerősítési technológiák alkalmazásával csökkenthető vagy kiküszöbölhető.**

A kívánt eredmény függvényében különböző megerősítési műveletek tervezhetők be:

**A.** A szilárdság és/vagy merevség növelése külső vázszerkezet, szélfogó vagy vasbeton válaszfalak bekötésével;

**B.** Szilárdság és/vagy merevség növekedése a pillérek méretnövelésével vasbetonnal vagy fém merevítéssel;

**C.** Az alakváltozási kapacitás és a szerkezet duktilitásának növelése **FRP szalagokkal** vagy **szálerősítésű, nagy teljesítményű beton köpenyezéssel.**

A C ponton végzett beavatkozások kimondottan előnyösek, mivel lehetővé teszik a szerkezet általános alakváltozási képességének javítását helyi beavatkozással, hogy az egyes elemek **nagyobb szintű**

## VASBETON SZERKEZET JELLEMZŐ TÖNKEMENETELEI

Összeomlás merevítetlen szint miatt

A gerenda-pillér csomópontok tönkremenetele

Zömök pillér tönkremenetele

Építési hibák

Hibák a beton második öntésekor

A vasalatok instabilitása

Tönkremenetel együttes nyomó- és hajlítóerők hatására

Pillérek tönkremenetele nyírásra

Födémek összeomlása

Ütközést szenvedett gerenda

**duktilitást** kapjanak, vagy hogy kijavítsuk a **szerkezet szilárdsági hierarchiáját**; ezek a beavatkozások tipikusan csak függőleges terhekre méretezett szerkezeteknél fordulnak elő.

Az ebben a kézikönyveben leírt **FRP** és **HPC rendszerek** lehetővé teszik ezen célok elérését, viszont további jelentős előnyöket nyújtanak a hagyományos technológiákhoz képest a költségek, kivitelezési idők, a kivitelezés egyszerűsége, a kihasználható belső terek csökkenése, tartósság, és **különösen az eredeti szerkezet tömegének és merevségének növekedésére gyakorolt kisebb hatás tekintetében.**

# MEGERŐSÍTŐ RENDSZEREK
## VASBETON ÉPÜLETEKHEZ

### 1. AZ ALAPFELÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS A VASBETON ELEMEK HELYREÁLLÍTÁSA

1.a Az alapfelület előkészítése

1.b Keresztgerendák és sík lemezek helyreállítása

1.c Gerendák, pillérek és gerenda-pillér csomópontok helyreállítása

---

### 2. GERENDÁK ÉS SÍK LEMEZEK HAJLÍTÁSI MEGERŐSÍTÉSE

2.a Burkolás FRP-vel: **MAPEWRAP RENDSZER** szövetek

2.b Burkolás FRP-vel: **CARBOPLATE RENDSZER** lamellák

---

### 3. GERENDÁK HAJLÍTÁSI MEGERŐSÍTÉSE

3.a Burkolás FRP-vel: **MAPEWRAP RENDSZER** szövetek

3.b Burkolás FRP-vel: **CARBOPLATE RENDSZER** lamellák

3.c Köpenyezés HPC RENDSZERREL: **PLANITOP HPC**

---

### 4. GERENDÁK NYÍRÁSI MEGERŐSÍTÉSE

4.a Burkolás FRP-vel: **MAPEWRAP RENDSZER** szövetek

## 5. PILLÉREK MEGERŐSÍTÉSE

5.a Pillérek köpenyezése és nyírási megerősítése FRP-vel: **MAPEWRAP RENDSZER** szövetek

5.b Megerősítés együttes nyomó-hajlító igénybevételre FRP burkolattal: **MAPEWRAP RENDSZER** szövetek

5.c Köpenyezés HPC RENDSZERREL: **PLANITOP HPC**

---

## 6. GERENDA-PILLÉR SAROKCSOMÓPONTOK MEGERŐSÍTÉSE

6.a Burkolás FRP-vel: **MAPEWRAP RENDSZER** szövetek

6.b Köpenyezés HPC RENDSZERREL: **PLANITOP HPC**

---

## 7. KERÜLETI GERENDA-PILLÉR CSOMÓPONTOK MEGERŐSÍTÉSE

7.a Burkolás FRP-vel: **MAPEWRAP RENDSZER** szövetek

7.b Köpenyezés HPC RENDSZERREL: **PLANITOP HPC**

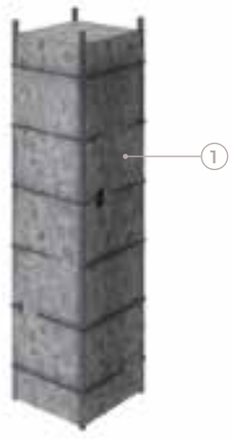
---

## 8. FÖDÉMEK MEGERŐSÍTÉSE SZERKEZETI FELBETONNAL

8.a Sík födémek megerősítése vékony, szerkezeti felbetonnal HPC RENDSZERREL: **PLANITOP HPC FLOOR**

8.b Lehajlással rendelkező födémek megerősítése vékony, szerkezeti felbetonnal HPC RENDSZERREL: **PLANITOP HPC TIXO**

# AZ ALAPFELÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS A VASBETON ELEMEK HELYREÁLLÍTÁSA
# AZ ALAPFELÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE




1 | MEGLÉVŐ BETON

## AZ ALKALMAZÁS FOLYAMATA

A vasbeton szerkezet megerősítési műveleteinek elvégzése előtt el kell távolítani a meglévő burkolati rétegeket (például festéket vagy vakolatot) és ellenőrizni kell az alatta lévő szerkezeti elem felületének állapotát.

Ha a vasbeton keresztmetszet épnek és tömörnek bizonyul, és megfelelő mechanikai teljesítménnyel rendelkezik, repedésektől és olyan szennyeződésektől mentes (tapadásgátló, olaj, zsír, festék, rozsda stb.), amelyek megakadályozhatnák az alkalmazandó megerősítő rétegek tapadását, elegendő a beton felületét megtisztítani és portalanítani.

Ha a vasbeton keresztmetszet károsodott és/vagy a vasalat rozsdás, gondoskodni kell a **felület megfelelő előkészítéséről**. Ez az eljárás, amely alapvető fontosságú a tartós és hatékony eredmények elérése szempontjából, az alábbi fázisokból áll:

- Távolítsa el az érintett betonfelületről a repedezett, levált vagy laza részt, míg ép, tömör, megfelelő mechanikai teljesítményű alapfelületet nem kap (A, B kép). A művelet végén a betonnak megfelelően érdesítettnek kell lennie, legalább 5 mm-es felületi érdességgel.
- A bontási művelet során minden feltárt vasalatot meg kell szabadítani a felületi rozsdától (C, D kép).
- Tisztítsa meg alaposan a helyreállítandó felületeket, eltávolítva az idegen anyagokat, olajat, zsírt, festéket, rozsdát, és portalanítsa az összes felületet (E kép).

Az előző előkészítési fázisokat különböző módszerekkel is el lehet végezni, a munkaterületi körülményektől függően, gépi vagy kézi eszközökkel. Az alábbiakban felsorolunk néhány általánosan használatos eljárást az ilyen előkészítéshez.

**Csiszolás/érdesítés**
A cementfelület érdesítése csiszolószövettel, kézileg vagy csiszológéppel, az alapfelület érdesítése és a felületi lerakódások eltávolítása céljából. A maradványokat porszívózással vagy lemosással el kell távolítani, ahol ezt a következő réteg lehetővé teszi.

**Az acél felületek megtisztítása kefével**
Az acél felületek, például rögzítések, merevítések és vasalatok tisztítása, ahol a takarás helyre lesz állítva, kézi vagy gépi kefével.

**A beton felületének megtisztítása kefével**
Tisztítsa meg a beton felületét, eltávolítva minden cementtejet és laza részt.

**Vizes mosás**
A cement alapfelület vizes tisztítása magas nyomású vízzel a laza vagy leváló részek és egyéb szerves és szervetlen szennyezőanyagok (oldható sók) eltávolítására.

**Vizes marás**
A beton kezelése nagyon magas nyomású vízsugárral (800 atm. felett), megfelelő gépi berendezéssel, a leváló részek és minden szennyezőanyag, a vasalatok rozsdanyomainak eltávolítására és a felület kellő érdesítésére a helyreállító habarcs alkalmazásához.

**Vizes homokfúvás**
A cementalap kezelése kvarchomokkal és nyomás alatti vízzel a vízben oldható idegen szennyezőanyagok és laza részek eltávolítására, míg ép és tömör felületet nem kap.

**Homokfúvás**
A cement alapfelületek és vasalatok kezelése kvarchomokkal, megfelelő gépek használatával, a rozsda és laza részek eltávolítása érdekében.

**Stokkolás**
A beton stokkolása kalapáccsal erősen érdesített alapfelület létrehozása érdekében, amely képes garantálni a helyreállító habarcs, vakolat stb. megtapadását.

**Portalanítás**
A por és a leváló részek eltávolítása a helyreállítandó alapfelületekről (simítás és festés), ipari porszívóval vagy egyszerűen sűrített levegővel.

# AZ ALAPFELÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS A VASBETON ELEMEK HELYREÁLLÍTÁSA
# KERESZTGERENDÁK ÉS SÍK LEMEZEK HELYREÁLLÍTÁSA

1 | MEGLÉVŐ KERESZTGERENDA
2 | KERESZTMETSZET HELYREÁLLÍTÁSA

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

Az alap előkészítése (1.A ADATLAP) után az alábbiak szerint kell eljárni:

**→ Repedések tömítése**
A további műveletek megkezdése előtt az esetlegesen meglévő repedéseket kezelni kell, azokat ki kell szélesíteni (például kézi sarokcsiszolóval), a port el kell távolítani, majd le kell azokat zárni **EPOJET** (szuperfolyékony, kétkomponensű epoxigyanta injektáláshoz és kihorgonyzáshoz) kiöntéssel vagy injektálásával, majd homokkal meg kell szórni (friss a frissre), hogy a következő termékek megtapadásához alkalmas felület jöjjön létre.

**→ A vasalatok védelme**
A rozsda eltávolítása után a vasalatokat ecsettel át kell kenni két réteg egykomponensű **MAPEFER 1K** vagy kétkomponensű **MAPEFER** korróziógátló cementhabarccsal (A kép).Mindkét termék cement kötőanyagból és por alakú polimerekből és korróziógátló anyagokból készült, és alkalmas a rozsdaképződés megakadályozására.

**→ A vasbeton keresztmetszet helyreállítása**
A helyreállítandó felületeket (gerendák, pillérek és gerenda-oszlop csomópontok) vizes lemosással meg kell tisztítani és telíteni kell vízzel úgy, hogy a felület száraz maradjon (s.s.d. állapot).
A vasalatok körül eltávolított beton helyreállítása az alábbi termékek valamelyikével készíthető el:

A **MAPEGROUT T60** egykomponensű tixotróp, zsugorodáskompenzált, normál kötésidejű, R4 osztályú habarcs, rétegenként 1-4 cm vastagságban.

A **MAPEGROUT TISSOTROPICO** egykomponensű tixotróp, zsugorodáskompenzált, normál kötésidejű, R4 osztályú habarcs, rétegenként 1-3,5 cm vastagságban.

A **MAPEGROUT BM** kétkomponensű tixotróp, zsugorodáskompenzált, normál kötésidejű, R4 osztályú habarcs, alacsony rugalmassági modulussal (22 Gpa), rétegenként 1-3,5 cm vastagságban (E, F és G kép).

A **PLANITOP RASA & RIPARA R4** egykomponensű tixotróp, zsugorodáskompenzált, normál kötésidejű, R4 osztályú habarcs, rétegenként 0,3-4 cm vastagságban (B, C és D kép).

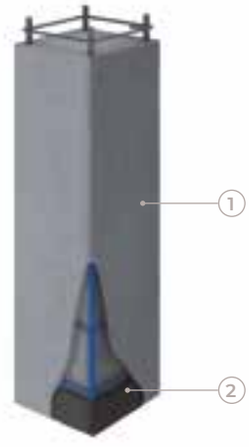
A **MAPEGROUT COLABILE** egykomponensű önthető, zsugorodáskompenzált, normál kötésidejű, R4 osztályú habarcs, rétegenként 1-4 cm vastagságban.

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A habarcs elkészítése során speciális **MAPECURE SRA** zsugorodáscsökkentő anyagot kell hozzáadni 0,25%-os tömegarányban a habarcs tömegéhez képest.*
*2. A felhordás lehetséges spatulával, simítókanállal vagy szórással a műszaki adatlapon megjelölt hőmérsékleti határértékeken belül. Ha a helyreállítandó vastagság nagyobb, mint a megjelölt, a műveletet több lépésben kell elvégezni.*
*3. A megerősítési rendszerek alkalmazása előtt meg kell várni a habarcs teljes érlelési idejét.*

# AZ ALAPFELÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS A VASBETON ELEMEK HELYREÁLLÍTÁSA

## GERENDÁK, PILLÉREK ÉS GERENDA-PILLÉR CSOMÓPONTOK HELYREÁLLÍTÁSA




1 | MEGLÉVŐ PILLÉR
2 | KERESZTMETSZET HELYREÁLLÍTÁSA

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

Az alap előkészítése (1.A ADATLAP) után az alábbiak szerint kell eljárni:

**1. Repedések tömítése**
A további műveletek megkezdése előtt az esetlegesen meglévő repedéseket kezelni kell, azokat ki kell szélesíteni (például kézi sarokcsiszolóval), a port el kell távolítani, majd le kell azokat zárni **EPOJET** (szuperfolyékony, kétkomponensű epoxigyanta injektáláshoz és kihorgonyzáshoz) kiöntéssel vagy injektálásával, majd homokkal meg kell szórni (friss a frissre), hogy a következő termékek megtapadásához alkalmas felület jöjjön létre.

**2. A vasalatok védelme**
A rozsda eltávolítása után a vasalatokat ecsettel át kell kenni két réteg egykomponensű **MAPEFER 1K** vagy kétkomponensű **MAPEFER** korróziógátló cementhabarccsal (A kép).Mindkét termék cement kötőanyagból és por alakú polimerekből és korróziógátló anyagokból készült, és alkalmas a rozsdaképződés megakadályozására.

**3. A vasbeton keresztmetszet helyreállítása**
A helyreállítandó felületeket (gerendák, pillérek és gerenda-oszlop csomópontok) vizes lemosással meg kell tisztítani és telíteni kell vízzel úgy, hogy a felület száraz maradjon (s.s.d. állapot).
A vasalatok körül eltávolított beton helyreállítása az alábbi termékek valamelyikével készíthető el:

➔ A **MAPEGROUT BM** kétkomponensű tixotróp, zsugorodáskompenzált, normál kötésidejű, R4 osztályú habarcs, alacsony rugalmassági modulussal (22 Gpa), rétegenként 1-3,5 cm vastagságban;

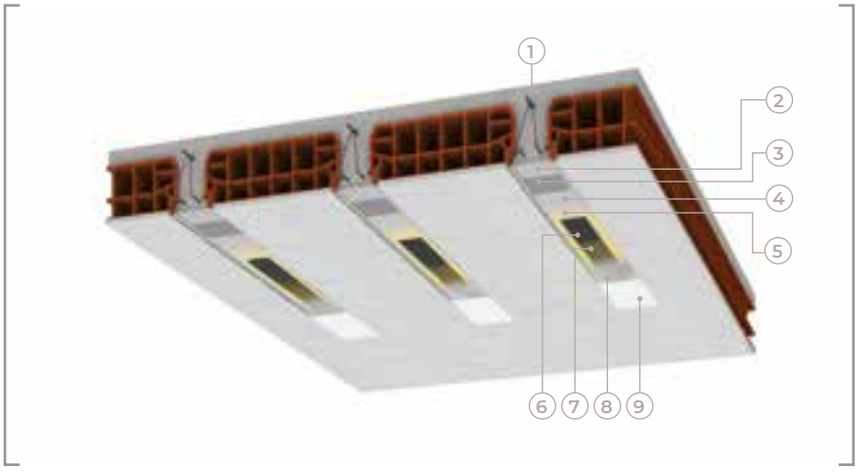
➔ A **PLANITOP RASA & RIPARA R4** egykomponensű tixotróp, zsugorodáskompenzált, normál kötésidejű, R4 osztályú habarcs, rétegenként 0,3-4 cm vastagságban.

➔ **MAPEGROUT COLABILE** egykomponensű, normál kötésidejű, zsugorodás-kompenzált, R4 osztályú habarcs 1-4 cm vastagságban.

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A habarcs elkészítése során speciális **MAPECURE SRA** zsugorodáscsökkentő anyagot kell hozzáadni 0,25%-os tömegarányban a habarcs tömegéhez képest.*
*2. A felhordás lehetséges spatulával, simítókanállal vagy szórással a műszaki adatlapon megjelölt hőmérsékleti határértékeken belül. Ha a helyreállítandó vastagság nagyobb, mint a megjelölt, a műveletet több lépésben kell elvégezni.*
*3. A megerősítési rendszerek alkalmazása előtt meg kell várni a habarcs érlelési idejét.*

# GERENDÁK ÉS SÍK LEMEZEK HAJLÍTÁSI MEGERŐSÍTÉSE
# BURKOLÁS FRP-VEL: MAPEWRAP RENDSZER SZÖVETEK




1 | MEGLÉVŐ KERESZTGERENDA
2 | KERESZTMETSZET HELYREÁLLÍTÁSA
3 | MAPEWRAP PRIMER 1
4 | MAPEWRAP 11/12
5 | MAPEWRAP 31
6 | MAPEWRAP C UNI-AX
7 | MAPEWRAP 31
8 | QUARZO 1,2
9 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A födém hajlítási megerősítése úgy történik, hogy a födém alsó síkjára egyirányú, szénszálas **MAPEWRAP** szövetet kell felvinni megfelelő epoxi ragasztó használatával.

Az **alap előkészítése** (1.A ADATLAP) és az **esetleges helyreállítások** (1.B ADATLAP) elvégzése után az alábbiak szerint kell eljárni:

➔ Vigyen fel a megerősítendő felületre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi alapú alapozót (A kép).

➔ A friss alapozón simítóval oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag, kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget (*) (B kép).

➔ Vigyen fel egy réteg **MAPEWRAP 31** folyékony epoxigyantát a még friss epoxi alapú glettre a szövetek impregnálására (C kép).

➔ Ollóval vágja le a **MAPEWRAP C UNI-AX** szövetet a kívánt hosszban;

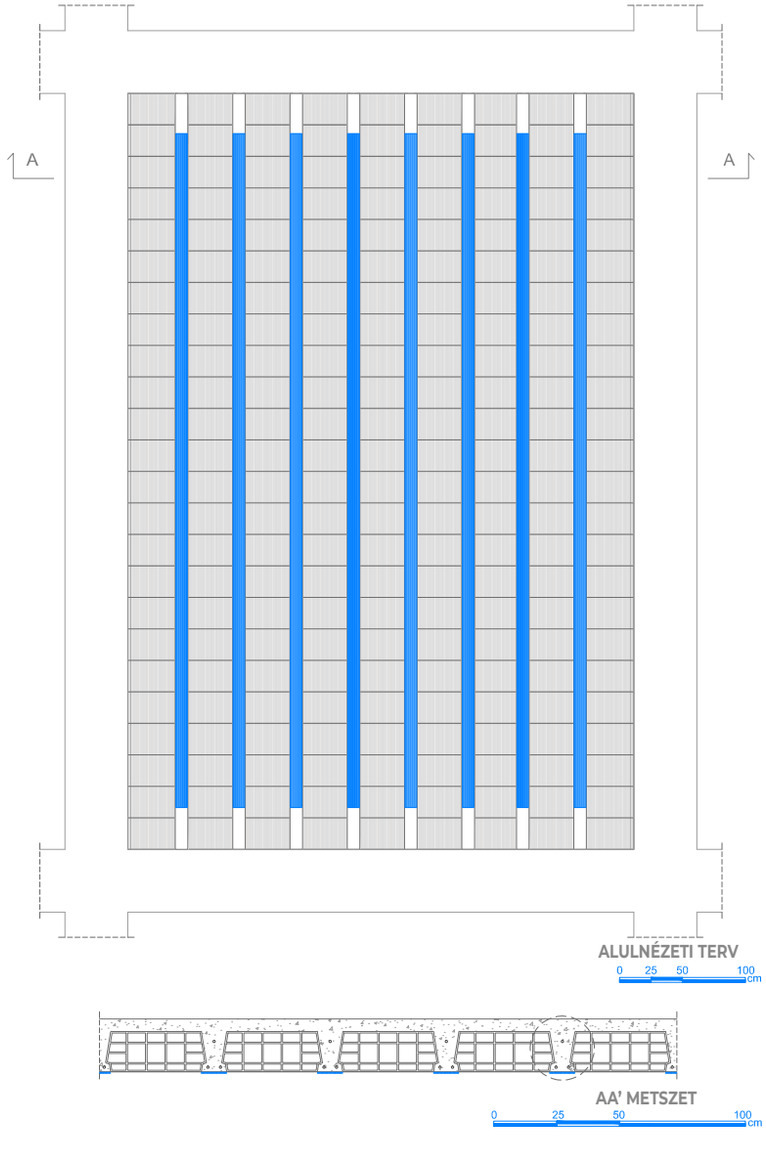
➔ Vigye fel a **MAPEWRAP C UNI-AX** anyagot, és hengerelje át a **MAPEWRAP ROLLER**-el az esetleges légbuborékok eltávolítása érdekében (D kép).

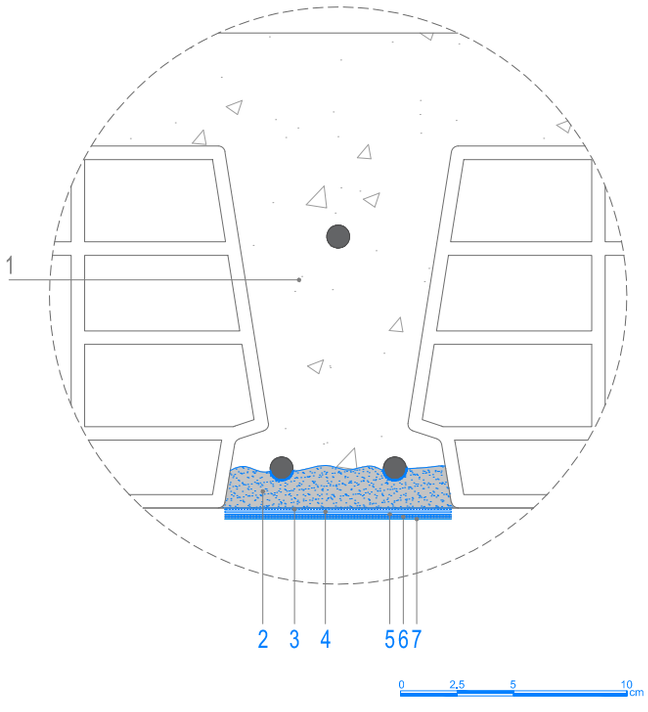
➔ Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et (E kép).

➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a még friss műgyantát (F kép).

➔ Ha a szövetek felrakásától számítva legalább 24 óra eltelt, folytassa a simítással, a **PLANITOP** termékskála cement alapú simítóanyagait használva.

➔ (*) A hosszabb megmunkálhatósági idő érdekében **MAPEWRAP 12** alkalmazható.




## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI FRP FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 200 követelményeivel összhangban, meghatározhatók a **MAPEWRAP UNI-AX** szövet jellemzői (száltípus, súly, rugalmassági modulus, méretek és a rétegek száma).*

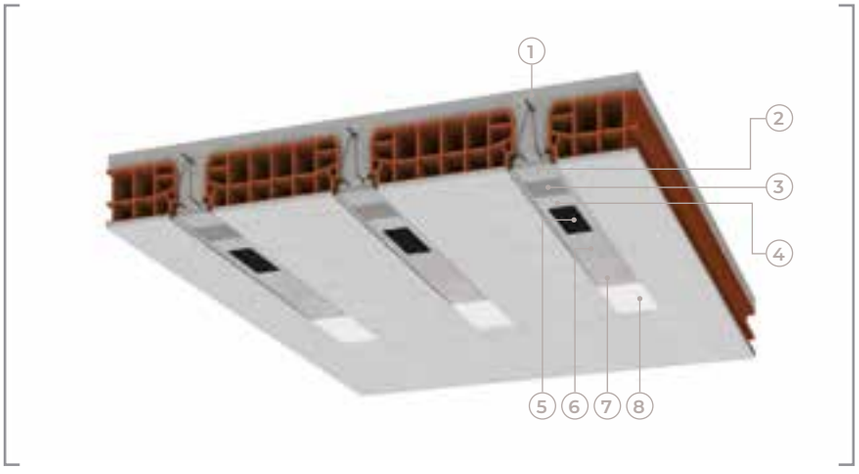
*2. Ha a szövetet több rétegben alkalmazza (javasolt háromnál többet nem alkalmazni), ezeket közvetlenül a friss **MAPEWRAP 31** rétegen kell elhelyezni.*

*3. A **MAPEWRAP C UNI-AX RENDSZER** rendelkezik CVT Műszaki Értékelési Tanúsítvánnyal a D.P.C.S.LLPP. 220. sz., 2015.07.09-ei útmutató szerint.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# GERENDÁK ÉS SÍK LEMEZEK HAJLÍTÁSI MEGERŐSÍTÉSE
# BURKOLÁS FRP-VEL: CARBOPLATE RENDSZER LAMELLÁK




1 | MEGLÉVŐ KERESZTGERENDA
2 | KERESZTMETSZET HELYREÁLLÍTÁSA
3 | MAPEWRAP PRIMER 1
4 | MAPEWRAP 11/12
5 | CARBOPLATE
6 | MAPEWRAP 11/12
7 | QUARZO 1,2
8 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A födém hajlítási megerősítése úgy történik, hogy a keresztgerendák aljára szénszálas **CARBOPLATE** lamellát kell felvinni megfelelő epoxi ragasztó használatával. Az **alap előkészítése** (1.A ADATLAP) és az **esetleges helyreállítások** (1.B ADATLAP) elvégzése után az alábbiak szerint kell eljárni:

➔ Vigyen fel a megerősítendő felületre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi alapú alapozót (A kép).

➔ A friss alapozón spatulával oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget vagy **ADESILEX PG1** vagy **ADESILEX PG2** anyagot (*) (B kép).

➔ Kézi sarokcsiszolóval vágja le a **CARBOPLATE** anyagot a kívánt hosszban, és távolítsa el a védőfóliát a fólia azon oldaláról, amelyet fel kell majd ragasztani (C kép).

➔ Spatulával hordjon fel egy **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** vagy **ADESILEX PG1** vagy **ADESILEX PG2** réteget a lemez fólia nélküli oldalára (D kép).

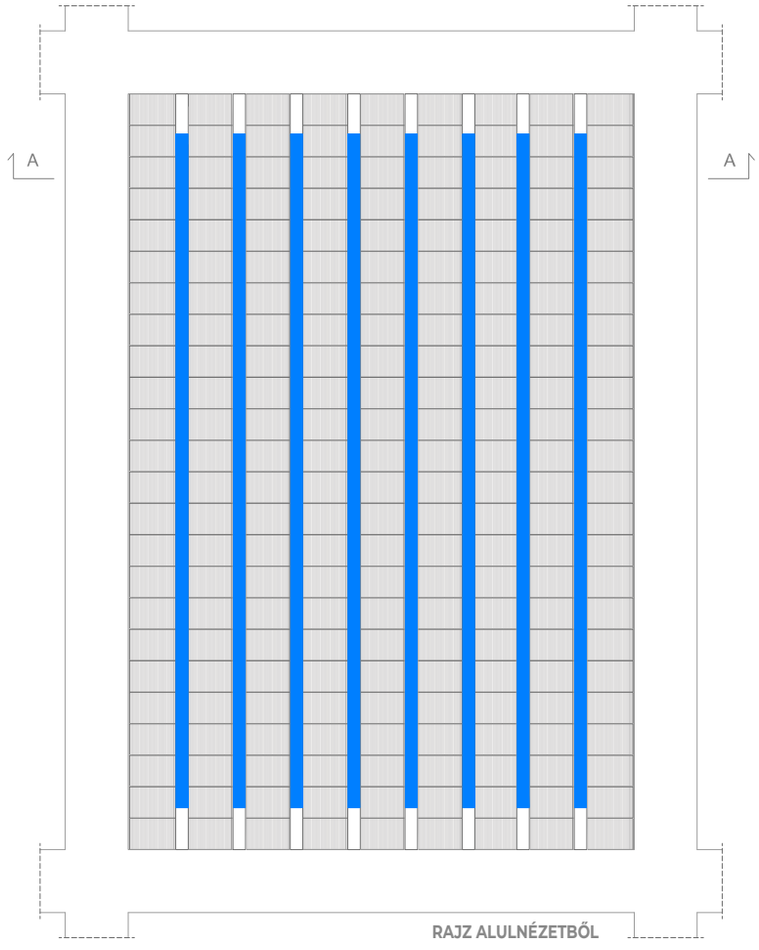
➔ Tegye fel a **CARBOPLATE** anyagot, és hengerelje át **MAPEWRAP ROLLER**-el az esetleges légbuborékok eltávolítása érdekében (E, F kép).

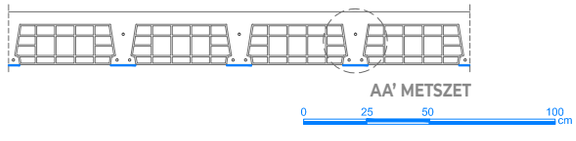
➔ Simítóval vigyen fel még egy réteg **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** kétkomponensű, tixotróp epoxi ragasztót vagy **ADESILEX PG1** vagy **ADESILEX PG2** réteget a **CARBOPLATE** anyagra.

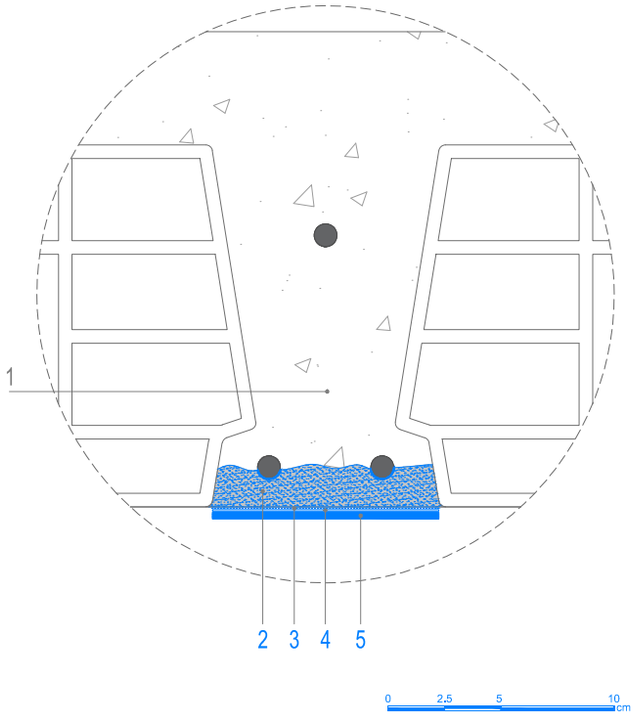
➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a még friss műgyantát.

➔ Ha a szövetek felrakásától számítva legalább 24 óra eltelt, folytassa a simítással, a **PLANITOP** termékskála cement alapú simítóanyagait használva.

(*) A hosszabb megmunkálhatósági idő érdekében **MAPEWRAP 12** vagy **ADESILEX PG2** alkalmazható.



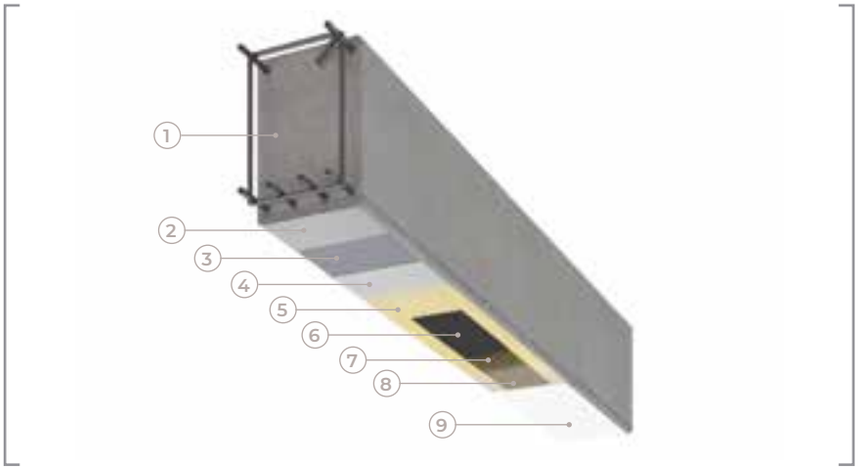

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI FRP FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 200 követelményeivel összhangban, meghatározhatók a **CARBOPLATE** lamella jellemzői (rugalmassági modulus, méretek és a rétegek száma).*
*2. Ha a lamellát több rétegben alkalmazza (javasolt háromnál többet nem alkalmazni), ezeket közvetlenül a friss **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** rétegen kell elhelyezni.*
*3. A **CARBOPLATE RENDSZER** rendelkezik CVT Műszaki Értékelési Tanúsítvánnyal a D.PC.S.LLPP. 220. sz., 2015.07.09-ei törvény szerint.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# GERENDÁK HAJLÍTÁSI MEGERŐSÍTÉSE
# BURKOLÁS FRP-VEL: MAPEWRAP RENDSZER SZÖVETEK




1 | MEGLÉVŐ GERENDA
2 | KERESZTMETSZET HELYREÁLLÍTÁSA
3 | MAPEWRAP PRIMER 1
4 | MAPEWRAP 11/12
5 | MAPEWRAP 31
6 | MAPEWRAP C UNI-AX
7 | MAPEWRAP 31
8 | QUARZO 1,2
9 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A gerenda hajlítási megerősítése úgy történik, hogy a gerenda hosszában egyirányú **MAPEWRAP** szénszálas szövetet rögzítünk fel epoxi gyanta alkalmazásával.

Az alap előkészítése (1.A ADATLAP) és az esetleges helyreállítások (1.C ADATLAP) elvégzése után az alábbiak szerint kell eljárni:

➔ Vigyen fel a megerősítendő felületre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi alapú alapozót (A kép).

➔ A friss alapozón spatulával oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget (*) (B kép).

➔ Vigyen fel egy réteg folyékony epoxigyantát a még friss epoxi alapú glettre a **MAPEWRAP 31** szövetek impregnálására (C kép).

➔ Ollóval vágja le a **MAPEWRAP C UNI-AX** szövetet a kívánt hosszban.

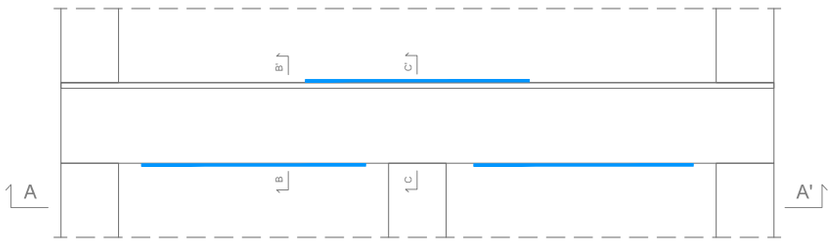
➔ Vigye fel a **MAPEWRAP C UNI-AX** anyagot, és hengerelje át **MAPEWRAP ROLLER-rel** az esetleges légbuborékok eltávolítása érdekében (D kép).

➔ Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et (E kép).

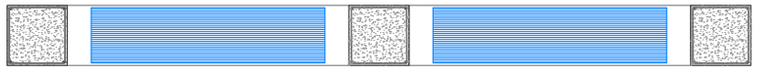
➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a még friss műgyantát (F kép).

➔ Ha a szövetek felrakásától számítva legalább 24 óra eltelt, folytassa a simítással, a **PLANITOP** termékskála cement alapú simítóanyagait használva (G kép).

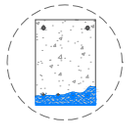
(*) A hosszabb megmunkálhatósági idő érdekében **MAPEWRAP 12** alkalmazható.




OLDALNÉZET

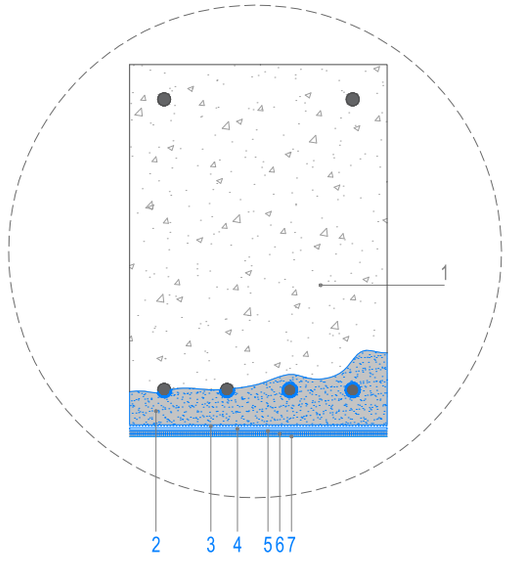


AA' METSZET



BB' METSZET

CC' METSZET



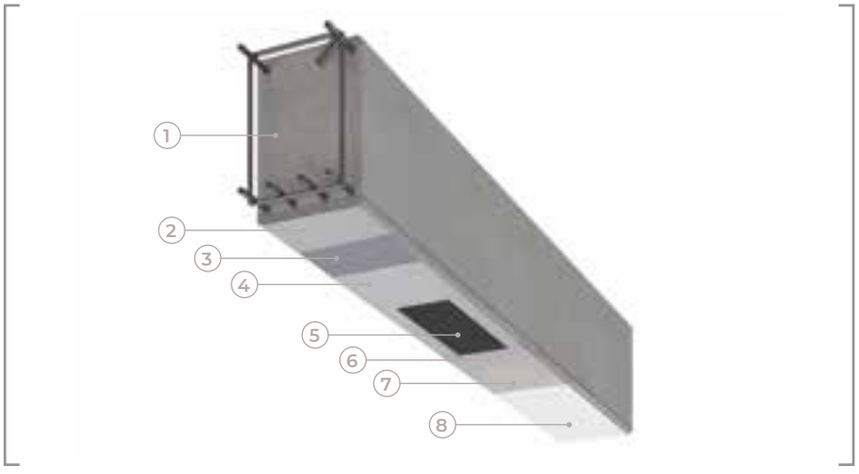
## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI FRP FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 200 követelményeivel összhangban, meghatározhatók a **MAPEWRAP UNI-AX** szövet jellemzői (száltípus, súly, rugalmassági modulus, méretek és a rétegek száma).*
*2. Ha a szövetet több rétegben alkalmazza (javasolt háromnál többet nem alkalmazni), ezeket közvetlenül a friss **MAPEWRAP 31** rétegen kell elhelyezni.*
*3. A **MAPEWRAP C UNI-AX RENDSZER** rendelkezik CVT Műszaki Értékelési Tanúsítvánnyal a D.PC.S.LL.PP. 220. sz., 2015.07.09-ei törvény szerint.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# GERENDÁK HAJLÍTÁSI MEGERŐSÍTÉSE
# BURKOLÁS FRP-VEL: CARBOPLATE RENDSZER LAMELLÁK




1 | MEGLÉVŐ GERENDA
2 | KERESZTMETSZET HELYREÁLLÍTÁSA
3 | MAPEWRAP PRIMER 1
4 | MAPEWRAP 11/12
5 | CARBOPLATE
6 | MAPEWRAP 11/12
7 | QUARZO 1,2
8 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A gerenda hajlítási megerősítése úgy történik, hogy a gerenda hosszában **CARBOPLATE** szénszálas lamellát viszünk fel epoxi gyanta alkalmazásával.

Az alap előkészítése (1.A ADATLAP) és az esetleges helyreállítások (1.C ADATLAP) elvégzése után az alábbiak szerint kell eljárni:

➔ Vigyen fel a megerősítendő felületre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi bázisú alapozót (A kép).

➔ A friss alapozón spatulával oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget vagy **ADESILEX PG1** vagy **ADESILEX PG2** anyagot (*) (B kép).

➔ Sarokköszörűvel vágja le a **CARBOPLATE** terméket a kívánt hosszban (C kép).

➔ Spatulával oszlasson el egy **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** vagy **ADESILEX PG1** vagy **ADESILEX PG2** réteget (D kép).

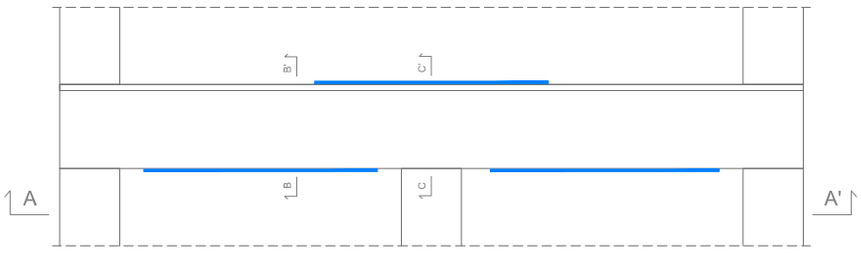
➔ Tegye fel a **CARBOPLATE** terméket, és hengerelje át **MAPEWRAP ROLLER**-rel az esetleges légbuborékok eltávolítása érdekében (E kép).

➔ Simítóval vigyen fel még egy réteg **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** kétkomponensű, tixotróp epoxi ragasztót vagy **ADESILEX PG1** vagy **ADESILEX PG2** anyagot a **CARBOPLATE** termékre (F kép).

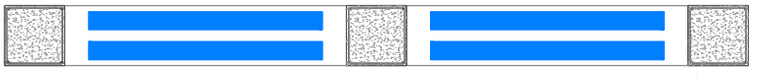
➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a friss műgyantát (G kép).

➔ Ha a szövetek felrakásától számítva legalább 24 óra eltelt, folytassa a simítással, a **PLANITOP** termékskála cement alapú simítóanyagait használva (H kép).

(*) A hosszabb megmunkálhatósági idő érdekében **MAPEWRAP 12** vagy **ADESILEX PG2** alkalmazható.

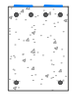



OLDALNÉZET

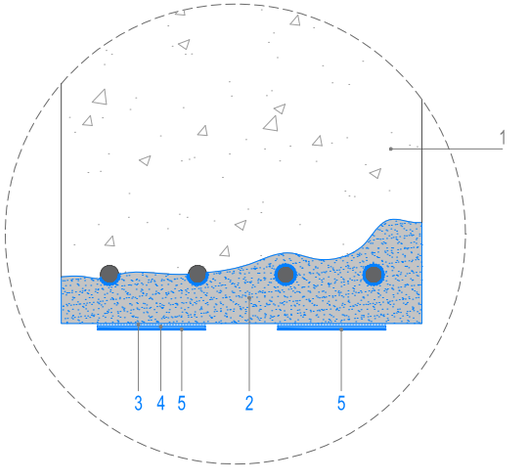


AA' METSZET

BB' METSZET



CC' METSZET



## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI FRP FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 200 követelményeivel összhangban, meghatározhatók a **CARBOPLATE** lamella jellemzői (rugalmassági modulus, méretek és a rétegek száma).*
*2. Ha a lamellát több rétegben alkalmazza (javasolt háromnál többet nem alkalmazni), ezeket közvetlenül a friss **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** rétegen kell elhelyezni.*
*3. A **CARBOPLATE RENDSZER** rendelkezik CVT Műszaki Értékelési Tanúsítvánnyal a D.PC.S.LLPP. 220. sz., 2015.07.09-ei törvény szerint.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

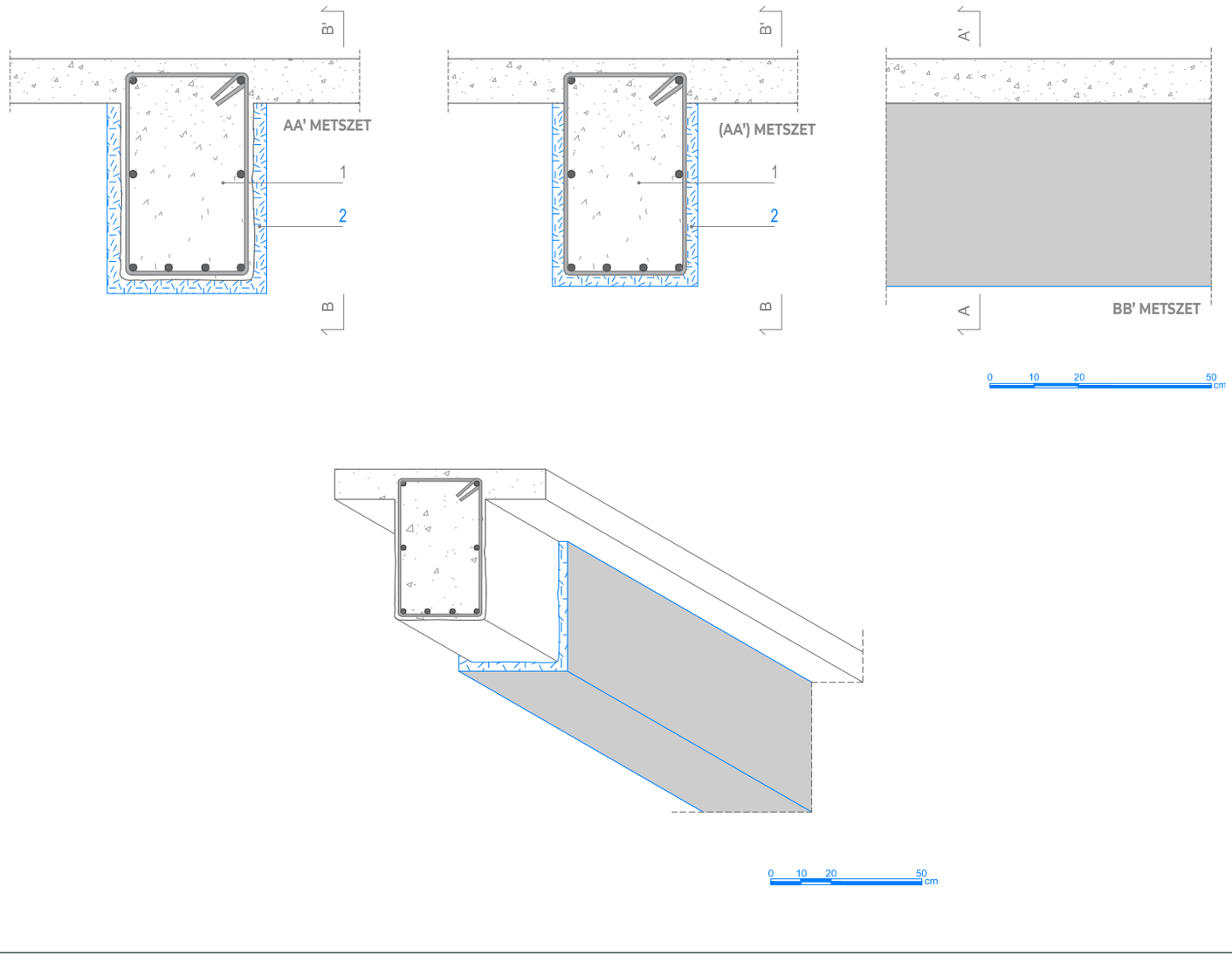
# GERENDÁK HAJLÍTÁSI MEGERŐSÍTÉSE
# KÖPENYEZÉS HPC RENDSZERREL: PLANITOP HPC

1 | MEGLÉVŐ GERENDA
2 | PLANITOP HPC
3 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A vasbeton gerendák hajlítási megerősítése történhet **PLANITOP HPC** mikrobetonnal történő köpenyezéssel az alábbi leírás szerint:

- Érdesítse a gerendák felületét mechanikai vagy vizes marással, hogy az érdessége elegendő legyen az alapfelület betonja és a **PLANITOP HPC** közötti tapadáshoz. Javasolt a legalább 5 mm-es érdességű felület (A kép).
- Porszívózza le a helyreállítandó felületet, eltávolítva minden rajta lévő törmeléket.
- Ha látszó vasalatok vannak, tisztítsa meg azokat kefével, majd passziválja azokat ecsettel két rétegben felhordott egykomponensű, korróziógátló **MAPEFER 1K** cementhabarccsal vagy kétkomponensű **MAPEFER** anyaggal, hogy a korrózió ne folytatódhasson.
- Készítsen jól tömített zsaluzatot a gerendák körül. Az alapot telítse vízzel, de hagyja a felületet mattnedvesen (s.s.d.)(B kép).
- Betonkeverőben keverje be a **PLANITOP HPC** anyagot.
- Öntse be a **PLANITOP HPC** anyagot a zsaluba.
- A kizsaluzás előtt várjon legalább 72 órát (C kép).
- Ha a habarcs megkötött, folytassa a simítással, a **PLANITOP** termékskála cement alapú simítóanyagait használva.



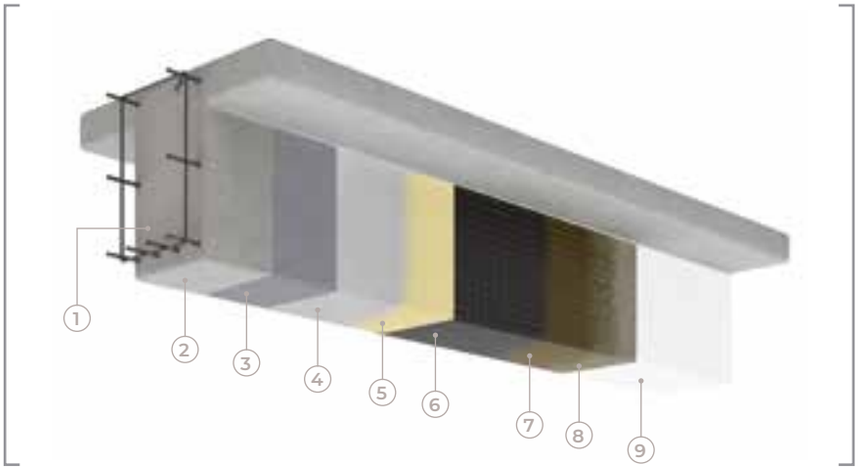

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI HPC FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 204 követelményeivel összhangban, meghatározható a **PLANITOP HPC** szükséges vastagsága.*
*2. A **PLANITOP HPC** anyaggal végzett megerősítési művelet nem igényli feltétlenül hagyományos vasalat alkalmazását.*
*3. A **PLANITOP HPC** megfelel az MSZ EN 1504-3 követelményeinek mint R4 osztályú szerkezeti habarcs.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# GERENDÁK NYÍRÁSI MEGERŐSÍTÉSE
# BURKOLÁS FRP-VEL: MAPEWRAP RENDSZER SZÖVETEK




1 | MEGLÉVŐ GERENDA
2 | KERESZTMETSZET HELYREÁLLÍTÁSA
3 | MAPEWRAP PRIMER 1
4 | MAPEWRAP 11/12
5 | MAPEWRAP 31
6 | MAPEWRAP C UNI-AX
7 | MAPEWRAP 31
8 | QUARZO 1,2
9 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A gerenda nyírási megerősítése úgy történik, hogy a gerenda hosszirányára merőlegesen egyirányú **MAPEWRAP** szénszálas szövetet viszünk fel epoxi gyanta alkalmazásával.
Az **alap előkészítése** (1.A ADATLAP), a gerendák éles sarkainak legalább 20 mm sugarú ívre történő lekerekítése, és a **helyreállítások** (1.C ADATLAP) után az alábbiak szerint kell eljárni:

➔ Vigyen fel a megerősítendő felületre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi alapú alapozót (A kép).

➔ A friss alapozón spatulával oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget (*) (B kép).

➔ Vigyen fel egy réteg **MAPEWRAP 31** folyékony epoxigyantát a még friss epoxi alapú glettre a szövetek impregnálására (C kép).

➔ Ollóval vágja le a **MAPEWRAP C UNI-AX** szövetet a kívánt hosszban.

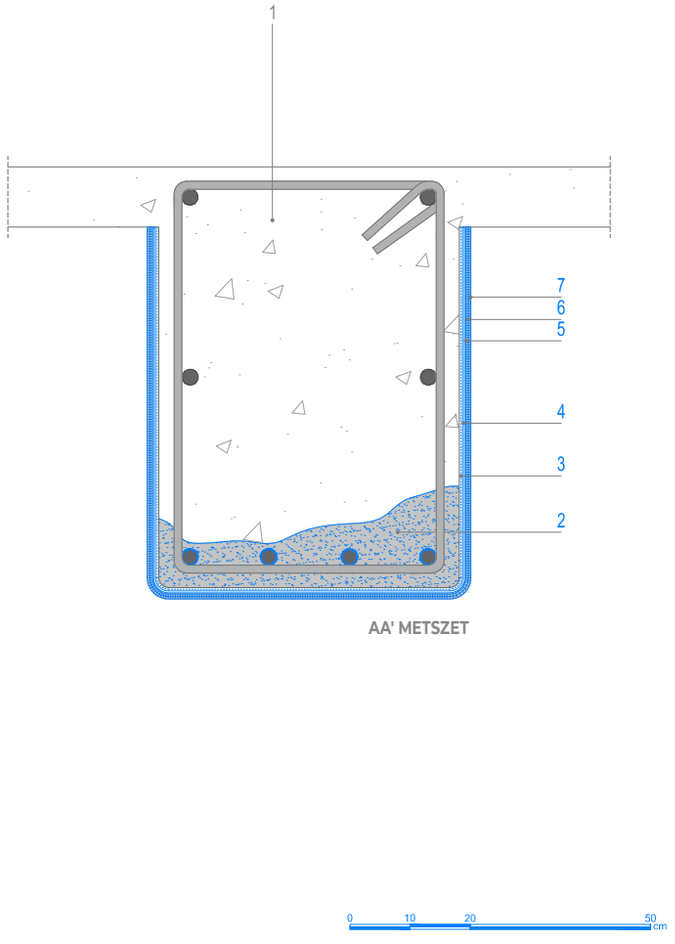
➔ Vigyen fel egymás mellé **MAPEWRAP C UNI-AX** szövetlapokat, nyitott kengyelként, jellemző U alakban elhelyezve vagy a gerendát teljesen körültekerve, a szövetszalagokat merőlegesen elhelyezve a gerenda hosszirányára. Hengerelje át **MAPEWRAP ROLLER**-rel az esetleges légbuborékok eltávolítása érdekében (D, E kép).

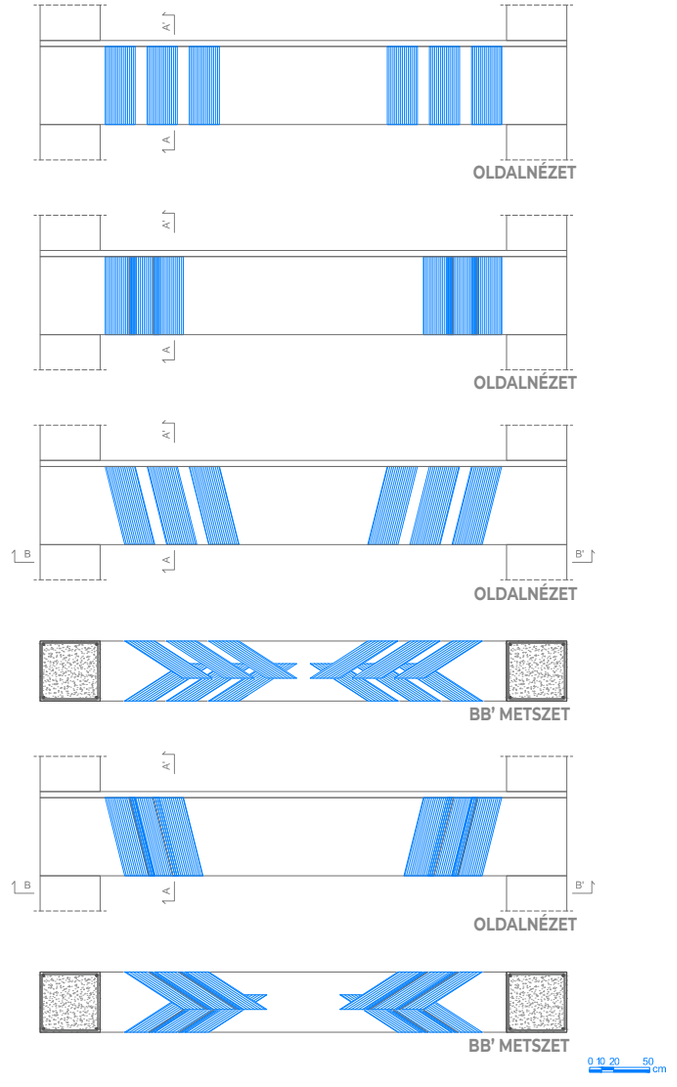
➔ Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et (F kép).

➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a friss műgyantát (G kép).

➔ Ha a szövetek felrakásától számítva legalább 24 óra eltelt, folytassa a simítással, a **PLANITOP** termékskála cement alapú simítóanyagait használva.

➔ (*) A hosszabb megmunkálhatósági idő érdekében **MAPEWRAP 12** alkalmazható.




## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI FRP FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 200 követelményeivel összhangban, meghatározhatók a **MAPEWRAP UNI-AX** szövet jellemzői (száltípus, súly, rugalmassági modulus, méretek, hajlásszög, simítások és rétegek száma).*

*2. Ha a szövetet több rétegben alkalmazza (javasolt háromnál többet nem alkalmazni), ezeket közvetlenül a friss **MAPEWRAP 31** rétegen kell elhelyezni.*

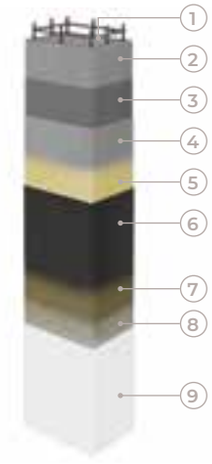
*3. A **MAPEWRAP C UNI-AX RENDSZER** rendelkezik CVT Műszaki Értékelési Tanúsítvánnyal a D.PC.S.LL.PP. 220. sz., 2015.07.09-ei útmutató szerint.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# PILLÉREK MEGERŐSÍTÉSE

# A PILLÉREK KÖPENYEZÉSE FRP-VEL A NYOMÓ- ÉS A NYÍRÓSZILÁRDSÁG NÖVELÉSE ÉRDEKÉBEN:MAPEWRAP RENDSZER SZÖVETEK




1 | MEGLÉVŐ PILLÉR
2 | KERESZTMETSZET HELYREÁLLÍTÁSA
3 | MAPEWRAP PRIMER 1
4 | MAPEWRAP 11/12
5 | MAPEWRAP 31
6 | MAPEWRAP C UNI-AX
7 | MAPEWRAP 31
8 | QUARZO 1,2
9 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A pillérek (nyírásra vagy nyomásra történő) megerősítése úgy történik, hogy a pillér hosszirányára merőlegesen egyirányú **MAPEWRAP** szénszálas szövetet viszünk fel epoxi gyanta alkalmazásával. Az alap előkészítése (1.A ADATLAP), a pillérek éles sarkainak legalább 20 mm sugarú ívre történő lekerekítése, és az esetleges helyreállítások (1.C ADATLAP) után az alábbiak szerint kell eljárni:

- Vigyen fel a megerősítendő felületre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi bázisú alapozót (A kép).
- A friss alapozón spatulával oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget (*) (B kép).
- Vigyen fel egy réteg **MAPEWRAP 31** folyékony epoxigyantát a még friss epoxi alapú glettre a szövetek impregnálására (C kép).
- Ollóval vágja le a **MAPEWRAP C UNI-AX** szövetet a kívánt hosszban.
- Vigye fel a szalagokat a pillérre **MAPEWRAP C UNI-AX** szövetlapok használatával, melyek merőlegesen helyezkednek el a pillér hosszirányára, és zárt gyűrűsort alkotnak. Hengerelje át **MAPEWRAP ROLLER**-rel az esetleges légbuborékok eltávolítása érdekében (D kép).
- Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et (E kép).
- Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a friss műgyantát (F kép).
- Ha a szövetek felrakásától számítva legalább 24 óra eltelt, folytassa a simítással, a **PLANITOP** termékskála cement alapú simítóanyagait használva.

(*) A hosszabb megmunkálhatósági idő érdekében **MAPEWRAP 12** alkalmazható.

A

B

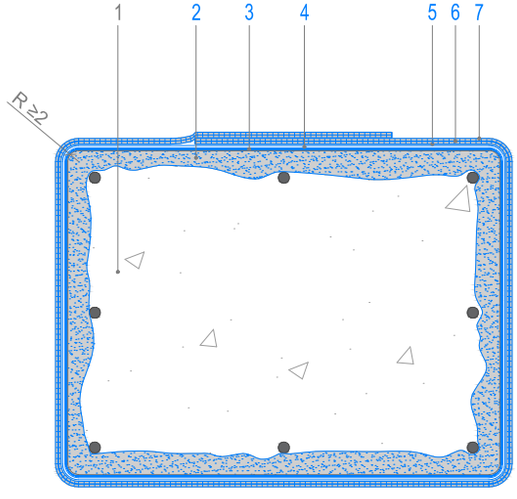
C

D

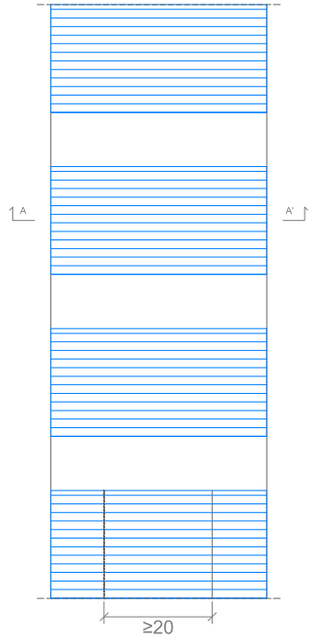
E

F

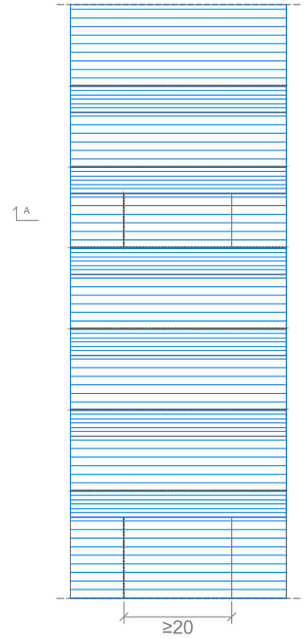
G




AA' METSZET




OLDALNÉZET




OLDALNÉZET

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI FRP FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 200 követelményeivel összhangban, meghatározhatók a **MAPEWRAP UNI-AX** szövet jellemzői (száltípus, súly, rugalmassági modulus, méretek, hajlásszög és a rétegek száma).*

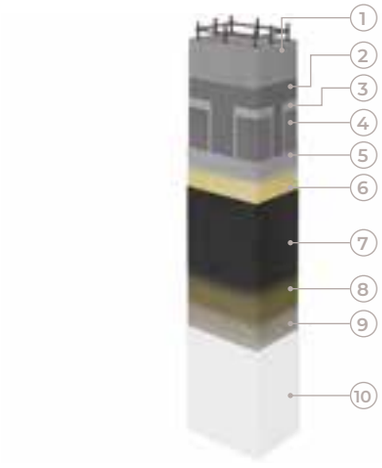
*2. Ha a szövetet több rétegben alkalmazza (javasolt háromnál többet nem alkalmazni), ezeket közvetlenül a friss **MAPEWRAP 31** rétegen kell elhelyezni.*

*3. A **MAPEWRAP C UNI-AX RENDSZER** rendelkezik CVT Műszaki Értékelési Tanúsítvánnyal a D.P.C.S.LL.PP. 220. sz., 2015.07.09-ei útmutató szerint.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# PILLÉREK MEGERŐSÍTÉSE
# MEGERŐSÍTÉS EGYIDEJŰ NYOMÓ ÉS HAJLÍTÓ IGÉNYBEVÉTELRE FRP BURKOLÁSSAL: MAPEWRAP RENDSZER SZÖVETEK

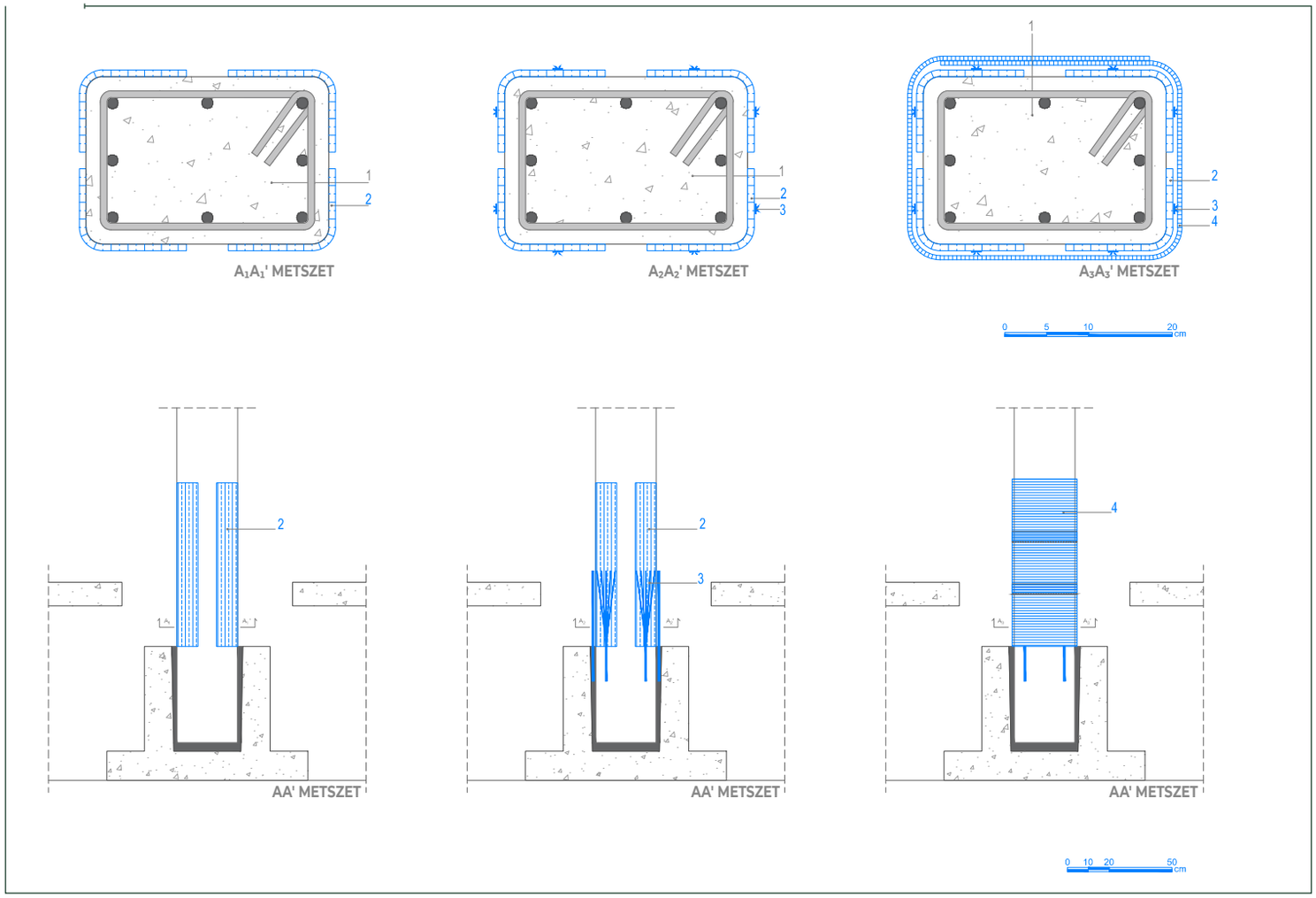



1 | MEGLÉVŐ PILLÉR
2 | MAPEWRAP PRIMER 1
3 | MAPEWRAP 11/12
4 | MAPEWRAP S FABRIC
5 | MAPEWRAP 11/12
6 | MAPEWRAP 31
7 | MAPEWRAP C UNI-AX
8 | MAPEWRAP 31
9 | QUARZO 1,2
10 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A pillérek egyidejű nyomó és hajlító igénybevételre történő megerősítése úgy történik, hogy a pillér hosszirányára merőlegesen egyirányú **MAPEWRAP** szénszálas szövetet viszünk fel epoxi gyanta alkalmazásával. Az alap előkészítése (1.A ADATLAP), a pillérek éles sarkainak legalább 20 mm sugarú ívre történő lekerekítése, és az esetleges helyreállítások (1.C ADATLAP) elvégzése után az alábbiak szerint kell eljárni:

- Készítsen furatokat a pillér alapozásban az alap felső síkja alatt (*) (A kép).
- Vigyen fel a megerősítendő felületre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi bázisú alapozót (B kép).
- A friss alapozón spatulával oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget (**) (C kép).
- Vigyen fel a pillér hosszirányában **MAPEWRAP S FABRIC** szövetlapokat a pillér aljától kiindulva. A művelet kiterjeszthető a pillér teljes magasságára (D kép).
- Vigyen fel egy második réteg kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget (*) (E kép).
- Töltse fel az alapban készített furatokat **MAPEFIX EP 385** epoxi vegyi dűbellel a **MAPEWRAP S FABRIC** darabokból készített kapcsolóelemek rögzítése érdekében (F kép).
- Helyezze el a furatokba a **MAPEWRAP S FABRIC** kapcsolóelemeket (G kép).
- Terítse szét a kapcsolóelemek végeit ráhelyezve az előzetesen elhelyezett szövetre. A kapcsolóelemeknek teljesen be kell hatolnia az elkészített furat belsejébe, és követnie kell a pillért hosszirányban, legalább 70 cm hosszon (H kép).
- Impregnálja a kapcsolóelemeket **MAPEWRAP 11**-el (I kép).
- Vigyen fel egy réteg **MAPEWRAP 31** folyékony epoxigyantát a még friss epoxi alapú glettre a szövetek impregnálására (J kép).
- Ollóval vágja le a **MAPEWRAP C UNI-AX** szövetet a kívánt hosszban.
- Vigyen fel a még friss **MAPEWRAP 31** rétegre folyamatos függőleges sorrendben kerületi rögzítőszalagokat zárt gyűrű formájában, **MAPEWRAP C UNI-AX** egyirányú szénszálas szövet felhasználásával, a pillér hosszirányára




merőlegesen elhelyezve azokat. Hengerelje át **MAPEWRAP ROLLER**-rel az esetleges légbuborékok eltávolítása érdekében. A szöveteket zárt gyűrűkben kell alkalmazni, hogy a gyűrűs szalagok vízszintesen legalább 20 cm-t fedjenek át, függőlegesen pedig 5 cm-t (K kép).

➔ Vigyen fel egy újabb réteg **MAPEWRAP 31**-et (L kép).

➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a friss műgyantát (M kép).

➔ Ha a szövetek felrakásától számítva legalább 24 óra eltelt, folytassa a simítással, a **PLANITOP** termékskála cement alapú simítóanyagait használva (N kép).

(*) Az elkészítendő furatok számát számítással kell meghatározni.

(**) A hosszabb megmunkálhatósági idő érdekében **MAPEWRAP 12** alkalmazható.

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI FRP FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 200 követelményeivel összhangban, meghatározhatók a **MAPEWRAP C UNI-AX** jellemzői (száltípus, súly, rugalmassági modulus, méretek, hajlásszög és a rétegek száma).*
*2. A **MAPEWRAP S FABRIC** alternatívájaként alkalmazható **MAPEWRAP C UNI-AX** szövet vagy **CARBOPLATE** lamella.*
*3. A **MAPEWRAP C UNI-AX RENDSZER** rendelkezik CVT Műszaki Értékelési Tanúsítvánnyal a D.P.C.S.LL.PP. 220. sz., 2015.07.09-ei útmutató szerint.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# PILLÉREK MEGERŐSÍTÉSE
# KÖPENYEZÉS HPC RENDSZERREL: PLANITOP HPC

1 | MEGLÉVŐ PILLÉR
2 | PLANITOP HPC
3 | ACÉLBETÉTEK
4 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

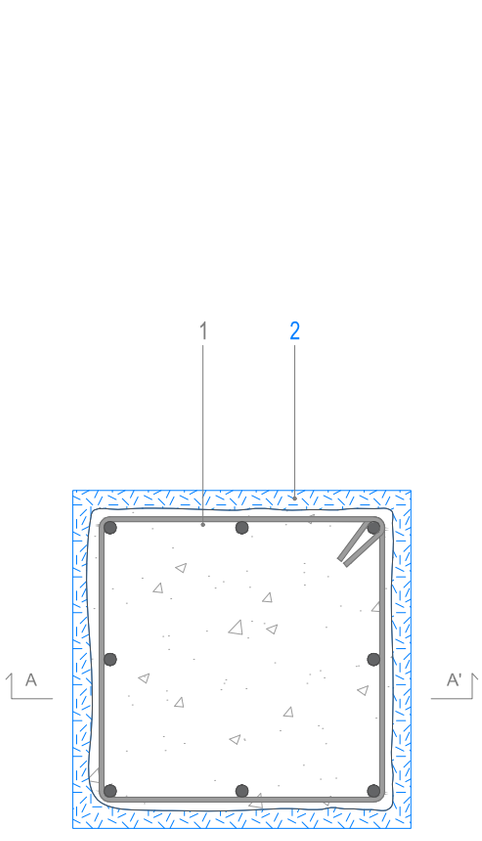
A vasbeton pillér megerősítése történhet **PLANITOP HPC** mikrobetonnal történő köpenyezéssel az alábbi leírás szerint:

- Érdesítse a pillérek felületét mechanikai vagy vizes marással, hogy az érdessége elegendő legyen az alapfelület betonja és a szélerősítésű beton közötti tapadáshoz. Javasolt a legalább 5 mm-es érdességű felület (A kép).
- Porszívózza le a helyreállítandó felületet, eltávolítva minden rajta lévő törmeléket.
- Ha látszó vasalatok vannak, tisztítsa meg azokat kefével, majd passziválja azokat ecsettel két rétegben felhordott egykomponensű, korróziógátló **MAPEFER 1K** cementhabarccsal vagy kétkomponensű **MAPEFER** anyaggal, hogy a korrózió ne folytatódhasson.
- Készítsen jól tömített zsaluzatot a pillérek körül és az aljzatot telítse vízzel, de hagyja a felületet mattnedvesen (s.s.d.)(B kép).
- Betonkeverőben keverje be a **PLANITOP HPC** anyagot.
- Öntse be a **PLANITOP HPC** anyagot a zsaluba.
- A kizsaluzás előtt várjon legalább 72 órát (C kép).
- Ha a habarcs megkötött, folytassa a simítással, a **PLANITOP** termékskála cement alapú simítóanyagait használva.

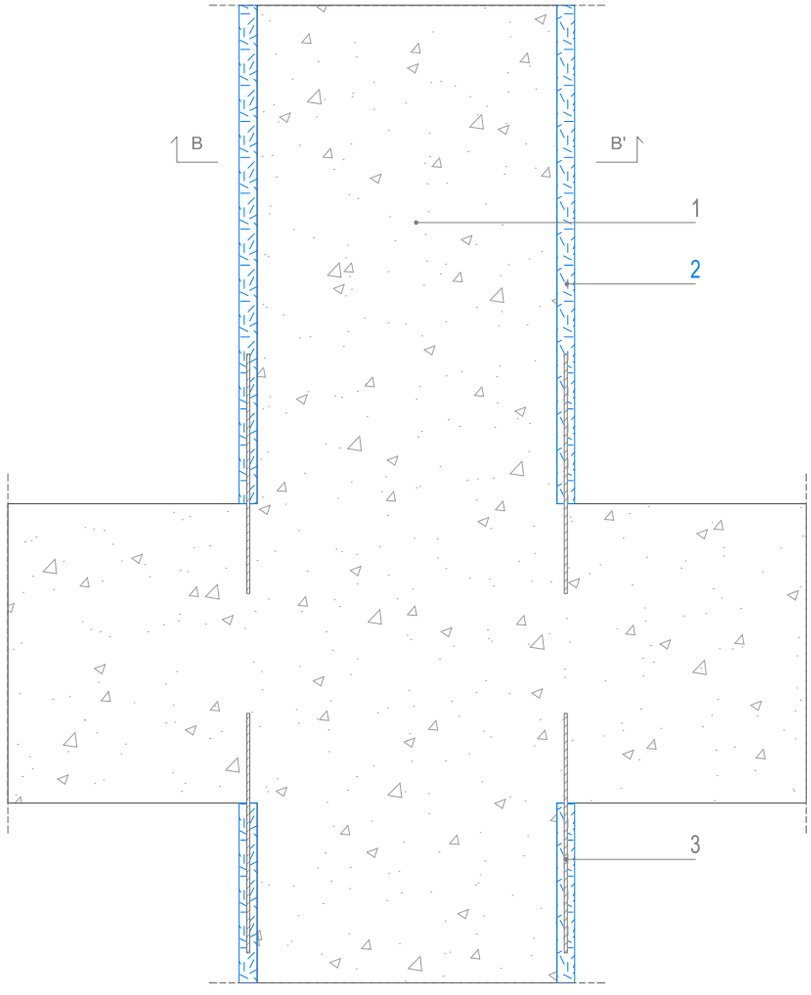
A

B

C




BB' METSZET




AA' METSZET

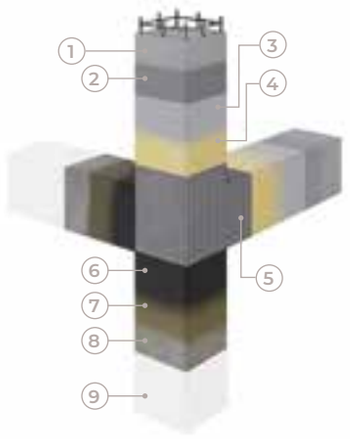
## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI HPC FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 204 követelményeivel összhangban, meghatározható a **PLANITOP HPC** szükséges vastagsága.*
*2. A **PLANITOP HPC** anyaggal végzett megerősítési művelet nem igényli feltétlenül hagyományos vasalat alkalmazását.*
*3. A **PLANITOP HPC** megfelel az MSZ EN 1504-3 követelményeinek mint R4 osztályú szerkezeti habarcs..*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# GERENDA-PILLÉR SAROKCSOMÓPONTOK MEGERŐSÍTÉSE
# BURKOLÁS FRP-VEL: MAPEWRAP RENDSZER SZÖVETEK




1 | MEGLÉVŐ VASBETON SZERKEZET
2 | MAPEWRAP PRIMER 1
3 | MAPEWRAP 11/12
4 | MAPEWRAP 31
5 | MAPEWRAP C QUADRI-AX
6 | MAPEWRAP C UNI-AX
7 | MAPEWRAP 31
8 | QUARZO 1,2
9 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A vasbeton gerenda-pillér csomópont nyírási megerősítése úgy történik, hogy **MAPEWRAP** egyirányú szénszálas szövetet viszünk fel epoxi gyanta alkalmazásával a csomóponti kialakítástól függően.

Az alap előkészítése (1.A ADATLAP), a csomópontban összefutó pillérek és gerendák éles sarkainak legalább 20 mm sugarú ívre történő lekerekítése, a por eltávolítása, és az esetleges helyreállítások (1.C ADATLAP) után az alábbiak szerint kell eljárni:

➔ Vigyen fel a megerősítendő felületre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi alapú alapozót (A, B kép).

➔ A friss alapozón spatulával oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget (*) (C, D kép).

➔ Vigyen fel egy réteg **MAPEWRAP 31** folyékony epoxigyantát a még friss epoxi alapú glettre a szövetek impregnálására (E kép).

➔ Ollóval vágja le a **MAPEWRAP C** szöveteket a kívánt hosszban.

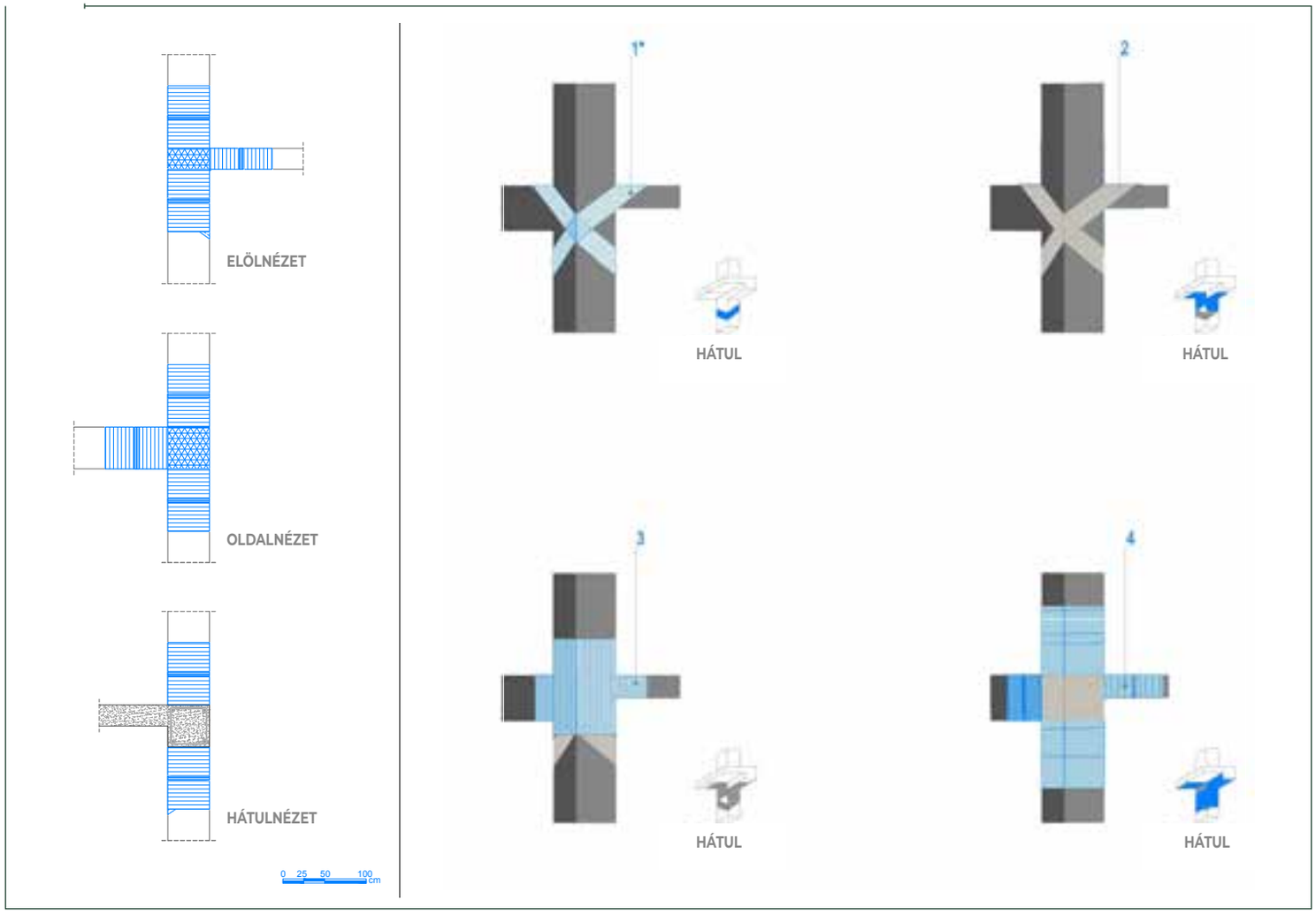
➔ Hordjon fel ferdén levágott **MAPEWRAP C UNI-AX** egyirányú szövetből (vagy **MAPEWRAP C QUADRI-AX** négyirányú szövetből) kialakított darabokat az oszlop és gerenda csomópont körül és impregnálja **MAPEWRAP 31**-gyel (F kép).

➔ Helyezze el a **MAPEWRAP C QUADRI-AX** szövegszalagokat a csomópont középső részén (G kép).

➔ Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et a csomópont körül felrakott szövetekre (H kép).

➔ Vonja be szalaggal a csomópontba belépő pillérek végső szakaszait egyirányú **MAPEWRAP C UNI-AX** szénszálas szövet használatával. A szövetet zárt gyűrűkben kell alkalmazni, a gyűrűs szalagok függőlegesen legalább 5 cm-es vízszintesen 20 cm átfedéssel készüljenek (I kép).

➔ Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et a felrakott szövetekre (J kép).




➔ Tegye fel a szalagokat a csomópontban összefutó gerendák végső szakaszaira **MAPEWRAP C UNI-AX** használatával úgy, hogy „U” alakú nyitott kengyelt formázzanak (K kép).

➔ Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et a felrakott szövetekre (L kép).

➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a friss műgyantát (M kép).

➔ A szövetek felrakását követő legalább 24 óra eltelte után végezze el a simítást a **PLANITOP** termékskála termékeinek használatával.

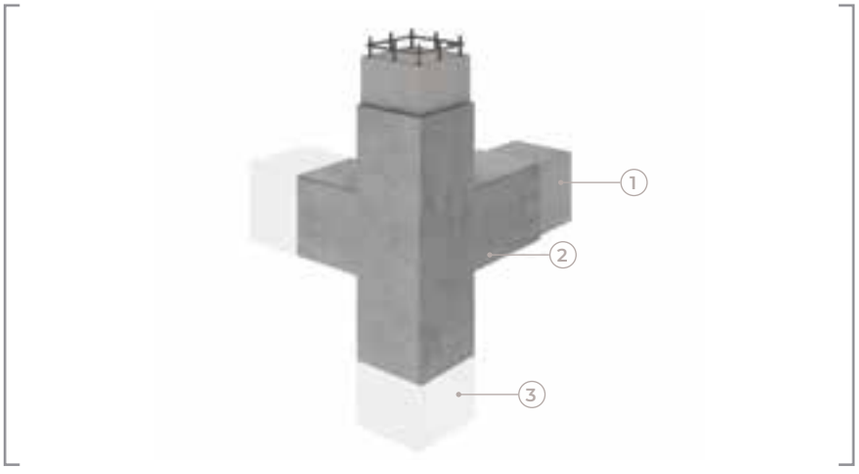
## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI FRP FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 200 követelményeivel összhangban, meghatározhatók a **MAPEWRAP UNI-AX** szövet jellemzői (száltípus, súly, rugalmassági modulus, méretek, hajlásszög, simítások és rétegek száma).*
*2. Ha a szövetet több rétegben alkalmazza (javasolt háromnál többet nem alkalmazni), ezeket közvetlenül a friss **MAPEWRAP 31** rétegen kell elhelyezni.*
*3. Mielőtt alkalmazná a **MAPEWRAP C QUADRI-AX**-ot a csomóponton, a gerenda-pillér csatlakozásra felvihet egy dupla réteg **MAPEWRAP S FABRIC** szövetszalagot. Helyezze el a szövetet kb. 45°-os szögben keresztezve, amely képes elnyelni kitöltő falak okozta ütő hatásokat az esetleges földrengés során.*
*4. A **MAPEWRAP C UNI-AX RENDSZER** rendelkezik CVT Műszaki Értékelési Tanúsítvánnyal a D.P.C.S.LL.PP. 220. sz., 2015.07.09-ei útmutató szerint.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# GERENDA-PILLÉR SAROKCSOMÓPONTOK
# KÖPENYEZÉS HPC RENDSZERREL: PLANITOP HPC




1 | MEGLÉVŐ CSOMÓPONT
2 | PLANITOP HPC
3 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A vasbeton gerenda-pillér megerősítése **PLANITOP HPC** mikrobetonnal történő köpenyezéssel történik az alábbi leírás szerint:

➔ Érdesítse a pillérek felületét mechanikai vagy vizes marással, hogy az érdessége elegendő legyen az alapfelület betonja és a szélerősítésű beton közötti tapadáshoz. Javasolt a legalább 5 mm-es érdességű felület (A kép).
Porszívózza le a helyreállítandó felületet, eltávolítva minden rajta lévő laza anyagot. Ha látszó vasalatok vannak, tisztítsa meg azokat kefével, majd passziválja azokat ecsettel két rétegben felhordott egykomponensű, korrózióátló **MAPEFER 1K** cementhabarccsal vagy kétkomponensű **MAPEFER** anyaggal, hogy a korrózió ne folytatódhasson.

➔ Készítsen jól tömített zsaluzatot a gerenda-pillér csomópontra. Az aljzatot telítse vízzel, de hagyja a felületet mattnedvesen (s.s.d.)(B kép).

➔ Betonkeverőben keverje be a **PLANITOP HPC** anyagot.

➔ Öntse be a **PLANITOP HPC** anyagot a zsaluba.

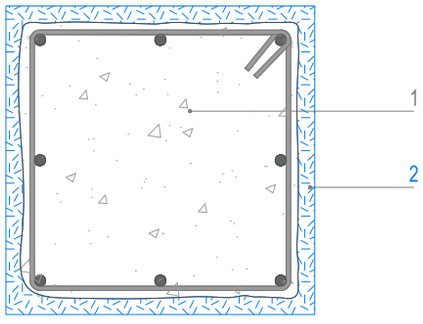
➔ A kizsaluzás előtt várjon legalább 72 órát (C kép).

➔ Ha a habarcs megkötött, folytassa a simítással, a **PLANITOP** termékskála cement alapú simítóanyagait használva.

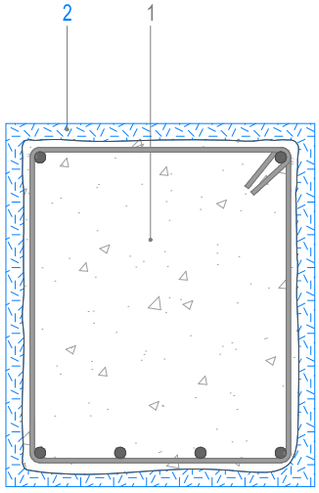
A

B

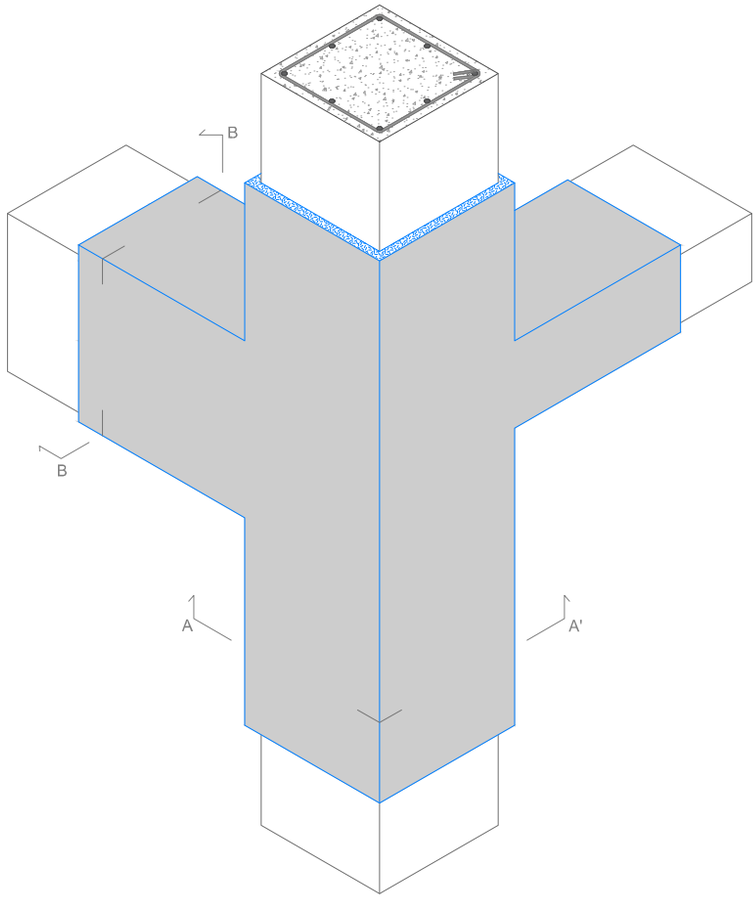
C




AA' METSZET




BB' METSZET




AXONOMETRIKUS NÉZET

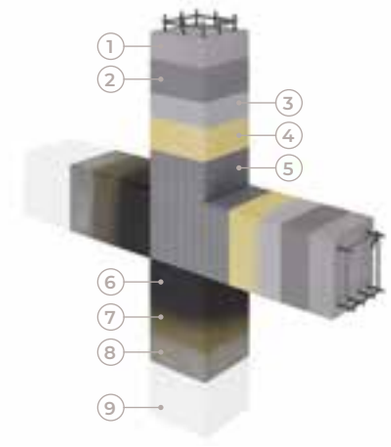
## MEGJEGYZÉSEK

*1. A* **PLANITOP HPC** *anyaggal végzett megerősítési művelet nem igényli feltétlenül hagyományos vasalat alkalmazását.*
*2. A* **PLANITOP HPC** *megfelel az MSZ EN 1504-3 követelményeinek, mint R4 osztályú szerkezeti habarcs.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# KERÜLETI GERENDA-PILLÉR CSOMÓPONTOK MEGERŐSÍTÉSE **BURKOLÁS FRP BEVONATTAL: MAPEWRAP RENDSZER SZÖVETEK**

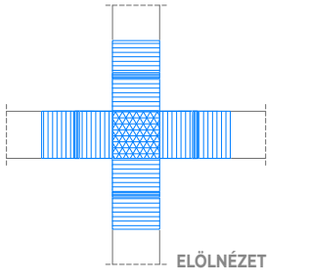


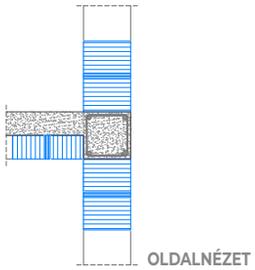

1 | MEGLÉVŐ VASBETON SZERKEZET
2 | MAPEWRAP PRIMER 1
3 | MAPEWRAP 11/12
4 | MAPEWRAP 31
5 | MAPEWRAP C QUADRI-AX
6 | MAPEWRAP C UNI-AX
7 | MAPEWRAP 31
8 | QUARZO 1,2
9 | PLANITOP 200

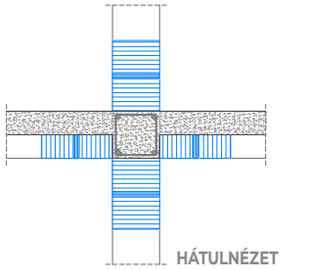
## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

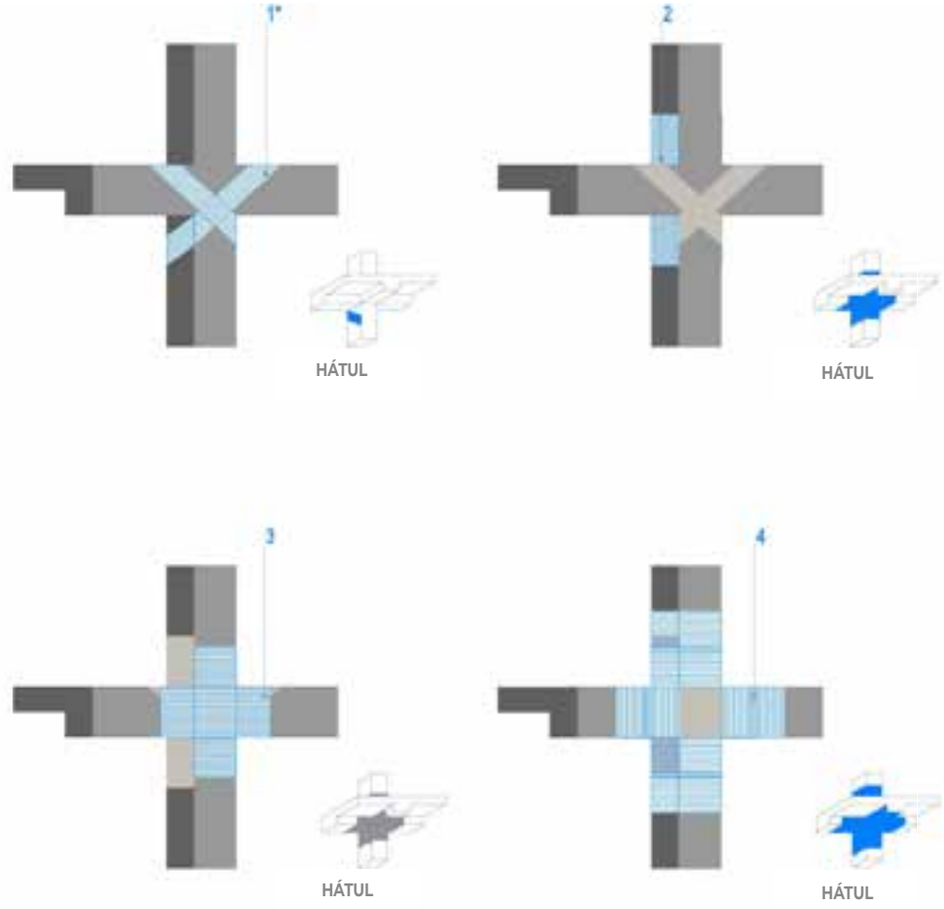
A vasbeton gerenda-pillér csomópont nyírási megerősítése úgy történik, hogy a különböző konfigurációktól függően **MAPEWRAP** szénszálas szövetet viszünk fel epoxi gyanta alkalmazásával.
Az aljzat előkészítése (1.A ADATLAP), a csomópontban összefutó pillérek és gerendák éles sarkainak legalább 20 mm sugarú ívre történő lekerekítése, a por eltávolítása, és az esetleges helyreállítások (1.C ADATLAP) után az alábbiak szerint kell eljárni:

- Vigyen fel a megerősítendő felületre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi alapozót (A kép).
- A friss alapozón spatulával oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget (*) (B kép).
- Vigyen fel egy réteg **MAPEWRAP 31** folyékony epoxigyantát a még friss epoxi glettre a szövetek impregnálására (C kép).
- Ollóval vágja le a **MAPEWRAP C** szöveteket a kívánt hosszban.
- Hordjon fel ferdén levágott **MAPEWRAP C UNI-AX** egyirányú szövetből (vagy **MAPEWRAP C QUADRI-AX** négyirányú szövetből) kialakított darabokat az oszlop és gerenda csomópont körül és impregnálja **MAPEWRAP 31**-gyel (D kép).
- Helyezze el a **MAPEWRAP C QUADRI-AX** szövegszalagokat a csomópont középső részén (E kép).
- Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et a csomópont körül felrakott szövetekre (F kép).
- Vonja be szalaggal a csomópontba belépő pillérek végső szakaszait egyirányú **MAPEWRAP C UNI-AX** szénszálas szövet használatával. A szövetet zárt gyűrűkben kell alkalmazni, a gyűrűs szalagok függőlegesen legalább 5 cm-es vízszintesen 20 cm átfedéssel készüljenek (G kép).
- Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et a felrakott szövetekre (H kép).
- Tegye fel a szalagokat a csomópontban összefutó gerendák végső szakaszaira **MAPEWRAP C UNI-AX** használatával úgy, hogy „U” alakú nyitott kengyelt formázzanak (I kép).




➔ Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et a felrakott szövetekre (J kép).

➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a friss műgyantát (K kép).

➔ A szövetek felrakását követő legalább 24 óra eltelte után végezze el a simítást a **PLANITOP** termékskála termékeinek használatával.

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI FRP FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 200 követelményeivel összhangban, meghatározhatók a **MAPEWRAP UNI-AX** szövet jellemzői (száltípus, súly, rugalmassági modulus, méretek, hajlásszög, simítások és rétegek száma).*

*2. Ha a szövetet több rétegben alkalmazza (javasolt háromnál többet nem alkalmazni), ezeket közvetlenül a friss **MAPEWRAP 31** rétegen kell elhelyezni.*

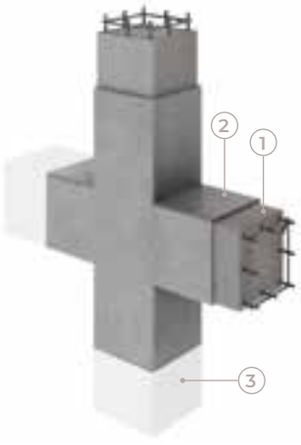
*3. Mielőtt alkalmazná a **MAPEWRAP C QUADRI-AX**-ot a csomóponton, a gerenda-pillér csatlakozásra felvihet egy dupla réteg **MAPEWRAP S FABRIC** szövetszalagot. Helyezze el a szövetet kb. 45°-os szögben keresztezve, amely képes elnyelni kitöltő falak okozta ütő hatásokat az esetleges földrengés során.*

*4. A **MAPEWRAP C UNI-AX RENDSZER** rendelkezik CVT Műszaki Értékelési Tanúsítvánnyal a D.P.C.S.LL.PP. 220. sz., 2015.07.09-ei útmutató szerint.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# KERÜLETI GERENDA-PILLÉR CSOMÓPONTOK MEGERŐSÍTÉSE
# KÖPENYEZÉS HPC RENDSZERREL: PLANITOP HPC




1 | MEGLÉVŐ CSOMÓPONT
2 | PLANITOP HPC
3 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

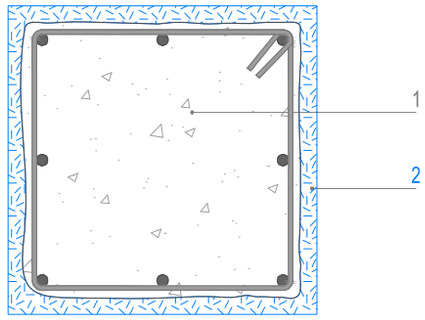
A vasbeton gerenda-pillér megerősítése **PLANITOP HPC** mikrobetonnal történő köpenyezéssel történik az alábbi leírás szerint:

- Érdesítse a gerenda-pillér csomópontok felületét mechanikai vagy vizes marással, hogy az érdessége elegendő legyen az alapfelület betonja és a szélerősítésű beton közötti tapadáshoz. Javasolt a legalább 5 mm-es érdességű felület (A kép).
- Porszívózza le a helyreállítandó felületet, eltávolítva minden rajta lévő törmeléket. Ha látszó vasalatok vannak, tisztítsa meg azokat kefével, majd passziválja azokat ecsettel két rétegben felhordott egykomponensű, korróziógátló **MAPEFER 1K** cementhabarccsal vagy kétkomponensű **MAPEFER** anyaggal, hogy a korrózió ne folytatódhasson.
- Készítsen jól tömített zsaluzatot a gerenda-pillér csomópontra. Az aljzatot telítse vízzel, de hagyja a felületet mattnedvesen (s.s.a.)(B kép).
- Betonkeverőben keverje be a **PLANITOP HPC** anyagot.
- Öntse be a **PLANITOP HPC** anyagot a zsaluba.
- A kizsaluzás előtt várjon legalább 72 órát (C kép).
- Ha a habarcs megkötött, folytassa a simítással, a **PLANITOP** termékskála cement alapú simítóanyagait használva.

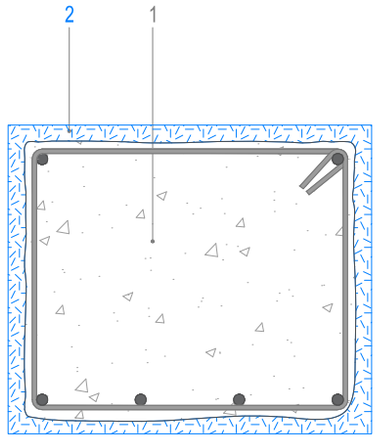
A

B

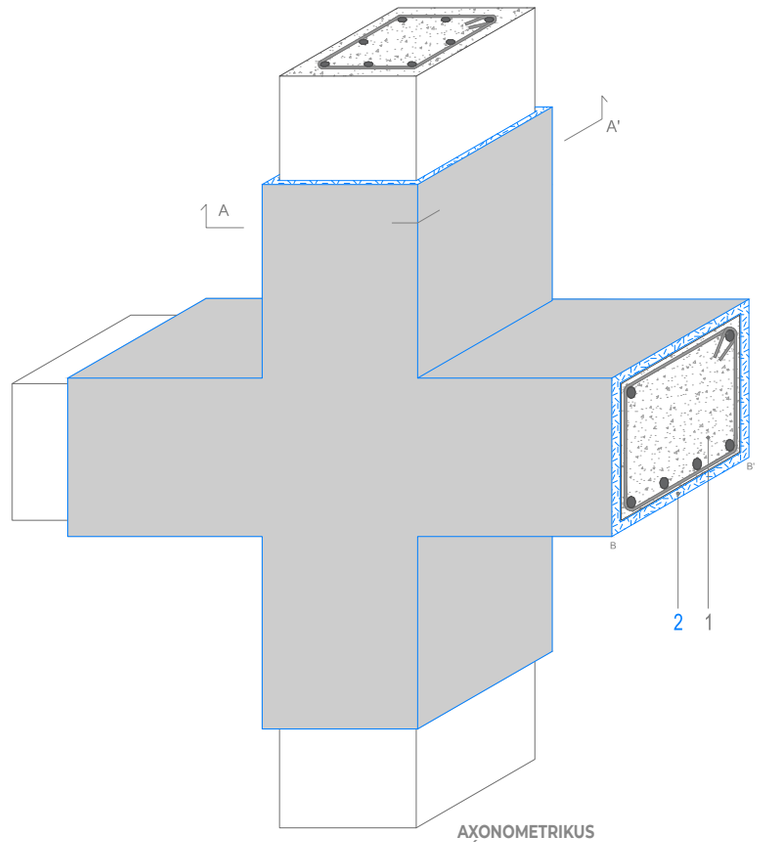
C




AA' METSZET




BB' METSZET




AXONOMETRIKUS NÉZET

## MEGJEGYZÉSEK

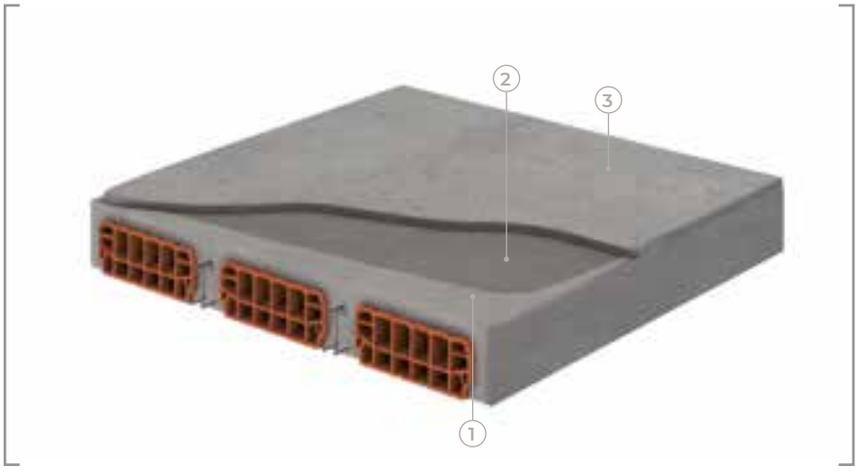
*1. A **PLANITOP HPC** anyaggal végzett megerősítési művelet nem igényli feltétlenül hagyományos vasalat alkalmazását.*
*2. A **PLANITOP HPC** megfelel az MSZ EN 1504-3 követelményeinek, mint R4 osztályú szerkezeti habarcs.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# FÖDÉMEK MEGERŐSÍTÉSE SZERKEZETI FELBETONNAL

## SÍK FÖDÉMEK MEGERŐSÍTÉSE KIS VASTAGSÁGÚ, SZERKEZETI FELBETONNAL, HPC RENDSZERREL: PLANITOP HPC FLOOR




1 | MEGLÉVŐ KERÁMIA-BETON FÖDÉM
2 | PRIMER 3296
3 | PLANITOP HPC FLOOR
4 | CSATLAKOZÓ ELEMEK AZ OLDALAK MENTÉN MAPEFIX EP 385-585-EL RÖGZÍTVE

### A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

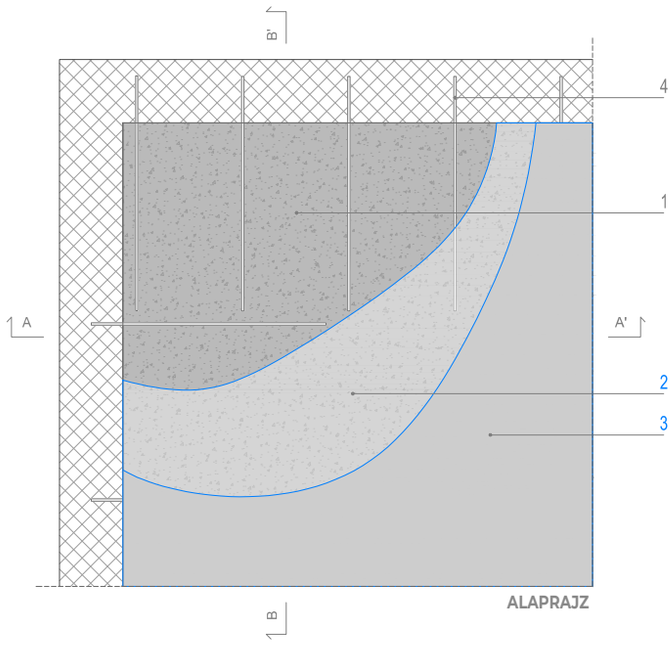
A födémek felső oldalának megerősítése lehetséges **PLANITOP HPC FLOOR** használatával készített mikrobeton szerkezeti felbeton kialakításával. Készítse elő az alapfelületet minden padlóburkolat eltávolításával, amíg el nem éri a meglévő födémszerkezetet, és érdesítse fel azt gépi eszközökkel, hogy legalább 5 mm-es érdességű felületet kapjon, amely garantálja a meglévő födém és a **PLANITOP HPC FLOOR** közötti jó tapadást.

➔ Helyezze el a B450C minőségű vasbetétekből készült kihorgonyzó elemeket a födém kerületén a falakba vagy a gerendákba, párhuzamosan a keresztgerendákkal, és horgonyozza ki az előzetesen elkészített és megtisztított furatok belsejébe **MAPEFIX EP 385** epoxi vagy **MAPEFIX VE SF** vinilészter gyanta vegyi dűbelekkel. Porszívózza le az alapfelületet, eltávolítva minden port és laza anyagot (A kép).

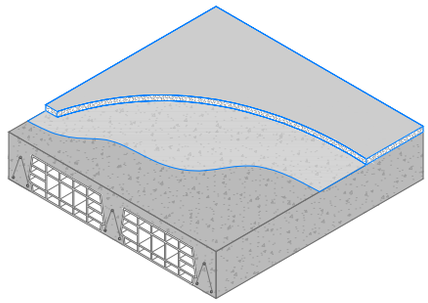
➔ Konszolidálja a meglévő födém felső oldalát 1:1 arányban vízzel hígított **PRIMER 3296**-tal (B kép).

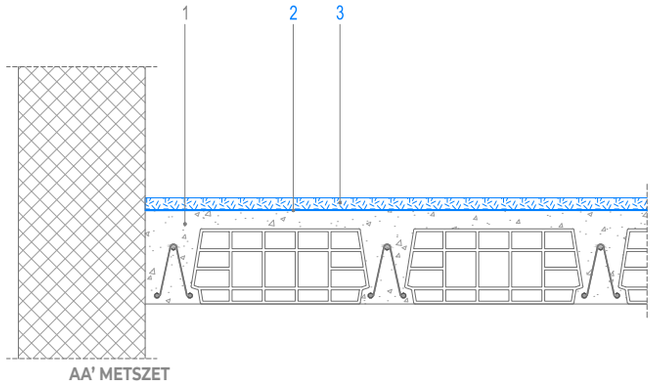
➔ Az alapozó felhordását követő legalább 4 óra elteltével keverje be a **PLANITOP HPC FLOOR** anyagot betonkeverőben (C kép).

➔ Vigye fel a **PLANITOP HPC FLOOR**-t a födémre kb. 2 cm vastagságban (1) (D, E és F kép).

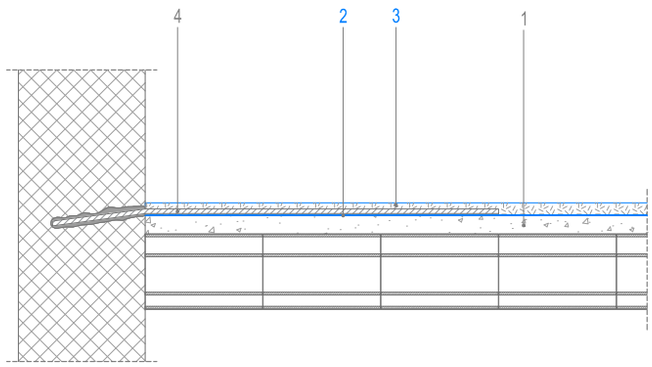



ALAPRAJZ






AA' METSZET




BB' METSZET







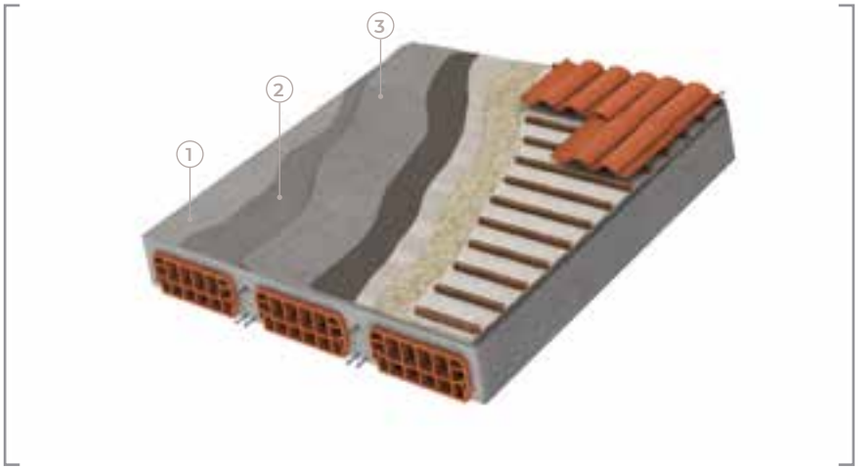
## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI HPC FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 204 követelményeivel összhangban, meghatározható a* **PLANITOP HPC FLOOR** *szükséges vastagsága.*
*2. Ha két rétegben szükséges önteni a **PLANITOP HPC FLOOR**-t, akkor az egymást követő rétegek között,* **EPORIP** *használata vagy megfelelő, kiálló vasalat alkalmazása javasolt.*
*3. A **PLANITOP HPC FLOOR** anyaggal végzett megerősítési művelet nem igényli csatlakozó elemek vagy hegesztett hálók alkalmazását.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# FÖDÉMEK MEGERŐSÍTÉSE SZERKEZETI FELBETONNAL
# LEJTÉSSEL RENDELKEZŐ FÖDÉMEK MEGERŐSÍTÉSE KIS VASTAGSÁGÚ, SZERKEZETI FELBETONNAL, HPC RENDSZERREL: PLANITOP HPC TIXO




1 | MEGLÉVŐ KERÁMIA-BETON FÖDÉM
2 | PRIMER 3296
3 | PLANITOP HPC TIXO

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A lejtéssel rendelkező födémek felső oldalának megerősítése lehetséges **PLANITOP HPC TIXO** használatával készített mikrobeton szerkezeti felbeton kialakításával. Készítse elő az alapfelületet a meglévő fedőrétegek eltávolításával, amíg el nem éri a meglévő födémszerkezetet, és érdesítse fel azt gépi eszközökkel, hogy legalább 5 mm-es érdességű felületet kapjon, amely garantálja a meglévő köpeny és a **PLANITOP HPC TIXO** közötti jó tapadást.

➔ Helyezze el a B450C minőségű vasbetétekből készült kihorgonyzó elemeket a födém kerületén a falakba vagy a gerendákba, párhuzamosan a keresztgerendákkal, és horgonyozza ki az előzetesen elkészített és megtisztított furatok belsejébe **MAPEFIX EP 385** epoxi vagy **MAPEFIX VE SF** vinilészter gyanta vegyi dűbelekkel. Porszívózza le az alapfelületet, eltávolítva minden port és laza anyagot.

➔ Konszolidálja a meglévő födém felső oldalát 1:1 arányban vízzel hígított **PRIMER 3296**-tal.

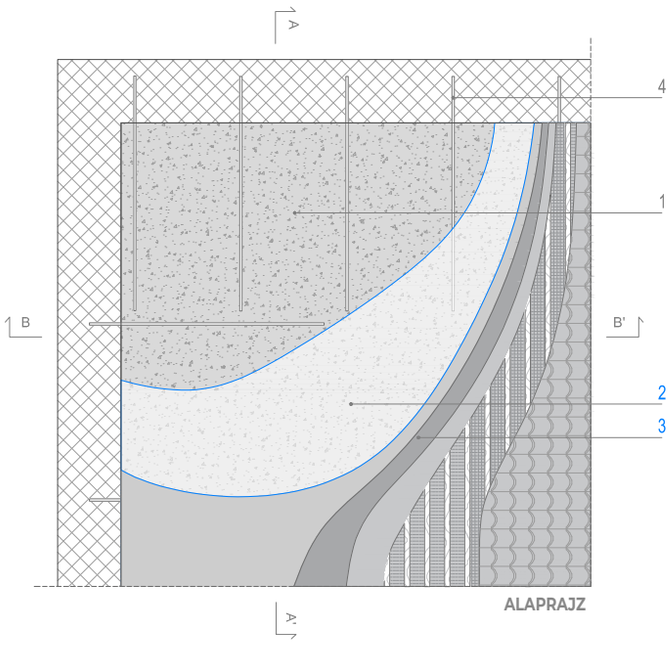
➔ Az alapozó felhordását követő legalább 4 óra elteltével keverje be a **PLANITOP HPC TIXO** anyagot betonkeverőben.

➔ Vigye fel a **PLANITOP HPC TIXO**-t a födémre kb. 2 cm vastagságban (1) (A, B és C kép).

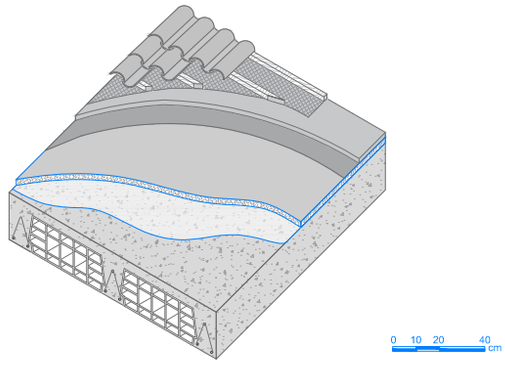
A

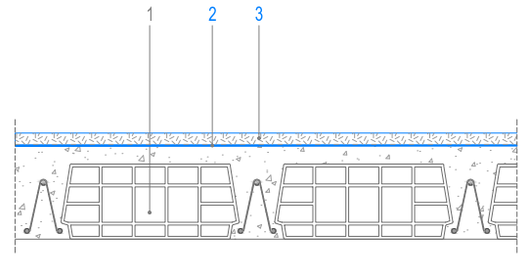
B

C

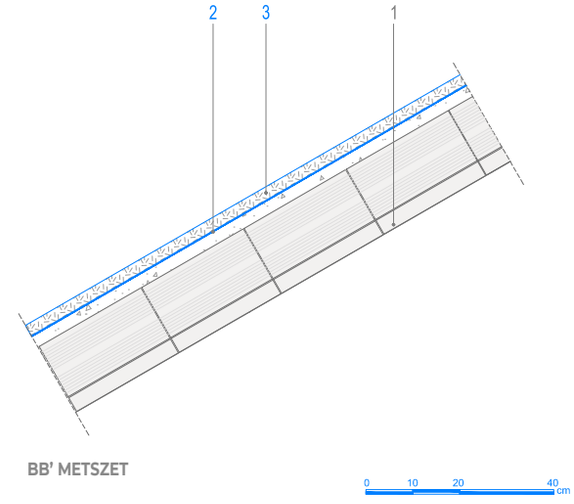



ALAPRAJZ




AA' METSZET




BB' METSZET

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI HPC FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 204 követelményeivel összhangban, meghatározható a **PLANITOP HPC TIXO** szükséges vastagsága.*
*2. Ha két rétegben szükséges önetni a **PLANITOP HPC TIXO**-t, akkor az egymást követő rétegek között, **EPORIP** használata vagy megfelelő, kiálló vasalat alkalmazása javasolt.*
*3. A **PLANITOP HPC TIXO** anyaggal végzett megerősítési művelet nem igényli csatlakozó elemek vagy hegesztett hálók alkalmazását.*
*4. A **PLANITOP HPC TIXO** megfelel az MSZ EN 1504-3 követelményeinek, mint R4 osztályú szerkezeti habarcs.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# 2.2

# MEGERŐSÍTŐ RENDSZEREK
# FALAZOTTT ÉS FA ÉPÜLETEKHEZ

**A teherhordó falazatokból és fa elemekből készült szerkezetek, melyek az olaszországi épületállományt jellemzik, az évek során jelentős szeizmikus sérülékenységet mutattak, amelyet több tényező magyaráz.**

A hagyományos megerősítési technológiák nem mindig felelnek meg a szerkezeti és építészeti védelmi követelményeknek, ezért a közelmúltban különböző módszerek kerültek kifejlesztésre, amelyek megfelelnek a meglévő szerkezettel való kompatibilitási elveknek, úgy mint a visszafordíthatósági, tartóssági, és a meglévő geometria minimális befolyásolására vonatkozó követelményeket. A kompozit anyagok (különösen az **FRP** és **FRCM rendszerek**) bizonyították hasznosságukat (és gazdasági fenntarthatóságukat) a szeizmikus veszélyek enyhítésével ezen alapelveknek megfelelően.

## SZERKEZET JELLEMZŐ TÖNKEMENETELI MÓDJAI

Falazott boltozatok ledőlése

Nyírási repedések a falfelületen

Károsodások a kupolában

Nyírási repedések

Homlokzat kidőlésének mechanizmusai

Károk a harangtoronyban

Elégtelen mechanikai jellemzőjű falazat

# MEGERŐSÍTŐ RENDSZEREK
## FALAZOTT ÉS FA ÉPÜLETEKHEZ

### 1. LÁTSZÓ FALAZATOK HÉZAGAINAK ÚJRAFUGÁZÁSA

1.a Vasalt fugázás falazóhabarccsal és **MAPEI STEEL BAR** rozsdamentes acél spirálrudakkal

### 2. LÁTSZÓ FALAZATOK REPEDÉSEINEK JAVÍTÁSA

2.a Száraz rendszerű falvarrás rozsdamentes acél spirálrudakkal: **MAPEI STEEL DRY**

### 3. TEHERHORDÓ FALAZATOK REPEDÉSEINEK JAVÍTÁSA

3.a Repedések helyi javítása **FRCM rendszerrel**

### 4. FALAZATOK MEGERŐSÍTŐ VARRÁSA

4.a Megerősítő varrás a szénszálas, üreges rudak belsejébe történő folyékony habarcs injektálásával: **CARBOTUBE**

4.b Száraz rendszerű falvarrás rozsdamentes acél spirálrudakkal: **MAPEI STEEL DRY**

### 5. SZINTEK KÖZÖTTI FÖDÉMEK HEVEDEREZÉSE FRP-VEL

5.a Szintek közötti födémek hevederezése FRP-vel: **MAPEWRAP RENDSZER** szövetek

### 6. TEHERHORDÓ FALAZAT MEGERŐSÍTÉSE

6.a Falazat helyreállítása a szerkezeti hézagok fugázásával

6.b Konszolidálás és megerősítés ágyazással vagy kitöltéssel

6.c Konszolidálás és megerősítés nagyon folyós habarcsok injektálásával

6.d Megerősítés síkra merőleges és síkban lévő terhekkel szemben FRP-vel: **MAPEWRAP RENDSZER** szövetek

6.e Megerősítés síkra merőleges és síkban lévő terhekkel szemben kis vastagságú **FRCM RENDSZER**-rel

6.f Megerősítés erősített vakolatokkal: **MAPENET EM** rendszer

## 7. FALAZOTT BOLTÍVEK ÉS BOLTOZATOK MEGERŐSÍTÉSE

7.a Az alapfelület előkészítése szerkezeti hézagok fugázásával

7.b Konszolidálás és megerősítés nagyon folyós habarcsok injektálásával

7.c Burkolás FRP-vel: **MAPEWRAP RENDSZER** szövetek

7.d Megerősítés kis vastagságú erősített vakolatokkal: **FRCM RENDSZER**

---

## 8. KIEGÉSZÍTŐ RENDSZEREK

8.a Keresztirányú rögzítések **MAPEWRAP FIOCCO** használatával

---

## 9. FAFÖDÉMEK GERENDÁINAK ÉS KERESZTGERENDÁINAK MEGERŐSÍTÉSE HAJLÍTÁSRA

9.a Az alapfelület előkészítése és a fa elemek konszolidálása

9.b Megerősítés hajlító igénybevételre a **CARBOPLATE RENDSZER** szénszálas lamelláival

9.c Megerősítés hajlító igénybevételre **MAPEROD** rudakkal

9.d Károsodott elem végek és fa szerkezeti elemek helyreállítása

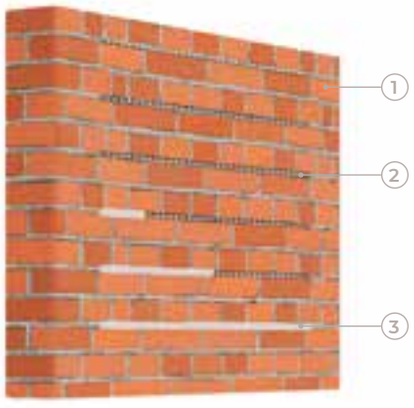
---

## 10. FÖDÉMEK KÜLSŐ OLDALÁNAK MEGERŐSÍTÉSE VÉKONY, SZERKEZETI FELBETONNAL

10.a Fafödémek megerősítése szerkezeti felbetonnal HPC RENDSZER-rel: **PLANITOP HPC FLOOR**

10.b Kevert anyagú födémek megerősítése szerkezeti felbetonnal HPC RENDSZER-rel: **PLANITOP HPC FLOOR**

# LÁTSZÓ FALAZATOK HÉZAGAINAK ÚJRAFUGÁZÁSA
# VASALT FUGÁZÁS FALAZÓHABARCCSAL ÉS MAPEI STEEL BAR ROZSDAMENTES ACÉL SPIRÁLRUDAKKAL

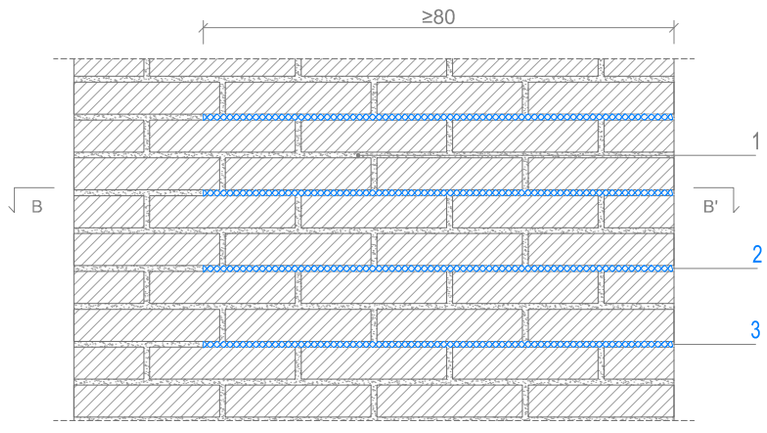



1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
2 | MAPEI STEEL BAR
3 | PLANITOP HDM RESTAURO VAGY MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO

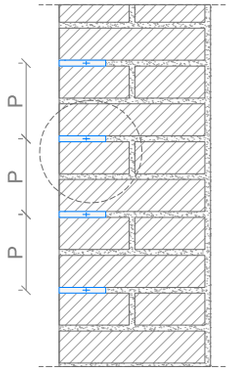
## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A falazat fúgáinak megerősítése „látszó" falazaton történhet rozsdamentes acél spirálrudak beágyazásával **PLANITOP HDM RESTAURO**, **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy alternatívaként **MAPEWALL MURATURA FINE** habarcsokba.
Az alábbiak szerint kell eljárni:

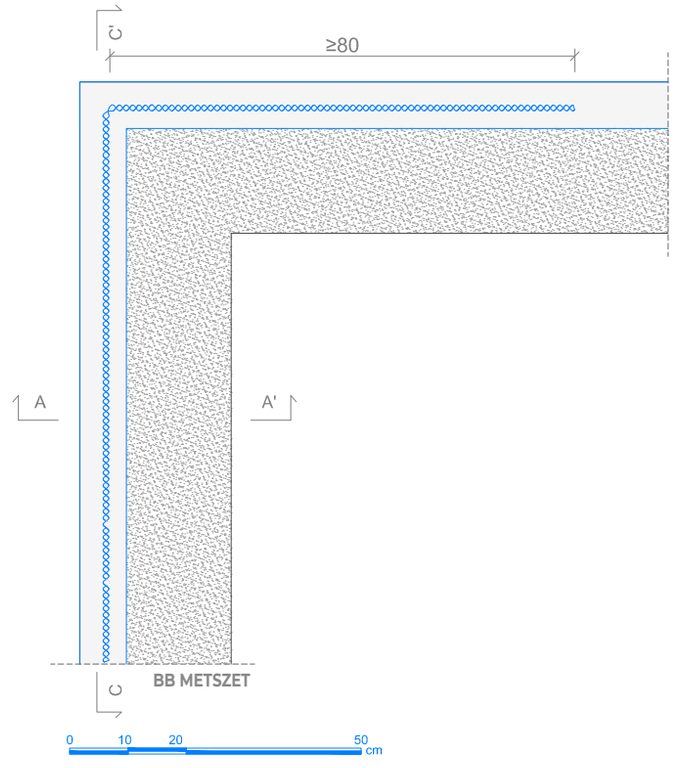
- Távolítsa el mechanikus eszközökkel az illesztésekben lévő falazóhabarcsot (A kép).
- Sűrített levegővel távolítsa el a port (B kép).
- Mossa le alacsony nyomású vízzel a művelettel érintett felületeket (C kép).
- Vágja le a **MAPEI STEEL BAR** spirálrudat kézi sarokcsiszolóval a kívánt hosszban a művelet kivitelezéséhez (D kép).
- Töltse ki a fugát **PLANITOP HDM RESTAURO** vagy **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy, alternatívaként, **MAPEWALL MURATURA FINE** anyaggal (E kép).
- Illessze be a fuga hosszában a **MAPEI STEEL BAR** terméket (F kép).
- A **MAPEI STEEL BAR** rudak behelyezését követően töltse ki a fugát ugyanazzal a habarccsal (**PLANITOP HDM RESTAURO**, **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy **MAPEWALL MURATURA FINE** (G, H kép).



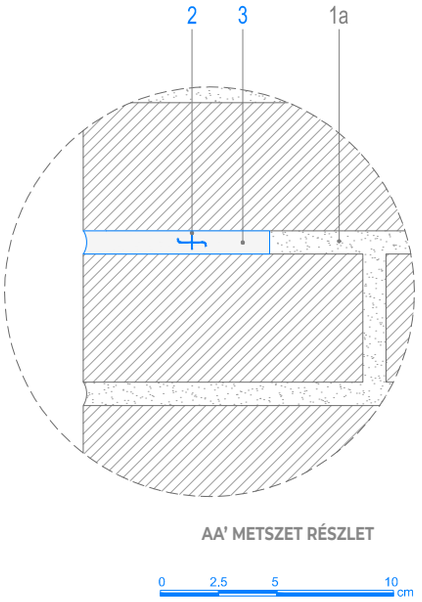

CC' METSZET




AA' METSZET




BB METSZET




AA' METSZET RÉSZLET

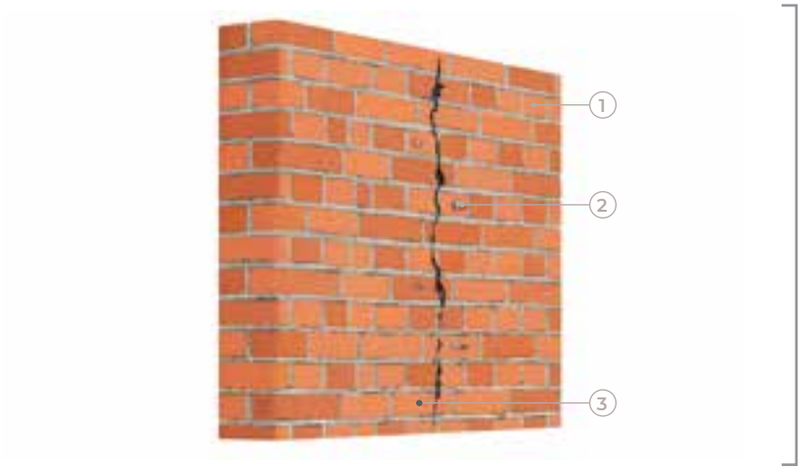
## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** 7 féle színben kapható.*
*2. A **MAPEWALL MURATURA FINE** alternatívájaként alkalmazható **MAPEWALL MURATURA GROSSO** és **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** is.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# LÁTSZÓ FALAZATOK REPEDÉSEINEK JAVÍTÁSA
# SZÁRAZ RENDSZERŰ FALVARRÁS ROZSDAMENTES ACÉL SPIRÁLRUDAKKAL MAPEI STEEL DRY




1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
2 | MAPEI STEEL DRY
3 | PLANITOP HDM RESTAURO

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

Látszó falazatok repedéseinek varrása elvégezhető AISI 316 szerinti **MAPEI STEEL DRY 316** rozsdamentes acél spirálrudakkal, melyek elhelyezése szárazon történik, keresztirányban és cikkcakkban elhelyezve a repedés mentén. A varrás előtt a repedés méretének függvényében injektálás is elvégezhető (4.A ADATLAP).

A művelet befejezése után az alábbiak szerint kell eljárni:

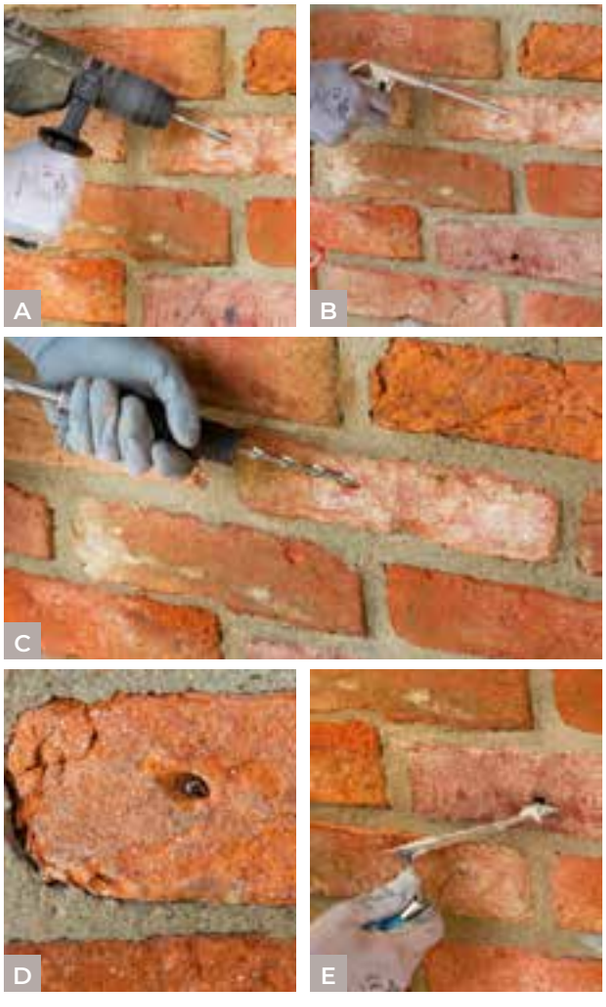
➔ Induljon el a repedéssel érintett falazat egyik oldalától és készítsen előfuratokat, melyek átmérője kisebb, mint a beépítendő spirálrúd, míg el nem éri a másik oldalt (A kép).

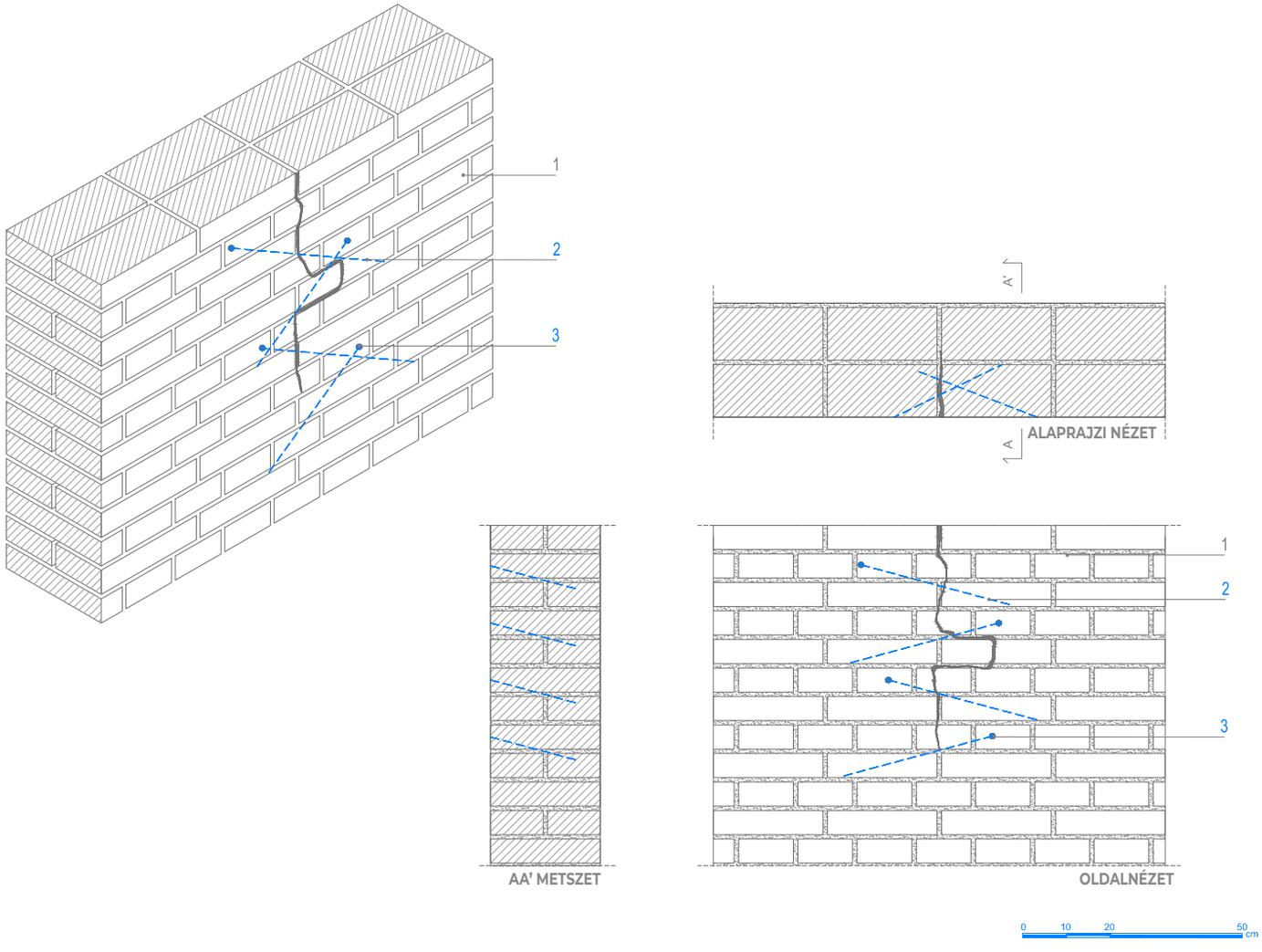
➔ Sűrített levegővel távolítson el minden laza anyagot a furatok belsejéből (B kép).

➔ Illessze be a **MAPEI STEEL DRY 316** rudat az egyes furatok belsejébe a megfelelő, **MAPEI STEEL MANDRIL** tokmány használatával, amelyet SDS adapterrel kell felszerelni a fúrógépre. A rudat ütvefúrással kell bejuttatni az előfuratba, amíg az teljes hosszában bele nem kerül. A spirálrúd hosszának függvényében szükség lehet a **MAPEI STEEL EXTENSION** hosszabbító elem használatára (C kép).

➔ A rudat a furat teljes hosszáig be kell helyezni (D kép).

➔ A spirálrudak behelyezése után töltse ki a furatokat **PLANITOP HDM RESTAURO** habarccsal (E kép).





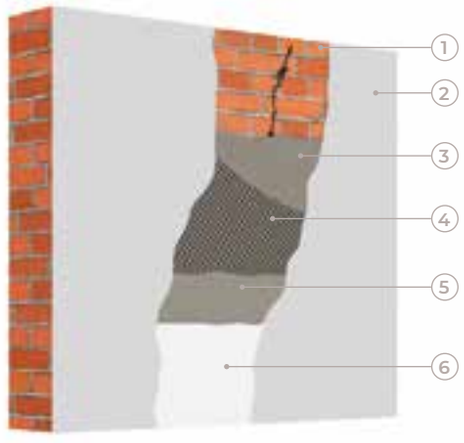

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI STEEL DRY** rozsdamentes acél spirálrudainak átmérője, kiosztása, mélysége és hajlásszöge a tervezési fázisban határozandó meg.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# TEHERHORDÓ FALAZATOK REPEDÉSEINEK JAVÍTÁSA
# REPEDÉSEK HELYI JAVÍTÁSA FRCM RENDSZERREL




1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
2 | MEGLÉVŐ VAKOLAT
3 | PLANITOP HDM MAXI vagy PLANITOP HDM RESTAURO
4 | MAPEGRID G 220 vagy MAPEGRID B 250
5 | PLANITOP HDM MAXI vagy PLANITOP HDM RESTAURO
6 | SIMÍTÁS

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A tartófalakon (kő, tégla, tufa) lévő repedések helyi javítása lokálisan felhordott, tömör, erősített vakolattal, az **FRCM RENDSZER** termékskálájának hálóival (**MAPEGRID B 250** vagy **MAPEGRID G 220**), kétkomponensű, magas duktilitású, szálerősítésű habarcsokkal együttdolgozó módon (**PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO**).

Az alábbiak szerint kell eljárni:

➔ Távolítsa el a meglévő vakolatot a repedés körül kb. 60-90 cm-en (akár a függőleges falazaton, akár a boltozat alsó felületén), létrehozva a megerősítendő zónát. Ha szükséges, végezzen injektálást a konszolidáláshoz (4.A ADATLAP) (A kép).

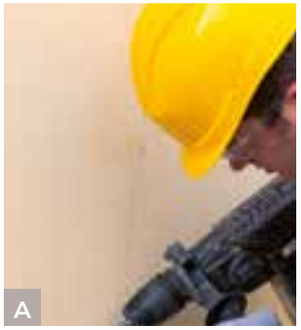
➔ Mossa le alacsony nyomású vízzel a javítandó felületet (B kép).

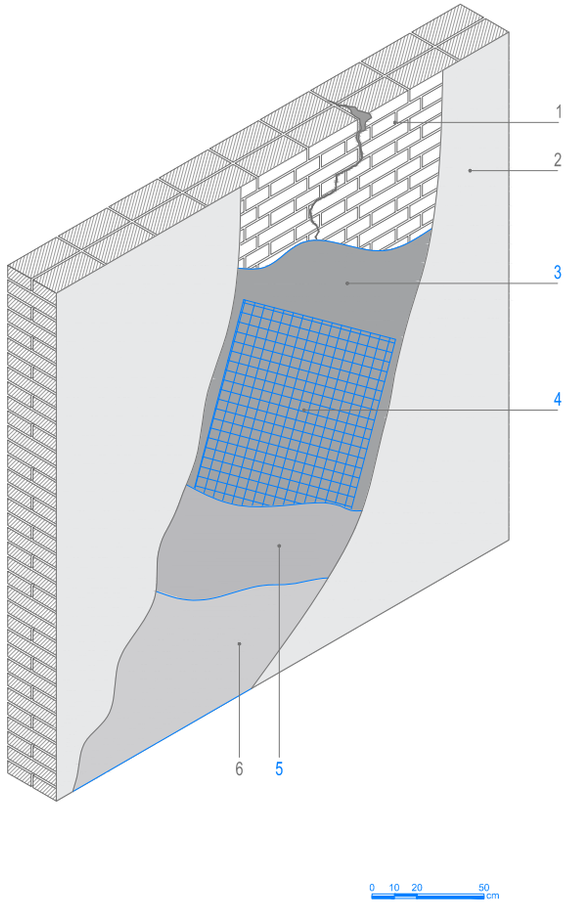
➔ Vigyen fel egy réteg kétkomponensű, szálerősítésű, magas duktilitású **PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO** anyagot, 5-6 mm vastagságban (C kép).

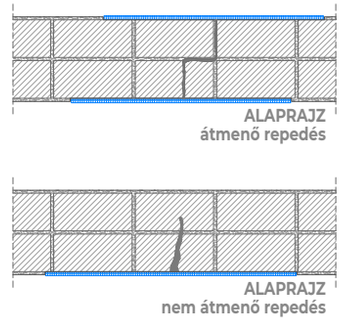
➔ Helyezze rá a friss habarcsrétegre a **MAPEGRID G 220** lúgálló üvegszálas szerkezeti hálót vagy **MAPEGRID B 250** bazalthálót a repedés fölé, ügyelve a darabok közötti legalább 15 cm-es átlapolásra (D kép).

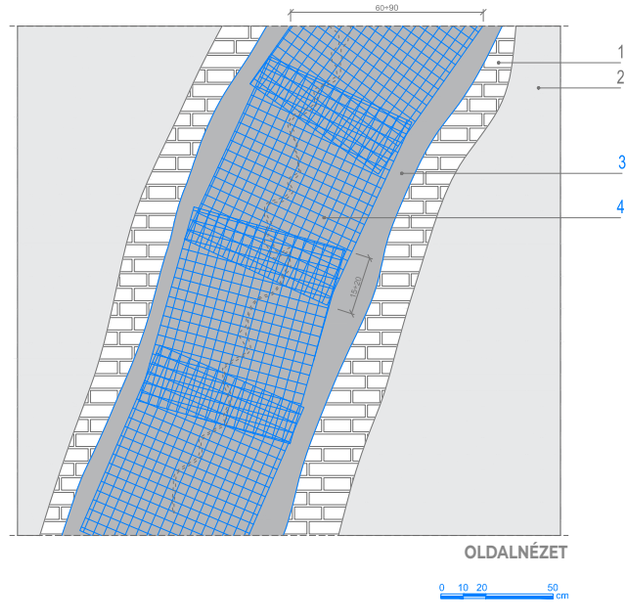
➔ Vigyen fel egy második réteg **PLANITOP HDM**, **PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO** anyagot, 5-6 mm-es rétegben, míg az első réteg még friss (E kép).

➔ Várja meg, míg letelik a habarcs érlelési ideje, és végezze el a simítást a **PLANITOP** vagy a **MAPE-ANTIQUE** termékcsalád simítóanyagaival (F kép).





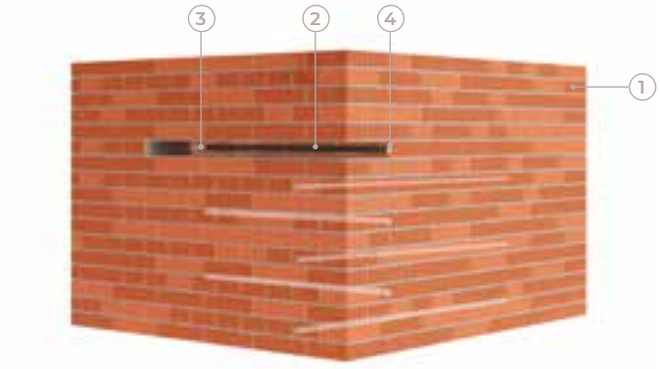

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A tervezési követelmények függvényében választhatjuk a lúgálló* ***MAPEGRID G 220*** *üvegszálas hálót vagy a* ***MAPEGRID B 250*** *bazaltszálas hálót.*
*2.* ***A PLANITOP HDM RESTAURO*** *kétkomponensű, előrekevert, magas duktilitású, hidraulikus mész és eco-puccolán alapú (NHL) habarcs; kifejezetten a régi falazott szerkezetekhez (műemlékek), annak biztosítására, hogy mechanikai, fizikai és kémiai jellemzői kompatibilisek legyenek az eredeti fal anyagával.*
*4. A* ***PLANITOP HDM RESTAURO*** *megfelel az MSZ EN 998-1 és MSZ EN 998-2 követelményeinek, mint M15 falazóhabarcs.*
*5. A* ***PLANITOP HDM MAXI*** *egy kétkomponensű, magas duktilitású, szálerősítésű cementhabarcs, puccolános reakciójú kötőanyagokkal.*
*6. A* ***PLANITOP HDM MAXI*** *megfelel az MSZ EN 998-2 követelményeinek, mint M25 falazóhabarcs, és az MSZ EN 1504-3 követelményeinek mint R2 osztályú, nem szerkezeti habarcs.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# FALAZATOK MEGERŐSÍTŐ VARRÁSA
# MEGERŐSÍTŐ VARRÁS A SZÉNSZÁLAS, ÜREGES RUDAK BELSEJÉBE TÖRTÉNŐ FOLYÉKONY HABARCS INJEKTÁLÁSÁVAL: CARBOTUBE



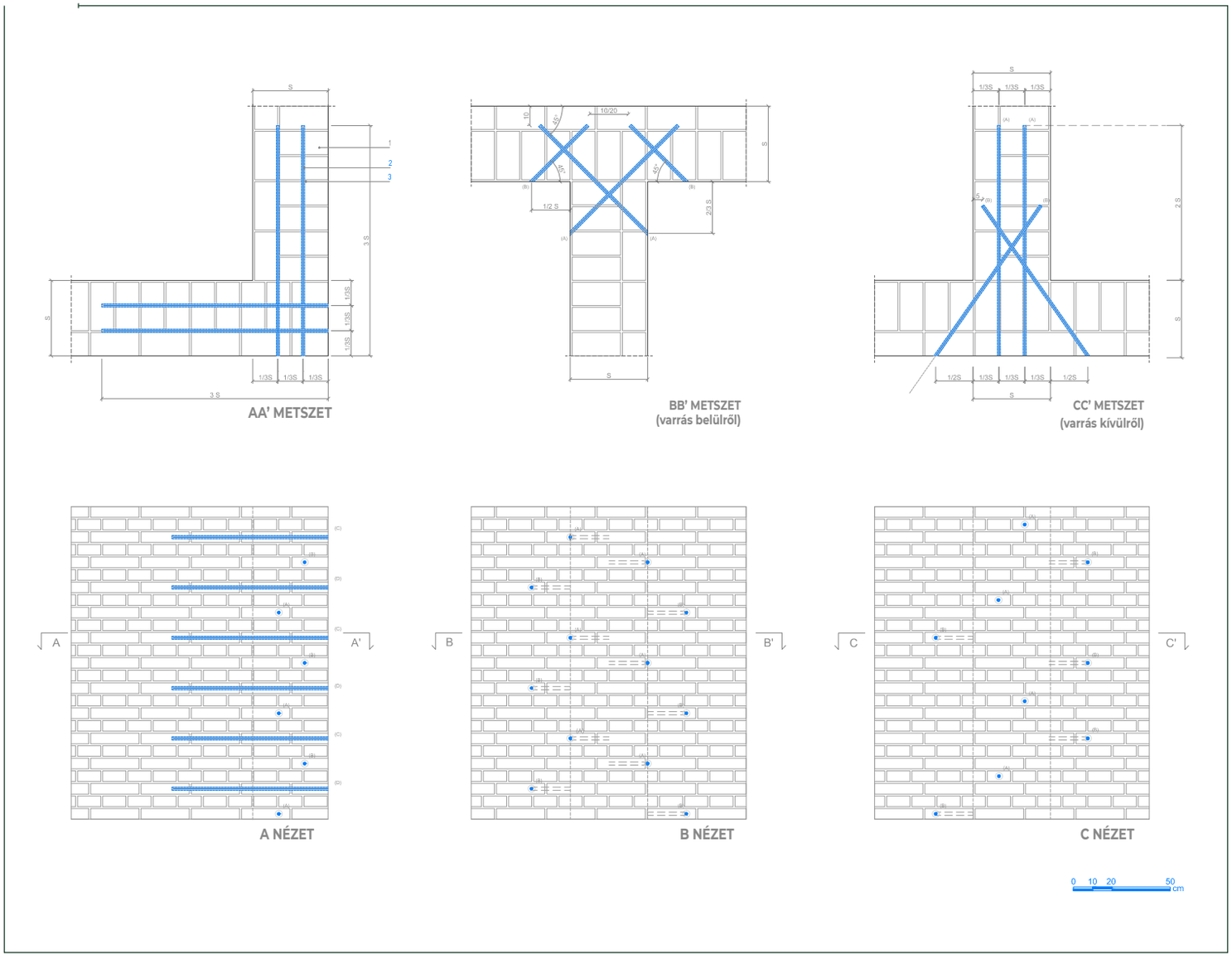

1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
2 | CARBOTUBE
3 | MAPE-ANTIQUE I-15 vagy MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA
4 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO vagy MAPEWALL MURATURA FINE

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A falazott épület együttdolgozó viselkedésének biztosítása érdekében össze lehet kapcsolni a falsarkokat vagy „T” falcsatlakozásokat, illetve a kapcsolatot meg lehet erősíteni, hogy megakadályozzuk a síkból történő elmozdulási mechanizmusokat, **CARBOTUBE** használatával történő megerősítő varrással.

Az alábbiak szerint kell eljárni:

- Készítse el a furatsort a tervezés során kiválasztott séma szerint a csatlakoztatandó falpanelnek megfelelően (A kép).
- Készítsen 24 mm átmérőjű furatokat (a megerősítés és az injektálás számára), a falazatra merőlegesen vagy kis szögben (javasolt 5°-os lejtést alkalmazni az injektálóhabarcs folyásának segítése érdekében).
- Sűrített levegővel távolítson el minden laza anyagot a furatok belsejéből (B kép).
- Glettelje ki a falazat illesztéseit a meglévővel azonos fizikai és kémiai tulajdonságokkal rendelkező habarccsal, **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy, alternatívaként, **MAPEWALL MURATURA FINE** anyaggal (C kép).
- Mossa le alacsony nyomású vízzel a javítandó felületet (D kép).
- Távolítsa el a védőfóliát a **CARBOTUBE** anyagról (E kép).
- Helyezze fel a **CARBOTUBE** végére a 23mm átmérőjű, visszacsapó szeleppel felszerelt **INIETTORE** elemet (F kép).
- Helyezze be a furatok belsejébe a **CARBOTUBE** terméket (G kép).
- Rögzítse a 23mm átmérőjű **INIETTORE** elemet úgy, hogy a formájának köszönhetően biztosítsa a légáramlást az injektálás során (H kép).
- Készítse el a habarcsot **MAPE-ANTIQUE I-15** vagy alternatívaként **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** kötőanyaggal az injektáláshoz (I kép).
- Távolítsa el a 23mm átmérőjű **INIETTORE** elemeket és töltse ki a furatokat **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy, alternatívaként, **MAPEWALL MURATURA FINE** anyaggal (J kép).



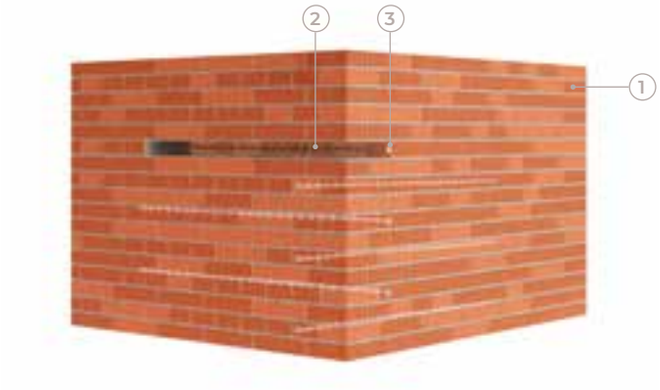

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **CARBOTUBE** kiosztása, mélysége és hajlásszöge a tervezési fázisban meghatározandó.*
*2. A **MAPE-ANTIQUE I15** sóálló, mész és eco-puccolán alapú, cementmentes töltőanyaggal készült hidraulikus kötőanyag, falazatok megszilárdítására használt, szuperfolyékony, injektáló habarcsok előállításához, kifejezetten a régi falazott szerkezetekhez (műemlékek), annak biztosítására, hogy mechanikai, fizikai és kémiai jellemzői kompatibilisek legyenek az eredeti fal anyagával.*
*3. A **MAPE-ANTIQUE I-15** alternatívájaként használható **MAPE-ANTIQUE I** vagy **MAPE-ANTIQUE F21** is.*
*4. A **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** természetes hidraulikus mész alapú reaktív szervetlen kötőanyag, minimális VOC kibocsátással, falazatok megszilárdítására használt, szuperfolyékony, injektált habarcsok előállításához.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# FALAZATOK MEGERŐSÍTŐ VARRÁSA
# SZÁRAZ RENDSZERŰ FALVARRÁS ROZSDAMENTES ACÉL SPIRÁLRUDAKKAL: MAPEI STEEL DRY




1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
3 | MAPEI STEEL DRY
2 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO vagy MAPEWALL MURATURA FINE

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A falazott épület együttdolgozó viselkedésének biztosítása érdekében össze lehet kapcsolni a falsarkokat vagy „T” falcsatlakozásokat, illetve a kapcsolatot meg lehet erősíteni, hogy megakadályozzuk a síkból történő elmozdulási mechanizmusokat, **MAPEI STEEL DRY 316** használatáva történő megerősítő varrással.

Az alábbiak szerint kell eljárni:

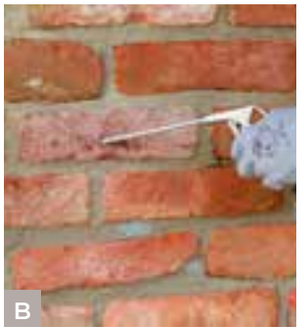
➔ Készítse el az előfuratokat a tervezési fázisban kiszámolt séma szerint úgy, hogy azok a csatlakoztatandó falakat átmetsszék. A furat átmérőjének kisebbnek kell lennie, mint a beépítendő spirálrúd átmérője. Az előfurat hossza legyen egyenlő vagy hosszabb, mint a falvarráshoz használt rúd teljes hossza (A kép).

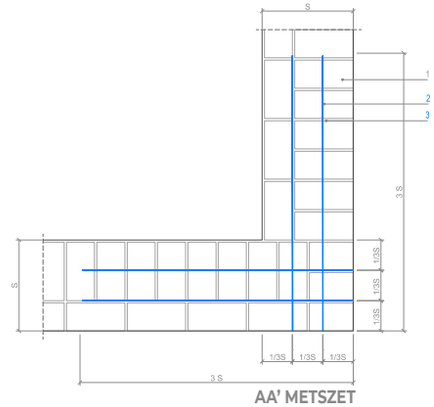
➔ Sűrített levegővel távolítson el minden laza anyagot a furatok belsejéből (B kép).

➔ Szerelje fel a **Mapei Steel Mandril** tokmányt egy SDS adapterrel rendelkező fúrógépre (C kép).

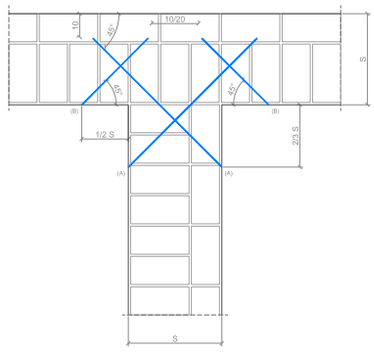
➔ Illessze be a **MAPEI STEEL DRY 316** rudat a furat belsejébe. A rudat ütvefúrással kell bejuttatni az előfuratba, amíg teljes hosszában bele nem kerül. A spirálrúd hosszának függvényében szükség lehet a **Mapei Steel Extension** toldóelem használatára (D kép).

➔ Glettelje le a furatot a spirálrúd behelyezése után **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy **MAPEWALL MURATURA FINE** anyaggal (E kép).

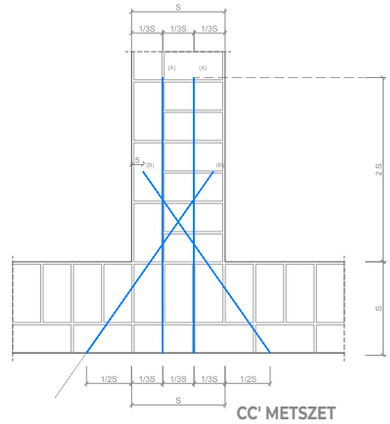




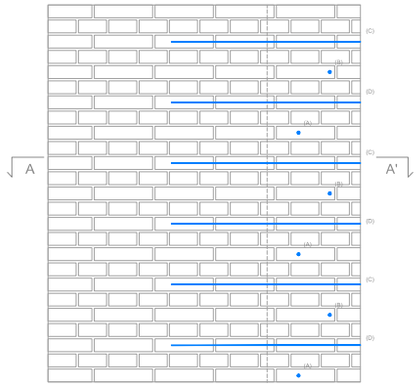

AA' METSZET



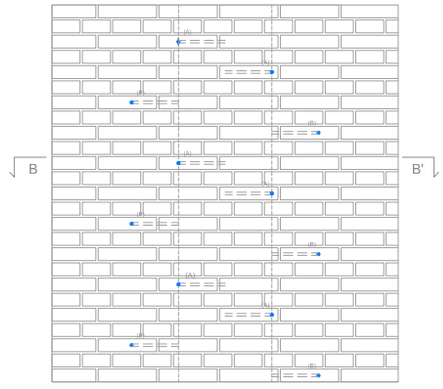

BB' METSZET
(varrás belülről)



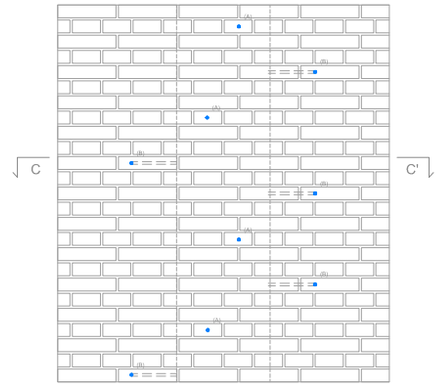

CC' METSZET
(varrás kívülről)




A NÉZET




B NÉZET




C NÉZET

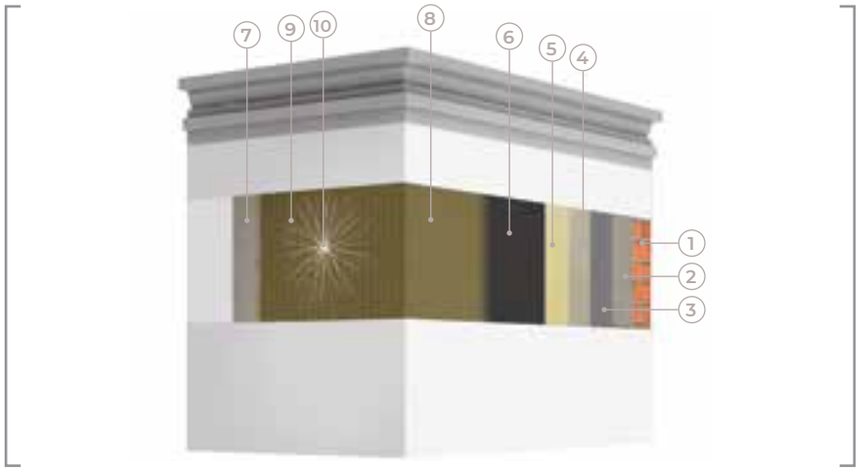
## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI STEEL DRY** rozsdamentes acél spirálrudainak átmérője, kiosztása, mélysége és hajlásszöge a tervezési fázisban meghatározandó.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# SZINTEK KÖZÖTTI FÖDÉMEK HEVEDEREZÉSE FRP-VEL
# SZINTEK KÖZÖTTI FÖDÉMEK HEVEDEREZÉSE FRP-VEL: MAPEWRAP RENDSZER SZÖVETEK




1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
2 | PLANITOP HDM MAXI vagy PLANITOP HDM RESTAURO
3 | MAPEWRAP PRIMER 1
4 | MAPEWRAP 11/12
5 | MAPEWRAP 31
6 | MAPEWRAP UNI-AX
7 | QUARZO 1,2
8 | MAPEWRAP 31
9 | MAPEWRAP FIOCCO
10 | MAPEFIX VE SF

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A falazat együttdolgozó viselkedésének biztosítására lehetséges az épületszintek a födém szintjénél vagy a tetőszint alatt történő teljes (vagy részleges) külső hevederes megerősítése az **FRP RENDSZER** szöveteivel. A beavatkozás zónáiban el kell távolítani a vakolatot, és a falazat éles sarokvonalait 20 mm-re sugarú ívre kell lekerekíteni, majd a felületet meg kell tisztítani. Ha a felület egyenetlen, javasolt kiegyenlítő réteget készíteni **PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO** kétkomponensű, szálerősítésű, magas duktilitású habarccsal, 5-6 mm vastagságban. A habarcs érlelési idejének letelte után rakja fel a szöveteket teljes vagy részleges módon az alábbiak szerint:

➔ Vigyen fel a kiegyenlítő rétegre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi alapú alapozót (A kép).

➔ A friss alapozóra vigyen fel egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget (*) (B kép).

➔ Vigyen fel egy réteg folyékony epoxigyantát a friss epoxi alapú glettre a **MAPEWRAP 31** szövetek impregnálására (C kép).

➔ Ollóval vágja le a **MAPEWRAP C UNI-AX** szövetet a kívánt hosszban.

➔ Vigye fel a **MAPEWRAP C UNI-AX** anyagot, ügyelve a szövet legalább 20 cm-es átlapolására, és hengerelje át a **MAPEWRAP ROLLER**-rel az esetleges légbuborékok eltávolítása érdekében (D kép).

➔ Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et (E kép).

➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a friss műgyantát.

➔ A **MAPEWRAP C UNI-AX** szövet irányváltásainál és a szerkezet falsarkainál javasolt **MAPEWRAP FIOCCO** használatával keresztirányú rögzítést alkalmazni (8.A ADATLAP). Az ilyen rendszer garantálja az esetleges „leválási” jelenségek kiküszöbölését, és növeli az alkalmazott megerősítés statikai hatékonyságát.

(*) A hosszabb megmunkálhatósági idő érdekében **MAPEWRAP 12** alkalmazható.

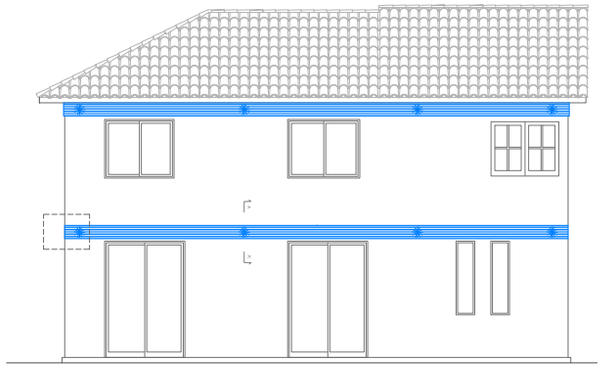
A

B

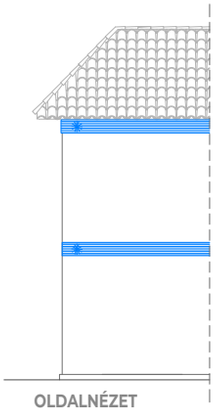
C

D

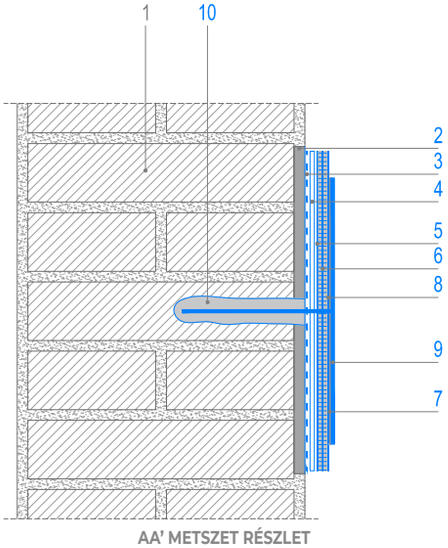
E



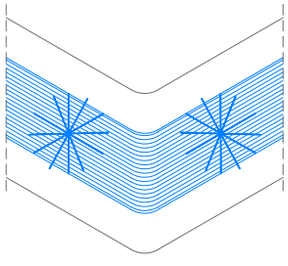
ELÖLNÉZET



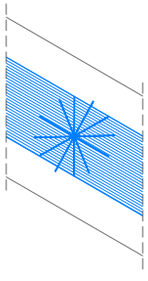
OLDALNÉZET




AA' METSZET RÉSZLET



SAROK AXONOMETRIKUS RÉSZLET



FAL AXONOMETRIKUS RÉSZLET

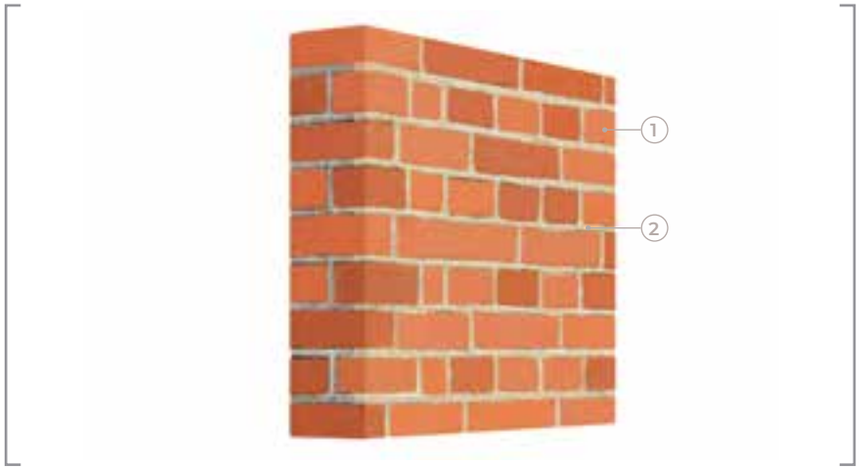
## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPEI FRP FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 200 követelményeivel összhangban, meghatározhatók a **MAPEWRAP UNI-AX** szövet jellemzői (száltípus, súly, rugalmassági modulus, méretek és a rétegek száma).*
*2. A **MAPEWRAP FIOCCO** használatával kivitelezett keresztirányú rögzítések számát, típusát, átmérőjét és méreteit a tervezési fázisban kell meghatározni.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# TEHERHORDÓ FALAZAT MEGERŐSÍTÉSE
# FALAZAT HELYREÁLLÍTÁSA A SZERKEZETI HÉZAGOK FUGÁZÁSÁVAL




1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
2 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A kő, tégla, tufa vagy kevert teherhordó falak fugajavításához, műemlék vagy magas építészeti értékű épületek esetén is, az alábbiak szerint kell eljárni:

➔ Készítse elő a felületet a fugák kézi vagy gépi eszközökkel történő kikaparásával, amíg ép, tömör, laza és levált részektől, portól és penésztől mentes felületet nem kap, ügyelve arra, hogy a falszerkezetet ne károsítsa.

➔ Alacsony nyomású vízzel mossa le a falat, eltávolítva a felületéről minden sóvirágzást és az oldható sókat.

➔ Telítse az alapfelület vízzel, hogy az ne a habarcsból vonjon el vizet, rontva ezzel a végleges teljesítményi jellemzőit. Az esetleges felesleges vizet távolítsa el sűrített levegővel.

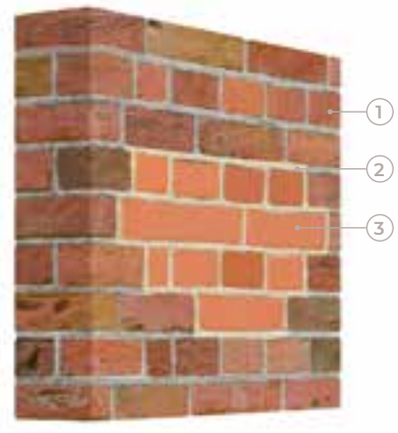
➔ Vigyen fel **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy **MAPEWALL MURATURA FINE** anyagot több rétegben, a feltöltendő részek mélységének és hosszának függvényében, enyhe nyomást gyakorolva rá az alapfelülethez való tapadás elősegítése érdekében (A, B kép). A felhordást követően azonnal távolítsa el a felesleges habarcsot, a falazatot alkotó építőelemekről is (C, D kép).

„Látszó" falazat esetén javasolt a habarcsfugákat megnedvesített szivaccsal áttörölni. Szükség esetén vigyen fel azonos, átlátszó, légáteresztő, víztaszító anyagot.

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** 7 féle színben kapható.*
*2. A **MAPEWALL MURATURA FINE** alternatívájaként alkalmazható **MAPEWALL MURATURA GROSSO** és **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** is.*

# TEHERHORDÓ FALAZAT MEGERŐSÍTÉSE
# KONSZOLIDÁLÁS ÉS MEGERŐSÍTÉS ÁGYAZÁSSAL VAGY KITÖLTÉSSEL




1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
2 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO
3 | ÚJ TÉGLÁK

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A falelemek felújítása ágyazással, vagy kitöltéses technológiával akkor szükséges, ha a falazat rendkívüli mértékben károsodott, ha téglák, vagy építőelemek hiányoznak, vagy ha a fal repedezett vagy egyenetlen, és általánosságban minden esetben, ahol csatlakozási probléma van a fal különböző szakaszai között.

Miután helyreállította a szerkezet biztonságos állapotát a megfelelő ideiglenes intézkedésekkel, az alábbiak szerint járjon el:

➔ Távolítsa el a levált vagy meglazult téglákat vagy építőelemeket

➔ Távolítsa el azokat a falrészeket, ahol repedések vagy hézagok vannak, alulról felfelé haladva, úgy, hogy eltávolítja a sérült és/vagy repedezett elemeket, illetve a nem megfelelő falazóhabarcsot, és mindent, ami hátráltatja a falazat helyreállítását (A kép). Ebben a fázisban vissza kell nyerni azon ép építőelemeket, amelyet később az újjáépítés és a szerkezet helyreállítása során újra felhasználhatunk. Hagyjon a helyreállítandó falon durva éleket, amely lehetővé teszi az új falszakaszok a meglévőkhöz történő jobb kapcsolódását.

➔ Tisztítsa meg az alátámasztó és csatlakozó felületeket alacsony nyomású vizes lemosással, hogy a habarcs megfelelően tapadjon az alapfelülethez.

➔ Végezze el a falelemek ágyazását vagy kitöltését, először „ágyazóhabarcsot” létrehozva **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy **MAPEWALL MURATURA FINE** használatával (B kép), majd helyezze el az építőelemeket (vagy az eredeti, előzőleg eltávolított vagy új, a régivel formában és méretben kompatibilis, a fizikai-kémiai inkompatibilitás elkerülése érdekében). Nyomja le enyhén az elemeket az újonnan épített részeknek a meglévőhöz való jobb rögzítése érdekében (C kép). Simítókanállal távolítsa el a felesleges habarcsot.

A

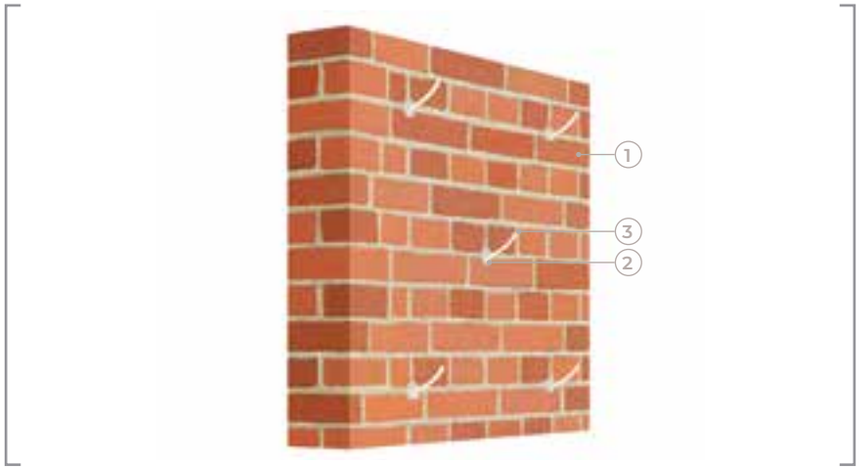
B

C

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** 7 féle színben kapható.*
*2. A **MAPEWALL MURATURA FINE** alternatívájaként alkalmazható **MAPEWALL MURATURA GROSSO** és **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** is.*

# TEHERHORDÓ FALAZAT MEGERŐSÍTÉSE
# KONSZOLIDÁLÁS ÉS MEGERŐSÍTÉS NAGYON FOLYÓS HABARCSOK INJEKTÁLÁSÁVAL




1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
2 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO
3 | MAPE-ANTIQUE I-15

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

Az instabillá és/vagy lazává vált kéregfalakból készült szerkezetek konszolidálása hiperfolyékony, sóálló, térfogatstabil, kézi, vagy gépi elektromos szivattyúval könnyen injektálható vagy gravitációsan önthető habarcs használatával, az alábbiak szerint történik:

➔ Készítse elő az alapfelületet, kiglettelve és „eltömítve" minden esetleges repedést és hézagot a falazaton, ahol a habarcs kifolyhat, **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy **MAPEWALL MURATURA FINE** használatával.

➔ Fúrógéppel készítsen 20-40 mm átmérőjű furatokat, melyek mélysége a falazat 2/3-a, lehetőleg 50x50 cm-es hálóban. Ha a fal vastagsága meghaladja a 60 cm-t, javasolt mindkét oldalról furatokat készíteni (A kép).

➔ Rögzítse a csöveket vagy pakkereket **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy **MAPEWALL MURATURA FINE** használatával, amelyeken keresztül a **MAPE-ANTIQUE I-15** vagy a **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** habarcs injektálása történni fog (B és C kép).

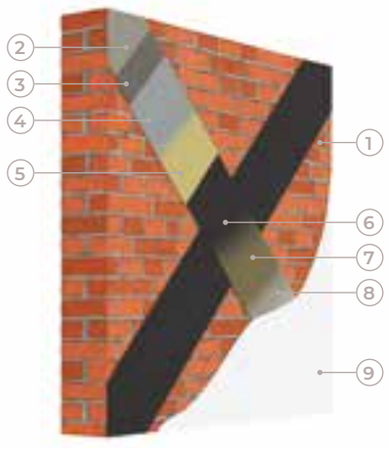
➔ Az injektálást megelőző napon javasolt a teljes belső szerkezetet vízzel telíteni, ugyanazon, előzőleg elhelyezett csövek vagy pakkerek használatával. A műveletet a legmagasabban lévő furatoktól kell kezdeni. Ellenőrizze, hogy a szerkezet felszívta-e az összes injektált vizet, mielőtt megkezdené a habarcs injektálását, amely műveletet alulról a fal teteje felé kell elvégezni (D kép).

➔ Távolítsa el a csöveket és töltse ki a furatokat **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy **MAPEWALL MURATURA FINE** anyaggal (E kép).

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPE-ANTIQUE I15** cementmentes, sóálló, töltött, mész és eco-puccolán bázisú, hidraulikus kötőanyag, falazatok konszolidálására használt, szuperfolyékony, injektáló habarcsok előállításához, kifejezetten a régi falazott szerkezetekhez (műemlékek), annak biztosítására, hogy mechanikai, fizikai és kémiai jellemzői kompatibilisek legyenek az eredeti fal anyagaival.*
*2. A **MAPE-ANTIQUE I15** alternatívájaként használható **MAPE-ANTIQUE I** vagy **MAPE- ANTIQUE F21** is.*
*3. A **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** természetes hidraulikus mész bázisú, reaktív szervetlen kötőanyag, nagyon alacsony VOC kibocsátással, falazatok konszolidálására használt, szuperfolyékony, injektált habarcsok előállításához.*

# TEHERHORDÓ FALAZAT MEGERŐSÍTÉSE
# MEGERŐSÍTÉS SÍKRA MERŐLEGES ÉS SÍKBAN LÉVŐ TERHEKKEL SZEMBEN FRP-VEL: MAPEWRAP RENDSZER SZÖVETEK




1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
2 | PLANITOP HDM MAXI
3 | MAPEWRAP PRIMER 1
4 | MAPEWRAP 11/12
5 | MAPEWRAP 31
6 | MAPEWRAP UNI-AX
7 | MAPEWRAP 31
8 | QUARZO 1,2
9 | SIMÍTÁS

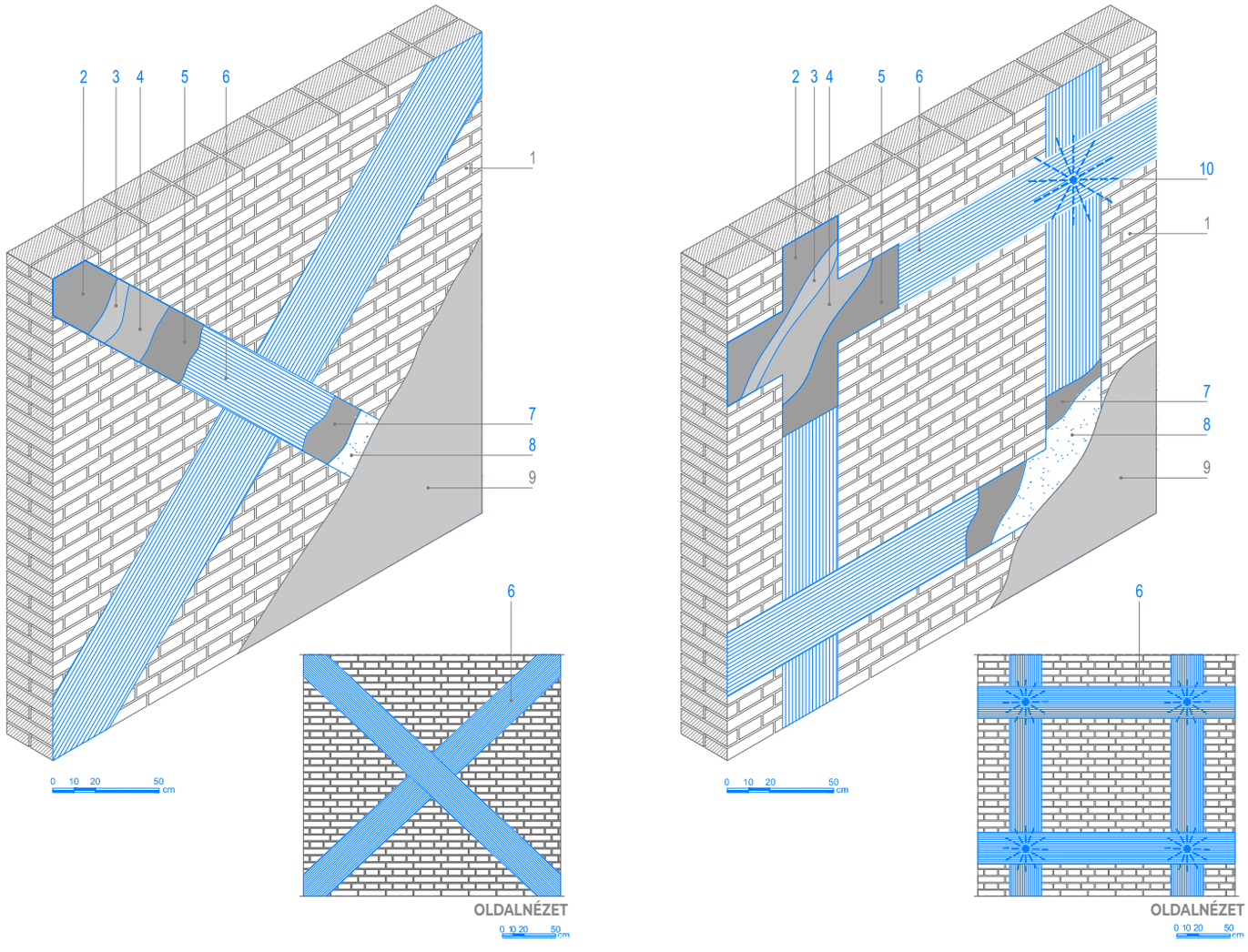
## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A teherhordó falak (kő, tégla, tufa) nyírásra/húzásra és egyidejű nyomó-hajlító igénybevételre történő megerősítése elvégezhető az **FRP RENDSZER** szöveteinek használatával. Az alapfelületek előkészítése után a falazat megerősítését az alábbiak szerint kell elvégezni:

Ha a megerősítendő felület túlságosan szabálytalan, javasolt kiegyenlítő simítást végezni a húzási igénybevétel fő vonalainak mentén, megfelelő kiegyenlítő réteg felhordásával, **PLANITOP HDM**, **PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO** kétkomponensű, szálerősítésű, magas duktilitású habarccsal, 5-6 mm vastagságban. A habarcs érlelési idejének letelte után felrakhatja a **MAPEWRAP** szöveteket a következőképpen:

- Vigyen fel a megerősítendő felületekre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi alapú alapozót (A kép).
- A friss alapozón spatulával oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget (*) (B kép).
- Vigyen fel egy réteg **MAPEWRAP 31** folyékony epoxigyantát a friss epoxi glettre a szövetek impregnálására (C kép).
- Vágja le ollóval a **MAPEWRAP C UNI-AX** szövetet a kívánt hosszban (D kép).
- Vigye fel a **MAPEWRAP 31** friss gyantarétegre a **MAPEWRAP UNI-AX** szövetet (E kép).
- Hengerelje át a szövetet **MAPEWRAP ROLLER**-rel az esetleges légbuborékok eltávolítása érdekében (F kép).
- Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et (G kép).
- Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a friss gyantát (H kép).

(*) A hosszabb megmunkálhatósági idő érdekében **MAPEWRAP 12** alkalmazható.



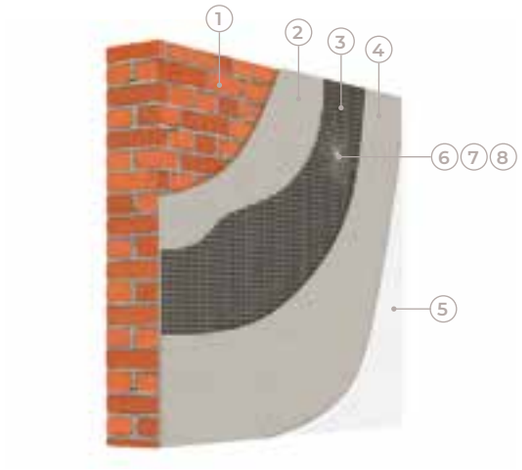

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A tervezési követelmények függvényében választhatjuk a **MAPEWRAP C UNI-AX** egyirányú szénszálas szövetet, a **MAPEWRAP G UNI-AX** üvegszálas szövetet és a **MAPEWRAP B UNI-AX** bazalt-szálas szövetet, amelyek különböző súlyokban kaphatóak.*
*2. A **PLANITOP HDM RESTAURO** előrekevert, kétkomponensű, magas duktilitású, természetes hidraulikus mész (NHL) és eco-puccolán alapú habarcs; kifejezetten a régi falazott szerkezetekhez (műemlékek), annak biztosítására, hogy mechanikai, fizikai és kémiai jellemzői kompatibilisek legyenek az eredeti fal anyagaival.*
*3. A **PLANITOP HDM MAXI** egy kétkomponensű, magas duktilitású, szálerősítésű habarcs, puccolános reakciójú kötőanyagokkal.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# TEHERHORDÓ FALAZAT MEGERŐSÍTÉSE
# MEGERŐSÍTÉS SÍKRA MERŐLEGES ÉS SÍKBAN LÉVŐ TERHEKKEL SZEMBEN KIS VASTAGSÁGÚ FRCM RENDSZERREL




1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
2 | PLANITOP HDM MAXI vagy PLANITOP HDM RESTAURO
3 | MAPEGRID G 220 vagy MAPEGRID B 250
4 | PLANITOP HDM MAXI vagy PLANITOP HDM RESTAURO
5 | SIMÍTÁS
6 | MAPEWRAP C/G/B FIOCCO
7 | MAPEFIX VE SF
8 | MAPEWRAP 31

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A tartófalak (kő, tégla, tufa) nyírási/húzási igénybevételre történő megerősítése elvégezhető tömör erősített vakolattal az **FRCM RENDSZER** termékskálájának hálóival (**MAPEGRID B 250** vagy **MAPEGRID G 220**), és az ezekkel együttdolgozó kétkomponensű, szálerősítésű, magas duktilitású habarcsokkal (**PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO**). A vakolatok eltávolítása és az alapfelületek előkészítése után a falazat megerősítését az alábbiak szerint kell elvégezni:

➔ Egyenlítse ki a falfelületet egy réteg kétkomponensű, szálerősítésű, magas duktilitású anyaggal (**PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO**), 5-6 mm vastagságban (A kép).

➔ Helyezze rá a friss habarcsrétegre a **MAPEGRID G 220** lúgálló üvegszálas szerkezeti hálót vagy **MAPEGRID B 250** bazalthálót, ügyelve a szalagok közötti hosszirányú, kb. 10 cm-es átlapolásra (B kép).

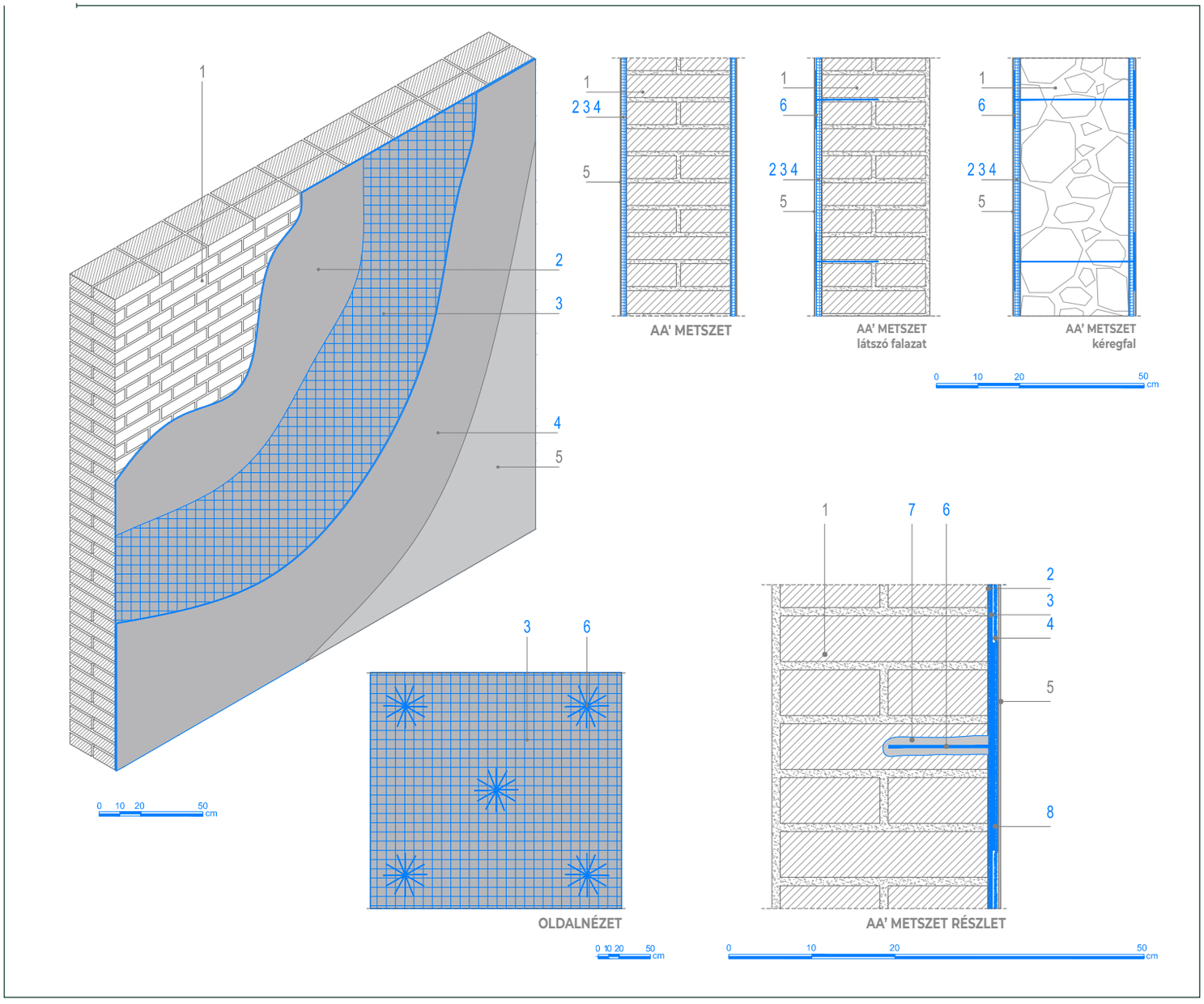
➔ Vigyen fel a háló elhelyezésének területére egy második réteg **PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO** anyagot, 5-6 mm vastagságban, amíg az első réteg még friss (C kép).

A megerősítendő falazat típusának függvényében a tervező alkalmazhatja a megerősítő rendszert a fal egyik vagy mindkét oldalán, **MAPEWRAP FIOCCO** keresztirányú rögzítések alkalmazásával (8.A ADATLAP). A rögzítőelemek garantálják az esetleges „leválási” jelenségek kiküszöbölését, és növelik az alkalmazott megerősítés statikai hatékonyságát.

A

B

C



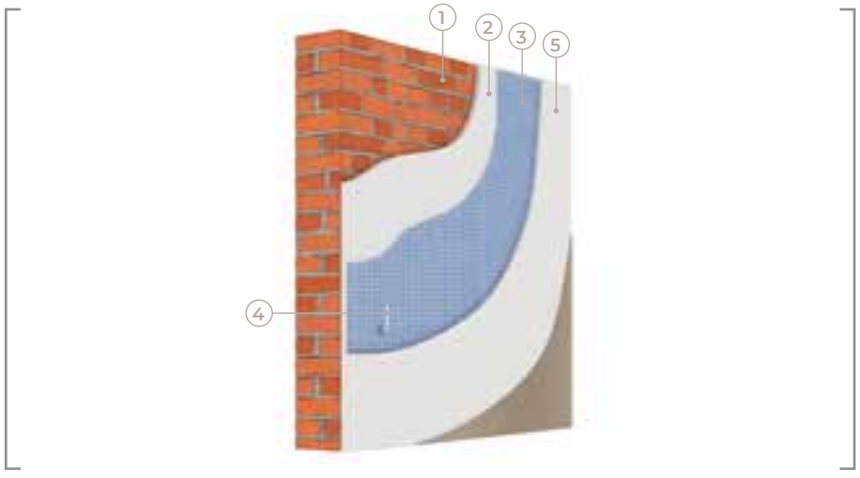

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A tervezési követelmények függvényében választhatjuk a lúgálló **MAPEGRID G 220** üvegszálas hálót vagy a **MAPEGRID B 250** bazaltszálas hálót.*
*2. A **PLANITOP HDM RESTAURO** kétkomponensű, előrekevert, magas duktilitású, természetes hidraulikus mész (NHL) és eco-puccolán alapú habarcs; kifejezetten a régi falazott szerkezetekhez (műemlékek), annak biztosítására, hogy mechanikai, fizikai és kémiai jellemzői kompatibilisek legyenek az eredeti fal anyagaival.*
*3. A **PLANITOP HDM MAXI** egy kétkomponensű, magas duktilitású, szálerősítésű cementhabarcs, puccolános reakciójú kötőanyagokkal.*
*4. A **PLANITOP HDM MAXI** megfelel az MSZ EN 998-2 követelményeinek, mint M25 falazóhabarcs, és az MSZ EN 1504-3 követelményeinek mint R2 osztályú, nem szerkezeti habarcs.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# TEHERHORDÓ FALAZAT MEGERŐSÍTÉSE
# MEGERŐSÍTÉS ERŐSÍTETT VAKOLATOKKAL: MAPENET EM RENDSZER

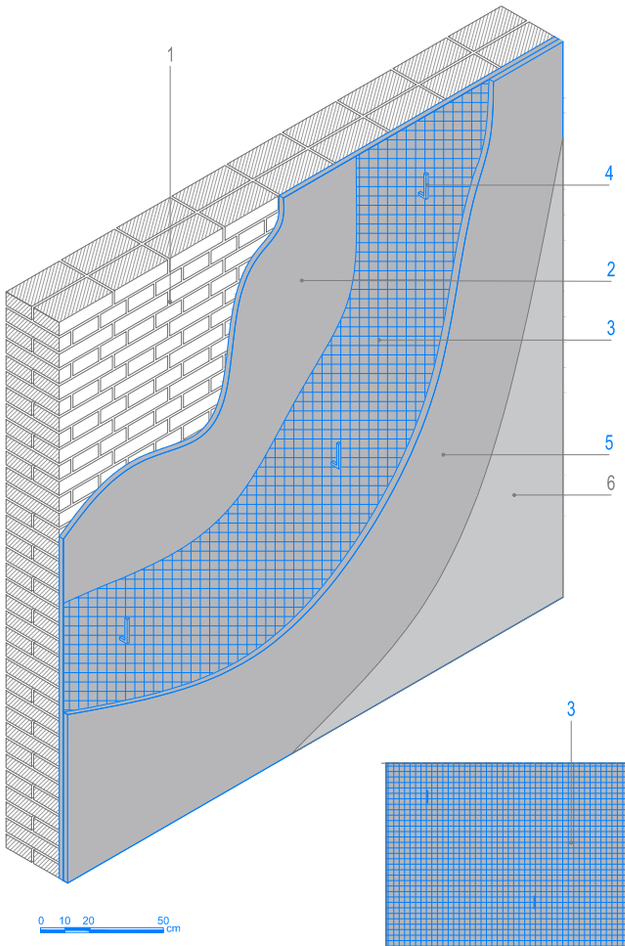


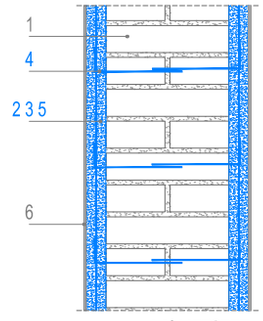

1 | MEGLÉVŐ FALAZAT
2 | MAPEWALL INTONACA & RINFORZA vagy MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL
3 | MAPENET EM 30/40
4 | MAPENET EM CONNECTOR
5 | MAPEWALL INTONACA & RINFORZA vagy MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

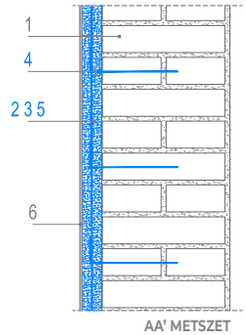
Az „erősített vakolat” megvalósítható a **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** előrekevert, egykomponensű, szálerősítésű, magas mechanikai teljesítményű természetes hidraulikus mész alapú habarcsos rendszer alkalmazásával, amely tökéletesen kompatibilis fizikai és mechanikai szempontból az alapfelülettel, és a **MAPENET EM** lúgálló, előreimpregnált, üvegszálas hálóval, annak érdekében, hogy a szerkezetnek magasabb legyen a duktilitása és az igénybevételek egyenletesebben oszoljanak meg. Az alapfelületek előkészítése után, és a falazatok éles szögeinek legalább 20 mm-es sugarú ívekre történő lekerekítése után, az alábbiak szerint kell eljárni:

- Készítsen a falazaton 16 mm átmérőjű furatokat, 4 furat/négyzetméter kiosztásban (A kép).
- Tisztítsa meg a furatokat sűrített levegővel (B kép).
- Injektáljon a furatokba **MAPEFIX EP 470 SEISMIC** vagy **MAPEFIX EP 385-585**, vagy **MAPEFIX VE SF** vinilészter gyanta alapú vegyi dűbelt (C kép).
- Helyezze be a **MAPENET EM CONNECTOR** „L” alakú, előreformázott lúgálló üvegszálból és hőre kötő gyantából álló rögzítéseket (D kép).
- Egyenlítse ki a teljes felületet a megfelelően sík felület létrehozása érdekében, **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** használatával, legalább 10 mm vastagságban (E kép).
- Az első habarcsréteg felvitelével egyidőben helyezze el a **MAPENET EM** szerkezeti hálót, legalább 15 cm hosszirányú átlapolást alkalmazva, és ráültetve az előzetesen elhelyezett „L” rögzítésekre. A háló rugalmasságának köszönhetően a megerősítés alakítható úgy, hogy meghajtva követi a falazat geometriáját, anélkül, hogy különleges darabokat kellene használni (F kép).
- Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP INTONACA & RINFORZA** anyagot (míg az első réteg még friss), teljesen lefedve az előzetesen felvitt erősítő szövetet, kb. 15 mm vastagságban (G kép).
- A megerősítendő falazat típusának függvényében a tervező alkalmazhat megerősítési rendszert a fal egyik vagy mindkét oldalán.



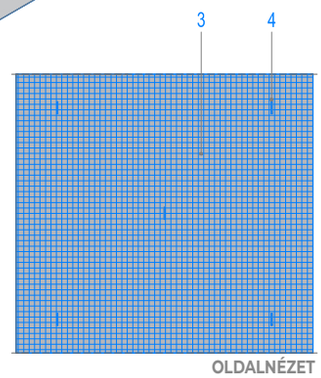




AA' METSZET



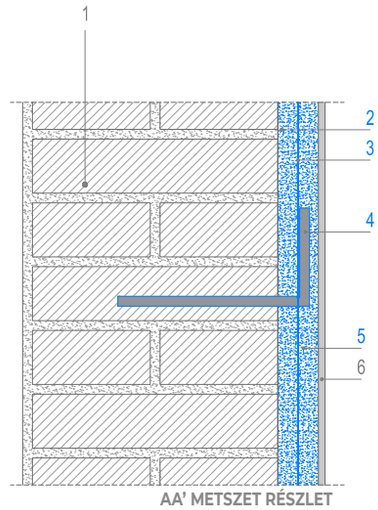

AA' METSZET
látszó falazat

0 10 20 50 cm




OLDALNÉZET

0 10 20 50 cm




AA' METSZET RÉSZLET

0 10 20 50 cm

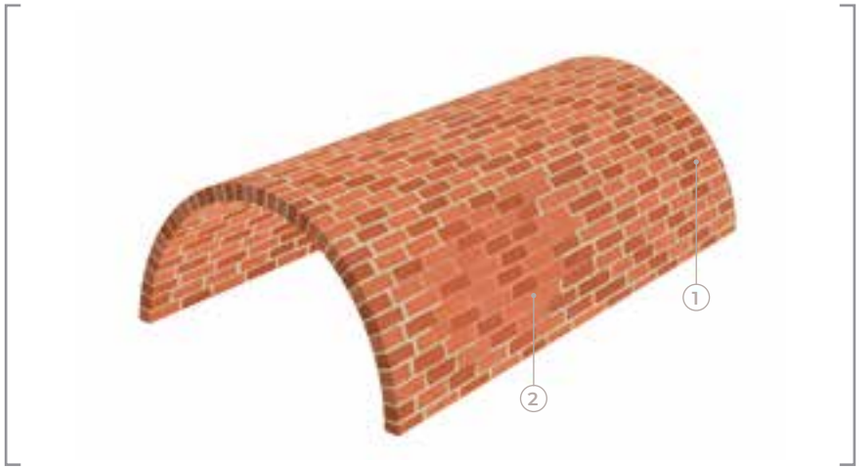
## MEGJEGYZÉSEK

*1. A tervezési követelmények függvényében választhatjuk a lúgálló **MAPENET EM 30** üvegszálas hálót vagy a **MAPENET EM 40** hálót.*
*2. A **MAPENET EM CONNECTOR** 20cm, 38cm, 50cm és 70 cm-es hosszakban kapható.*
*3. A **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** alternatívájaként használható **MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL**, természetes hidraulikus mész és eco-puccolán alapú, cementmentes anyag, amely kifejezetten ajánlott a régebbi (történelmi) falazott szerkezetekhez, garantálva az anyag mechanikai, fizikai és kémiai kompatibilitását az eredeti fal anyagaival.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# FALAZOTT BOLTÍVEK ÉS BOLTOZATOK MEGERŐSÍTÉSE
# AZ ALAPFELÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE SZERKEZETI HÉZAGOK FUGÁZÁSÁVAL




1 | MEGLÉVŐ BOLTOZAT
2 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

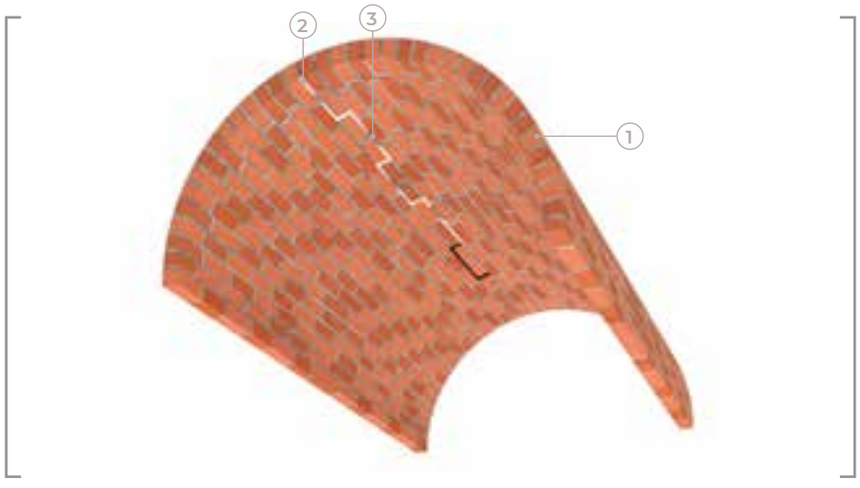
Mielőtt elvégezné a boltozat vagy a boltív megerősítési műveleteit, ideiglenes támaszokat és/vagy merevítőket kell elhelyezni a munkák biztonságos körülményeinek biztosítására és meg kell vizsgálni a felületeteket. Járjon el az alábbiak szerint:

- Támassza alá a boltozat vagy boltív alsó felületét.
- Távolítsa el a felfalazásokat és minden károsodott vagy leváló részt, amíg ép, tömör és mechanikailag ellenálló alapfelületet nem kap, amely nem válik le a megerősítés beépítése során.
- Kaparja ki a károsodott habarcsot a fugákból, amíg ép, tömör, laza és leváló részekről, sóvirágzástól, portól és penésztől mentes felületet nem kap, a falazat épségének károsítása nélkül.
- Porszívózza le a helyreállítandó felületet, eltávolítva minden rajta lévő törmeléket.
- Mossa le a felületet alacsony nyomású vízzel, eltávolítva minden anyagot és szennyeződést, amely hatással lehet az ezután felvitt termékek tapadására.
- Végezze el a falazat fugáinak kijavítását **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy **MAPEWALL MURATURA FINE** anyag használatával (A, B és C kép).

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** 7 féle színben kapható.*
*2. A **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** alternatívájaként használható **MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL** is.*
*3. A **MAPEWALL MURATURA FINE** alternatívájaként alkalmazható **MAPEWALL MURATURA GROSSO** és **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** is.*

# FALAZOTT BOLTÍVEK ÉS BOLTOZATOK MEGERŐSÍTÉSE
# KONSZOLIDÁLÁS ÉS MEGERŐSÍTÉS NAGYON FOLYÓS HABARCSOK INJEKTÁLÁSÁVAL




1 | MEGLÉVŐ BOLTOZAT
2 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO
3 | MAPE-ANTIQUE I-15

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A boltozatok és boltívek repedéseinek kijavítása elvégezhető felülről vagy alulról is, hiperfolyékony, térfogatstabil, sóálló, kézi, vagy gépi elektromos szivattyúval könnyen injektálható vagy gravitációsan önthető habarcs használatával, az alábbiak szerint:

**A.** Készítse elő az alapfelületet, kiglettelve és „eltömítve" minden repedést és hézagot a boltozat vagy boltív tégláin/falazóelemein, amelyek a habarcs kifolyását okozhatják, **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy **MAPEWALL MURATURA FINE** használatával.

**B.** Fúrógéppel készítsen 20-40 mm átmérőjű furatokat.

**C.** Rögzítse a csöveket vagy pakkereket **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy **MAPEWALL MURATURA FINE** használatával, amelyeken keresztül a **MAPE-ANTIQUE I-15** vagy a **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** habarcs injektálása történni fog (A, B kép).

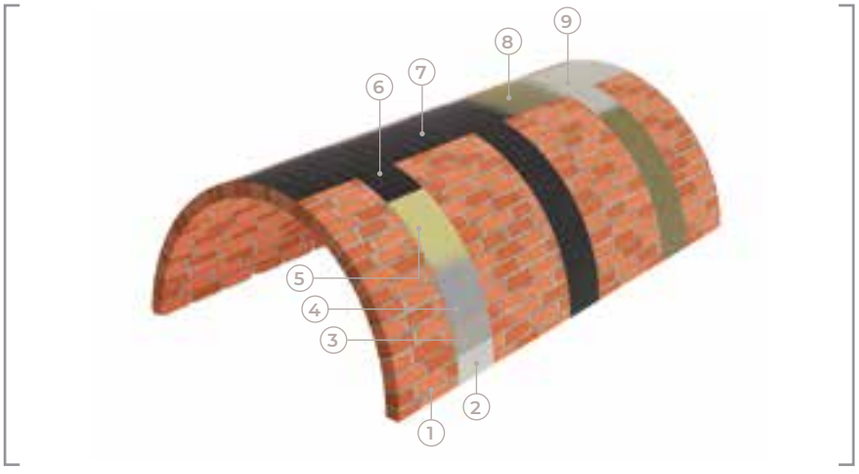
**D.** Telítse vízzel a teljes belső szerkezetet az injektálást megelőző napon, ugyanazon, előzőleg elhelyezett csövek vagy pakkerek használatával. Ellenőrizze, hogy a szerkezet felszívta-e az összes injektált vizet, mielőtt megkezdené a habarcs injektálását, amelyet alulról felfelé kell elvégezni (C kép).

**E.** Távolítsa el a csöveket vagy pakkereket és töltse ki a furatokat **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** vagy **MAPEWALL MURATURA FINE** anyaggal (D kép).

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **MAPE-ANTIQUE I15** cementmentes, sóálló, töltött, mész és eco-puccolán bázisú hidraulikus kötőanyag, falazatok megszilárdítására használt, szuperfolyékony, injektált habarcsok előállításához, kifejezetten a régi falazott szerkezetekhez, annak biztosítására, hogy mechanikai, fizikai és kémiai jellemzői kompatibilisek legyenek az eredeti fal anyagaival.*
*2. A **MAPE-ANTIQUE I15** alternatívájaként használható **MAPE-ANTIQUE I** vagy **MAPE-ANTIQUE F21** is.*
*3. A **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** természetes hidraulikus mész bázisú, reaktív szervetlen kötőanyag, nagyon alacsony VOC kibocsátással, falazatok konszolidálására használt, szuperfolyékony, injektált habarcsok előállításához.*

# FALAZOTT BOLTÍVEK ÉS BOLTOZATOK MEGERŐSÍTÉSE
# BURKOLÁS FRP-VEL: MAPEWRAP RENDSZER SZÖVETEK




1 | MEGLÉVŐ BOLTOZAT
2 | PLANITOP HDM MAXI vagy PLANITOP HDM RESTAURO
3 | MAPEWRAP PRIMER 1
4 | MAPEWRAP 11/12
5 | MAPEWRAP 31
6 | MAPEWRAP UNI-AX
7 | MAPEWRAP C QUADRI-AX
8 | MAPEWRAP 31
9 | QUARTZ 1.2

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

Egy boltozat vagy egy íves elem alulról vagy felülről történő szerkezeti megerősítése elvégezhető az **FRP RENDSZER** szöveteinek használatával. Az alapfelületek előkészítése után a boltozatok vagy boltívek tengelyirányú megerősítését az alábbiak szerint kell elvégezni.

Ha a megerősítendő felület túlságosan szabálytalan, javasolt kiegyenlítő simítást végezni a boltozat vagy a boltív tengelyeinek mentén, megfelelő kiegyenlítő réteg felhordásával, **PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO** kétkomponensű, magas duktilitású, szálerősítésű habarccsal, 5-6 mm vastagságban. A habarcs érlelési idejének letelte után felrakhatja a **MAPEWRAP** szöveteket az alábbiak szerint:

➔ Vigyen fel a megerősítendő felületekre **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi alapozót (A kép).

➔ A friss alapozón spatulával oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag kétkomponensű **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi glettréteget (*) (B kép).

➔ Vigyen fel egy réteg **MAPEWRAP 31** folyékony epoxigyantát a friss epoxi alapú glettre a szövetek impregnálására (C kép).

➔ Ollóval vágja le a **MAPEWRAP** szövetet a kívánt hosszban.

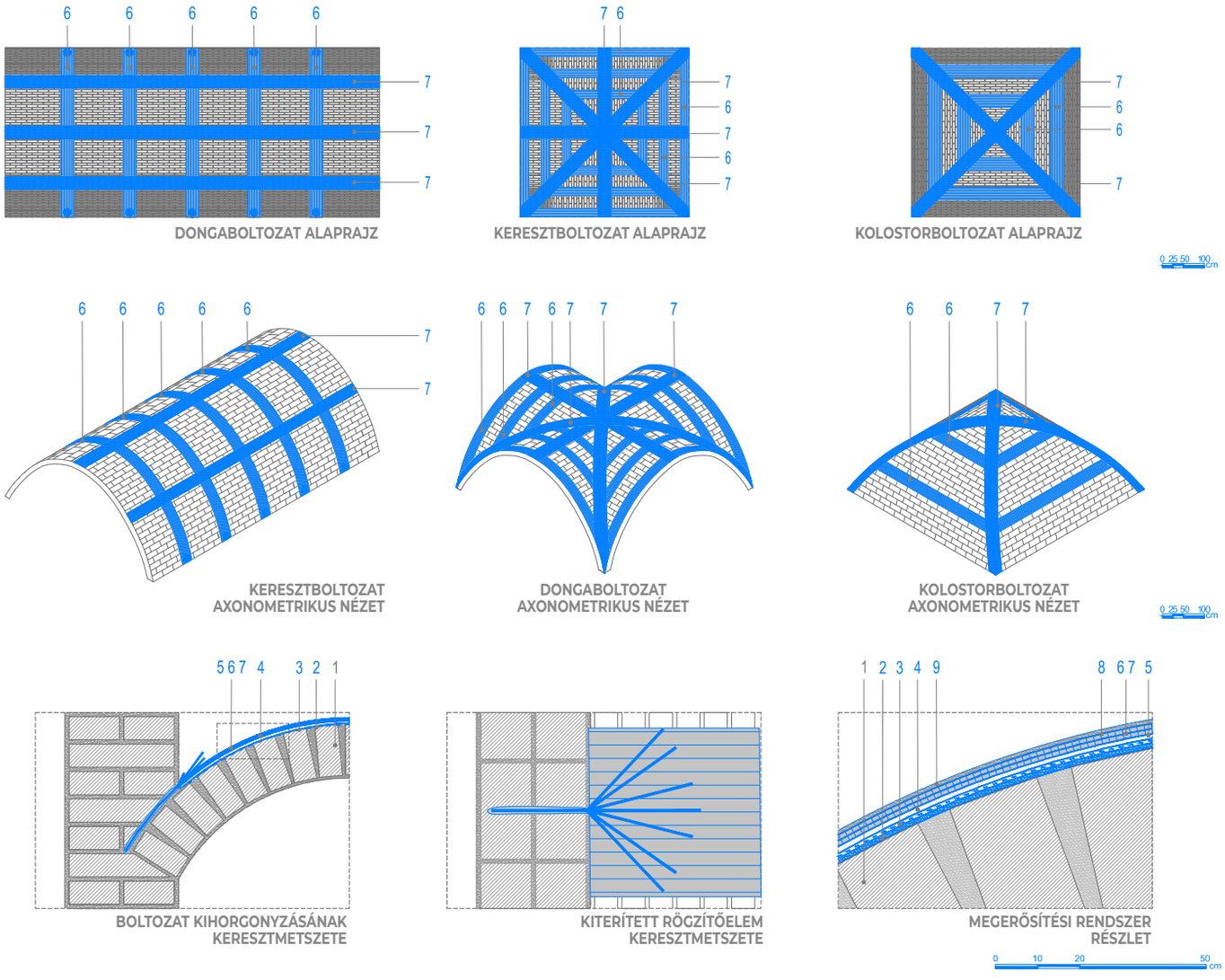
➔ Vigye fel a **MAPEWRAP UNI-AX** vagy **MAPEWRAP C QUADRI-AX** anyagot, és hengerelje át **MAPEWRAP ROLLER**-rel az esetleges légbuborékok eltávolítása érdekében (D, E kép).

➔ Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP 31**-et (F kép).

➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a friss műgyantát (G kép).

➔ Helyezzen el meghatározott helyekre egy sor **MAPEWRAP FIOCCO** termékből készült rögzítőelemet a boltív, vagy a boltozat felfalazásai köré, hogy azok a megerősítő rendszerhez legyenek kapcsolva (6.F ADATLAP). A rögzítőelemek garantálják az esetleges „leválási” jelenségek kiküszöbölését, és növelik az alkalmazott megerősítés statikai hatékonyságát.

(*) A hosszabb megmunkálhatósági idő érdekében **MAPEWRAP 12** alkalmazható.




## MEGJEGYZÉSEK

*1. A tervezési követelmények függvényében a tervező mérnök választhatja a **MAPEWRAP C UNI-AX** egyirányú szénszálas szövetet, a **MAPEWRAP G UNI-AX** üvegszálas anyagot és a **MAPEWRAP B** bazaltszálas anyagot, amelyek különböző súlyokban kaphatóak.*

*2. A **PLANITOP HDM RESTAURO** kétkomponensű, előrekevert, magas duktilitású, természetes hidraulikus mész (NHL) és eco-puccolán alapú habarcs; kifejezetten a régi falazott szerkezetekhez (műemlékek), annak biztosítására, hogy mechanikai, fizikai és kémiai jellemzői kompatibilisek legyenek az eredeti fal anyagaival.*

*3. A **PLANITOP HDM RESTAURO** megfelel az MSZ EN 998-1 és MSZ EN 998-2 követelményeinek, mint M15 falazati habarcs.*

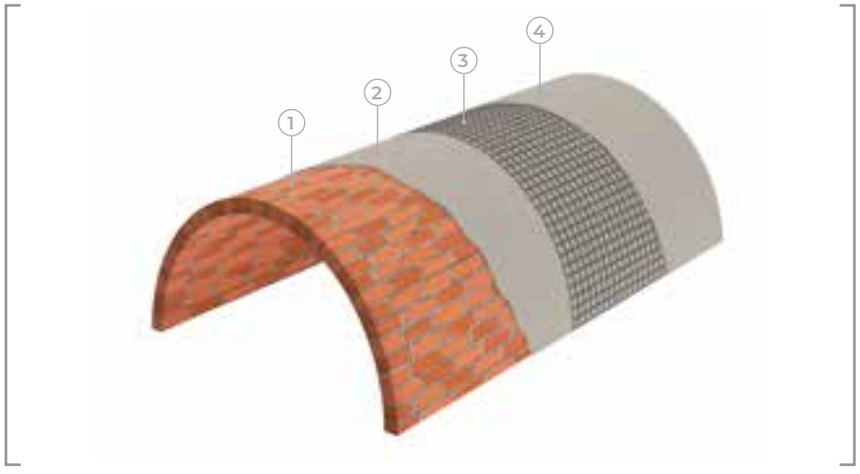
*4. A **PLANITOP HDM MAXI** egy kétkomponensű, magas duktilitású, szálerősítésű cementhabarcs, puccolános reakciójú kötőanyagokkal.*

*5. A **PLANITOP HDM MAXI** megfelel az MSZ EN 998-2 követelményeinek, mint M25 falazóhabarcs, és az MSZ EN 1504-3 követelményeinek mint R2 osztályú, nem szerkezeti habarcs.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# FALAZOTT BOLTÍVEK ÉS BOLTOZATOK MEGERŐSÍTÉSE
# MEGERŐSÍTÉS KIS VASTAGSÁGÚ ERŐSÍTETT VAKOLATOKKAL: FRCM RENDSZER




1 | MEGLÉVŐ BOLTOZAT
2 | PLANITOP HDM MAXI vagy PLANITOP HDM RESTAURO
3 | MAPEGRID G 220 vagy tMAPEGRID B 250
4 | PLANITOP HDM MAXI vagy PLANITOP HDM RESTAURO

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

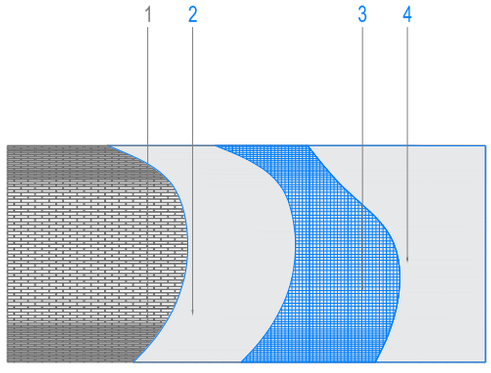
Egy boltozat vagy egy íves elem szerkezetileg megerősíthető az alsó vagy felső oldalukon az **FRCM RENDSZER** termékskálájának hálóival (**MAPEGRID B 250** vagy **MAPEGRID G 220**), kétkomponensű, szálerősítésű, magas duktilitású habarcsokkal együttdolgozva (**PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO**). Az alapfelület előkészítése után (7.A és 7.B ADATLAP), és a vakolat eltávolítása után következik a boltozatok és boltívek konszolidálása és megerősítése az alábbiak szerint:

➔ Egyenlítse ki a boltozat vagy boltív teljes felső/alsó felületét (beleértve az esetleges külső megerősítő íveket és támasztófalakat is), úgy, hogy egy kellően egyenletes réteget kapjon, kétkomponensű, szálerősítésű, magas duktilitású habarcsok használatával (**PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO**) 5-6 mm-es vastagságban (A kép).

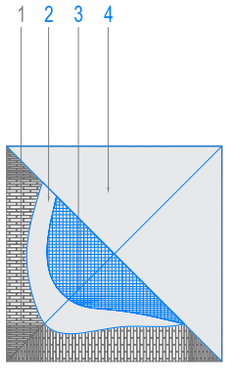
➔ Helyezze rá a friss habarcsrétegre a **MAPEGRID G 220** lúgálló üvegszálas szerkezeti hálót vagy **MAPEGRID B 250** bazalthálót. A megerősítési rendszert legalább 40 cm-es szélességben futtassa fel a függőleges falakra. A hálódarabokat egymás mellett kb. 15 cm átlapolásban kell elhelyezni (B kép).

➔ Vigyen fel egy második réteg **PLANITOP HDM MAXI** vagy **PLANITOP HDM RESTAURO** anyagot a boltozat vagy boltív teljes felületére, 5-6 mm vastagságban, hogy az teljesen befedje a felhelyezett hálókat, amíg az első réteg még friss (C, D kép).

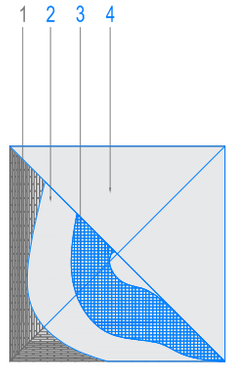
➔ Helyezzen el meghatározott helyekre egy sor **MAPEWRAP FIOCCO** termékből készült rögzítőelemet a boltív, vagy a boltozat felfalazásai köré, hogy azok a megerősítő rendszerhez legyenek kapcsolva (8.A ADATLAP). A rögzítőelemek garantálják az esetleges „leválási” jelenségek kiküszöbölését, és növelik az alkalmazott megerősítés statikai hatékonyságát (E kép).



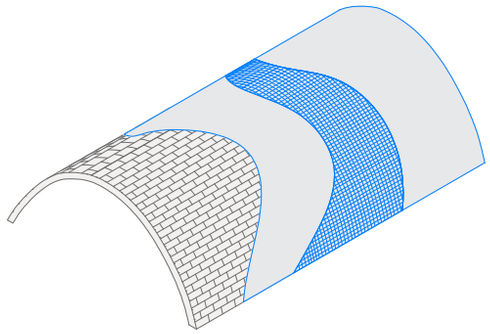

DONGABOLTOZATOK ALAPRAJZ



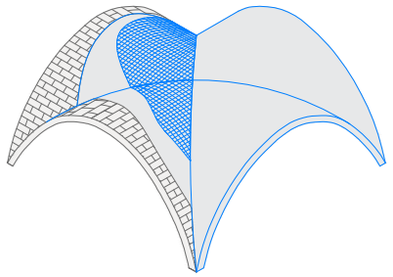

KERESZTBOLTOZATOK ALAPRAJZ



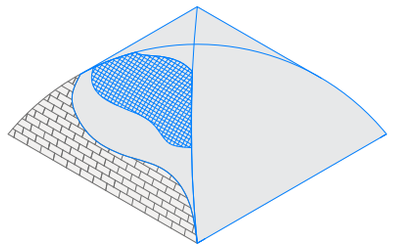

KOLOSTORBOLTOZATOK ALAPRAJZ



DONGABOLTOZAT AXONOMETRIKUS NÉZET



KERESZTBOLTOZAT AXONOMETRIKUS NÉZET



KOLOSTORBOLTOZAT AXONOMETRIKUS NÉZET

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A tervezési követelmények függvényében választhatjuk a lúgálló **MAPEGRID G 220** üvegszálas hálót vagy a **MAPEGRID B 250** bazaltszálas hálót.*
*2. A **PLANITOP HDM RESTAURO** kétkomponensű, előrekevert, magas duktilitású, természetes hidraulikus mész (NHL) és eco-puccolán alapú habarcs; kifejezetten a régi falazott szerkezetekhez (műemlékek), annak biztosítására, hogy mechanikai, fizikai és kémiai jellemzői kompatibilisek legyenek az eredeti fal anyagaival.*
*3. A **PLANITOP HDM MAXI** egy kétkomponensű, magas duktilitású, szálerősítésű cementhabarcs, puccolános reakciójú kötőanyagokkal.*
*4. A **PLANITOP HDM MAXI** megfelel az MSZ EN 998-2 követelményeinek, mint M25 falazóhabarcs, és az MSZ EN 1504-3 követelményeinek mint R2 osztályú, nem szerkezeti habarcs.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# KIEGÉSZÍTŐ RENDSZEREK
# KERESZTIRÁNYÚ RÖGZÍTÉSEK MAPEWRAP FIOCCO HASZNÁLATÁVAL

1 | MAPEWRAP FIOCCO
2 | MAPEWRAP 21 + QUARZO 1,2
3 | MAPEFIX VE SF, EP 385/585 vagy EP 470 SEISMIC
4 | MAPEWRAP 11 vagy MAPEWRAP 31
5 | QUARZO 1,2

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A teherhordó falakon alkalmazott megerősítési rendszerek nagyobb hatékonysága érdekében rögzítéseket lehet létrehozni **MAPEWRAP FIOCCO** rendszerrel. A rögzítések zsinórokból készülnek és lehetnek átmenők vagy felületen elhelyezettek, a falazat típusa és a tervezési követelmények függvényében.

A felületen elhelyezett rögzítések kivitelezése az alábbiak szerint történik:

➔ Vágja le a **MAPEWRAP FIOCCO** (**C**, **G**, **B**) zsinórt megfelelő hosszra, ami a furat mélysége, plusz a felületre kiterítendő rész hossza (A kép).

➔ Impregnálja az egyik végét (amelyik a furatba fog kerülni) folyékony **MAPEWRAP 21** epoxigyantával (B kép).

➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a gyantával impregnált zsinór felületét. Várjon kb. 24 órát, míg a gyanta megszilárdul, majd kezdje meg a beépítést (C kép).

Az **átmenő rögzítések kivitelezése** az alábbiak szerint történik:

➔ Vágja le a **MAPEWRAP FIOCCO** (**C**, **G**, **B**) zsinórt megfelelő hosszra, ami a falazat vastagsága, plusz a felületre kiterítendő két vég hossza (D kép).

➔ Impregnálja a középső részt folyékony **MAPEWRAP 21** epoxigyantával (E, F kép).

➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a gyantával impregnált szalag felületét (G kép).

➔ Várjon kb. 24 órát, míg a gyanta megszilárdul, majd kezdje meg a beépítést (H kép).

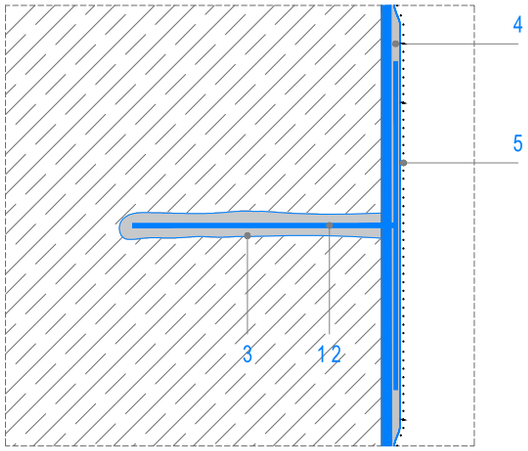
**A rögzítőelemek elhelyezése**
A habarcs érlelési idejének letelte után az alábbiak szerint kell eljárni:

➔ Injektáljon a furatokba **MAPEFIX EP 470 SEISMIC** vagy **MAPEFIX EP 385-585**, vagy **MAPEFIX VE SF** vinilészter gyanta alapú vegyi dűbelt (I kép).

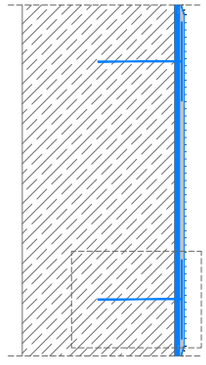
➔ Illessze be a kihorgonyzó zsinórok merev részét a furatokba (J kép).

➔ Terítse szét a rögzítések végeit az előzetesen felvitt megerősítésen és rögzítse **MAPEWRAP 11** (vagy **MAPEWRAP 12**) vagy **MAPEWRAP 31** használatával (K kép).

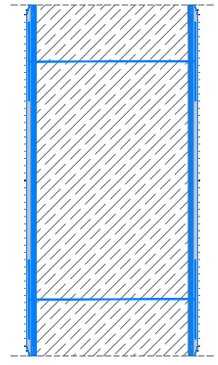
➔ Szórja be **QUARZO 1,2** száraz homokkal a zsinórok kiterített végeit (L kép).



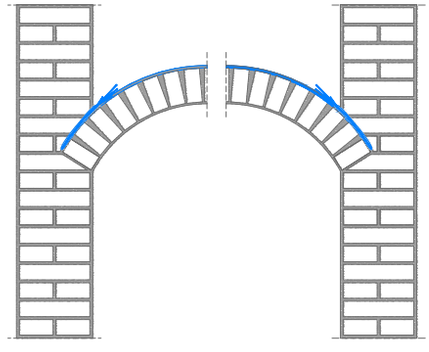

NEM ÁTMENŐ RÖGZÍTŐELEM - RÉSZLET



NEM ÁTMENŐ RÖGZÍTŐELEM

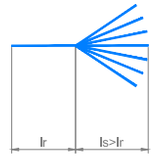


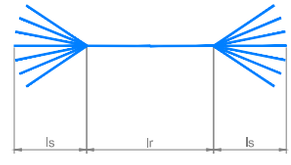
ÁTMENŐ RÖGZÍTŐELEM

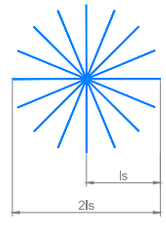


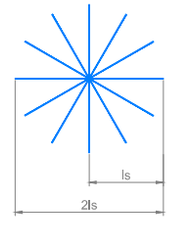
BOLTOZAT KIHORGONYZÁSA




**lr = merev szár hossza**
**ls = kiterített hossz**

## MEGJEGYZÉSEK

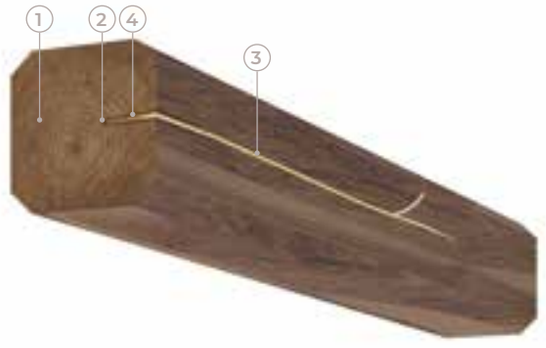
*1. A **MAPEWRAP FIOCCO** használatával kivitelezett keresztirányú rögzítések számát, típusát, átmérőjét és méreteit a tervezési fázisban kell meghatározni.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# FAFÖDÉMEK GERENDÁINAK ÉS KERESZTGERENDÁINAK MEGERŐSÍTÉSE HAJLÍTÁSRA

# AZ ALAPFELÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS A FA ELEMEK KONSZOLIDÁLÁSA




1 | MEGLÉVŐ FA GERENDÁK/ KERESZTGERENDÁK
2 | MAPEWOOD PRIMER 100
3 | MAPEWOOD PASTE 140
4 | MAPEWOOD GEL 120

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A fa elemek statikai hatékonyságának visszaállítása megvalósítható szálerősítésű kompozit anyagokkal (**FRP**) az alapfelületek előkészítése és a repedt fa elemek megszilárdítása után.

### AZ ALAPFELÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE

➔ Tisztítsa meg a faelemet, eltávolítva a laza részeket, amíg egészséges, tömör és mechanikailag ellenálló alapfelületet nem kap, amely nem válik le a további műveletek során (A kép).

➔ Porszívózza le az alapfelületet, eltávolítva minden rajta lévő esetleges törmeléket.

### A REPEDÉSEK TÖMÍTÉSE

Felületi repedések és/vagy mélyebb repedések vagy sérülések esetén az alábbiak szerint járjon el:

➔ Hordjon fel egy réteg a **MAPEWOOD PRIMER 100**, a fával kémiailag és fizikailag magas szinten kompatibilis folyékony halmazállapotú epoxi impregnálószert vizes diszperzióban.

➔ Tömítse ki a felületi sérüléseket úgy, hogy **MAPEWOOD PASTE 140** tixotróp, kétkomponensű epoxiragasztót visz fel fém simítóval (B, C kép).

➔ A faelemek mély sérüléseinek vagy töréseinek esetén injektáljon **MAPEWOOD GEL 120** epoxi ragasztót a felületi leválás megakadályozására és az elem hézagainak vagy töréseinek kitöltésére.

A

B

C

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A* **MAPEI MAPEWOOD** *termékskálája fa elemek konszolidálására alkalmas impregnálószereket és epoxigyantákat tartalmaz.*

# FAFÖDÉMEK GERENDÁINAK ÉS KERESZTGERENDÁINAK MEGERŐSÍTÉSE HAJLÍTÁSRA

# MEGERŐSÍTÉS HAJLÍTÓ IGÉNYBEVÉTELRE A CARBOPLATE RENDSZER SZÉNSZÁLAS LAMELLÁIVAL

1 | MEGLÉVŐ FA GERENDÁK/ KERESZTGERENDÁK
2 | MAPEWRAP PRIMER 1
3 | MAPEWRAP 11/12
4 | CARBOPLATE

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A fafödém gerendái vagy keresztgerendái hajlítószilárdságának megerősítése úgy történik, hogy a fa elemek aljára szénszálas, pultrudált **CARBOPLATE** lamellát kell rögzíteni megfelelő epoxi ragasztó használatával (A kép), vagy az anyagot megfelelő oldalsó hornyokba vagy függőleges mart résekbe kell helyezni az elemre merőlegesen vagy hosszanti irányban.

Az alábbiak szerint kell eljárni:

➔ Vigyen fel a megerősítendő felületre, belülre vagy a horony vagy bevágás belső felületére **MAPEWRAP PRIMER 1** kétkomponensű epoxi alapú alapozót (B kép).

➔ A friss alapozón simítóval oszlasson el egy egyenletes, 1,0-1,5 mm vastag, tixotróp konzisztenciájú **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** epoxi ragasztóréteget (*) (C kép).

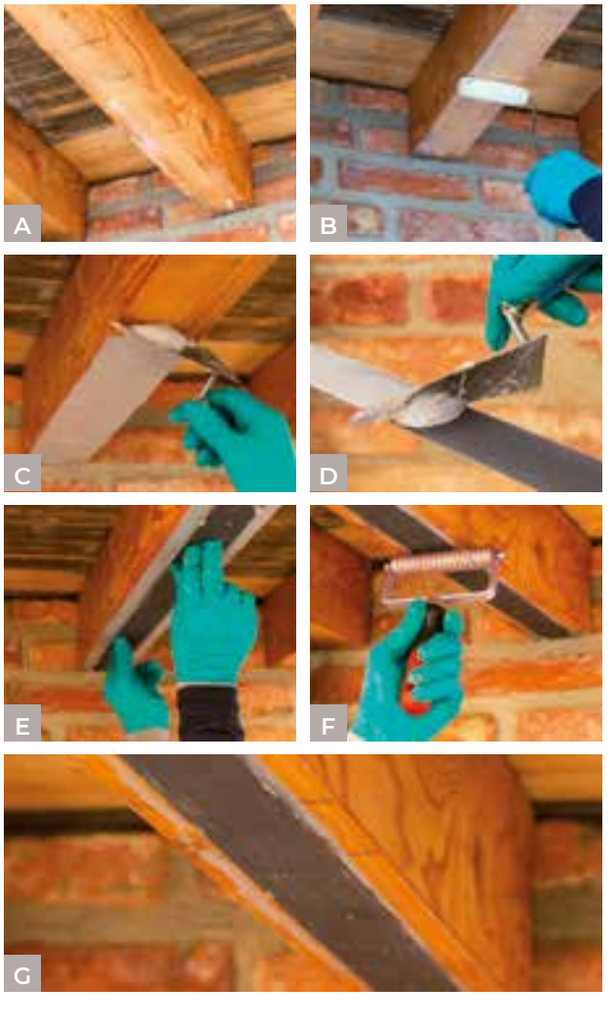
➔ Kézi sarokköszörűvel vágja le a **CARBOPLATE** anyagot a kívánt hosszban.

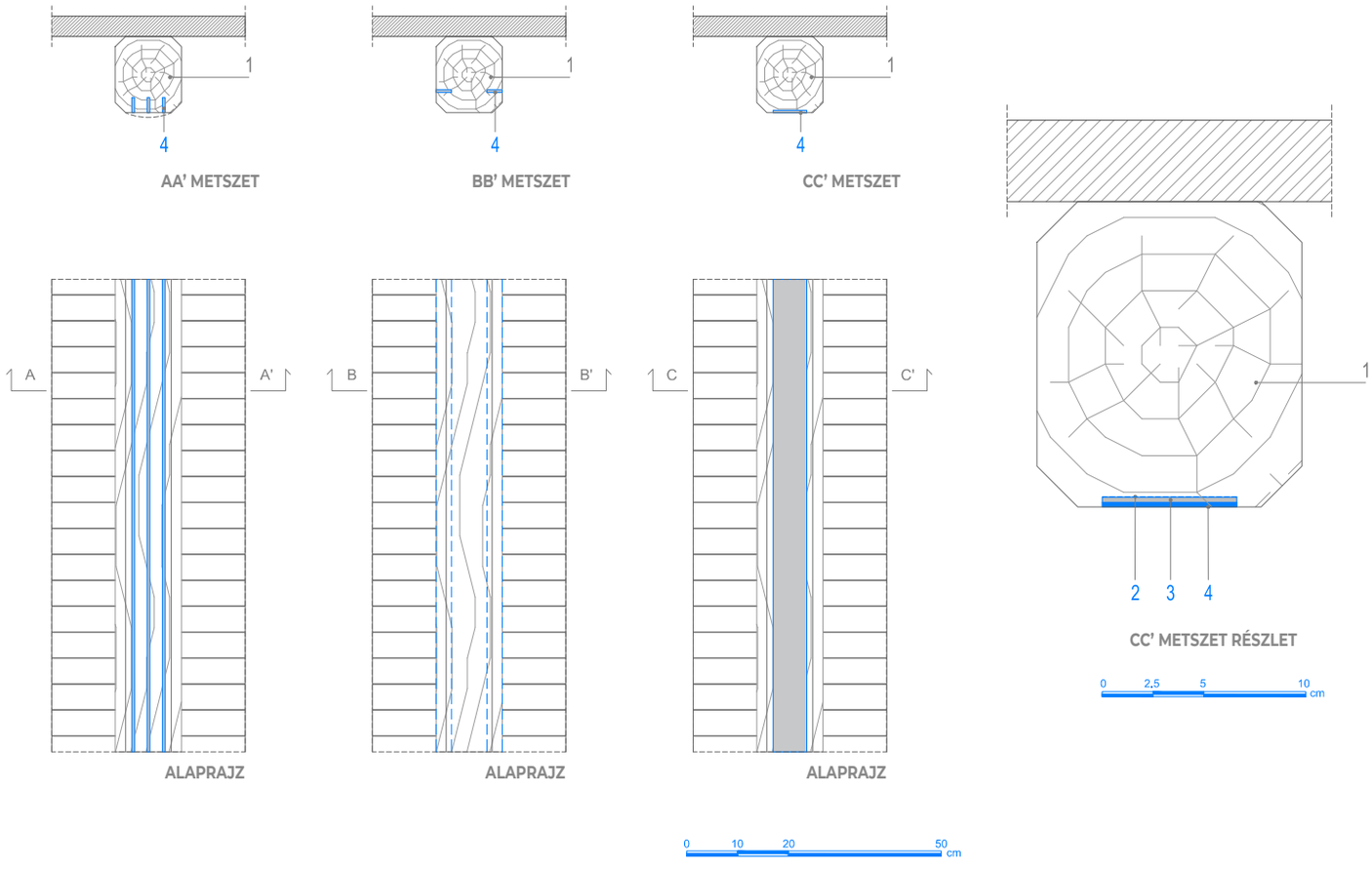
➔ Távolítsa el a védőfóliát és simítóval hordjon fel **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** anyagot az egyik vagy mindkét oldalára, utóbbit abban az esetben, ha horonyban, vagy bevágásban helyezi el (D kép).

➔ Helyezze fel **CARBOPLATE** anyagot a horony, vagy bevágás belsejébe vagy a faelem alsó felületére (E kép).

➔ Hengerelje át a lemezeket **MAPEWRAP ROLLER**-rel az esetleges légbuborékok eltávolítása érdekében (F kép).

(*) A hosszabb megmunkálhatósági idő érdekében **MAPEWRAP 12** alkalmazható. A művelet befejezéséhez vigyen fel még egy réteg **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** anyagot a **CARBOPLATE** lamella alsó oldalára, és szórja be száraz **QUARZO 1,2** homokkal, majd fedje be megfelelő simítóréteggel vagy fa burkolattal.






## MEGJEGYZÉSEK

*1. A tervezés során tartsa be a „Faszerkezetek statikai megerősítési műveleteire vonatkozó utasítások szálerősítésű kompozitok használatával, CNR DT 201/2005" dokumentum előírásait.*
*2. Ha több réteg lamellát alkalmazz (javasolt háromnál többet nem alkalmazni), ezeket közvetlenül a friss **MAPEWRAP 11** vagy **MAPEWRAP 12** rétegen kell elhelyezni.*
*3. A **CARBOPLATE RENDSZER** rendelkezik CVT Műszaki Értékelési Tanúsítvánnyal a D.PC.S.LLPP. 220. sz., 2015.07.09-ei útmutató szerint.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# FAFÖDÉMEK GERENDÁINAK ÉS KERESZTGERENDÁINAK MEGERŐSÍTÉSE HAJLÍTÁSRA
# MEGERŐSÍTÉS HAJLÍTÓ IGÉNYBEVÉTELRE MAPEROD RUDAKKAL

1 | MEGLÉVŐ FA GERENDÁK/ KERESZTGERENDÁK
2 | MAPEWOOD PRIMER 100
3 | MAPEWOOD PASTE 140
4 | MAPEROD C/G
5 | MAPEWOOD PASTE 140

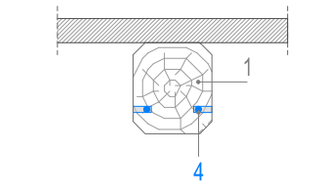
## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A fafödém gerendák vagy keresztgerendák hajlítószilárdságának megerősítése úgy történik, hogy a fa elemek aljára és/vagy megfelelő oldalsó hornyokba szén- vagy üvegszálas, pultrudált **MAPEROD C** vagy **G** rudakat kell elhelyezni megfelelő epoxi ragasztóanyaggal.

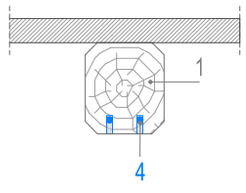
Az alábbiak szerint kell eljárni:

- A fa elem oldalsó zónáiban és/vagy az alsó felületén marással készítsen hornyokat. A horony méretét és hosszát a tervezőnek kell méretezéssel meghatároznia.
- Alapozza le a hornyok belső felületét **MAPEWOOD PRIMER 100** kétkomponensű epoxi impregnálószerrel vizes diszperzióban (A kép).
- Kézi sarokköszörűvel vágja le a **MAPEROD** anyagot a kívánt hosszban.
- Töltse ki a horony belsejét **MAPEWOOD PASTE 140** tixotróp epoxi ragasztóval (B kép).
- Helyezze be a **MAPEROD** anyagot a hornyokba (C kép).
- Távolítsa el simítóval a horonyból kifolyó felesleges gyantát (D, E kép).

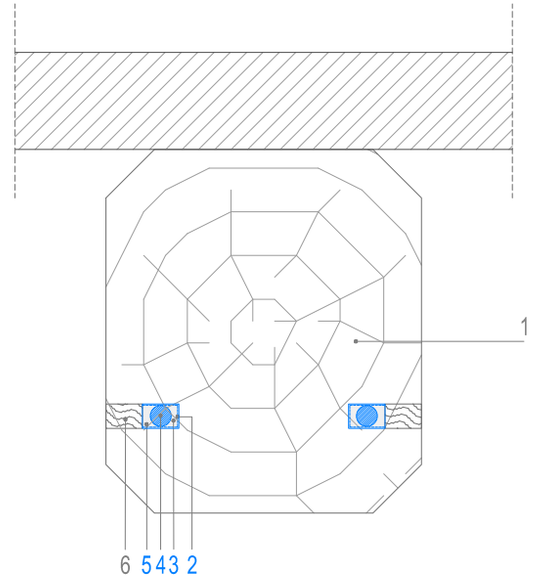
Szórjon **QUARZO 1,2** homokot a horony bevágásának gyantafelületére, hogy ezután a fa típusának megfelelő színezést el lehessen végezni. Ennek alternatívájaként a friss műgyantára vigyen fel megfelelő, az eredeti fából kinyert léceket (ilyen esetben a bevágás mélységének a falécek vastagságát is magában kell foglalnia).



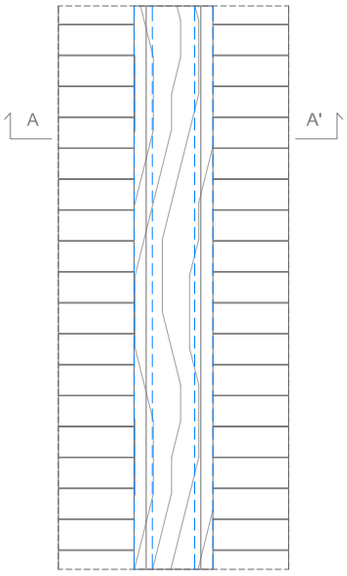

AA' METSZET



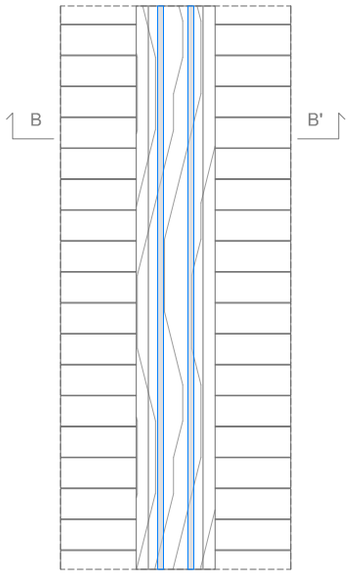

BB' METSZET




AA' METSZET RÉSZLET




ALAPRAJZ




ALAPRAJZ

## MEGJEGYZÉSEK

*1. A tervezés során tartsa be a „Faszerkezetek statikai megerősítési műveleteire vonatkozó utasítások szálerősítésű kompozitok használatával, CNR DT 201/2005" dokumentum irányelveit.*
*2. A tervezési követelmények függvényében választhatjuk **MAPEROD C** szénszálas pultrudált rudat vagy a **MAPEROD G** vinilészter gyantával előre impregnált üvegszálas pultrudált rudat.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# FAFÖDÉMEK GERENDÁINAK ÉS KERESZTGERENDÁINAK MEGERŐSÍTÉSE HAJLÍTÁSRA

# KÁROSODOTT ELEM VÉGEK ÉS FA SZERKEZETI ELEMEK HELYREÁLLÍTÁSA

1 | MEGLÉVŐ FA GERENDÁK/ KERESZTGERENDÁK
2 | FA PÓTLÁS
3 | MAPEWOOD PRIMER 100
4 | MAPEWOOD PASTE 140
5 | MAPEROD C/G
6 | MAPEWOOD PASTE 140

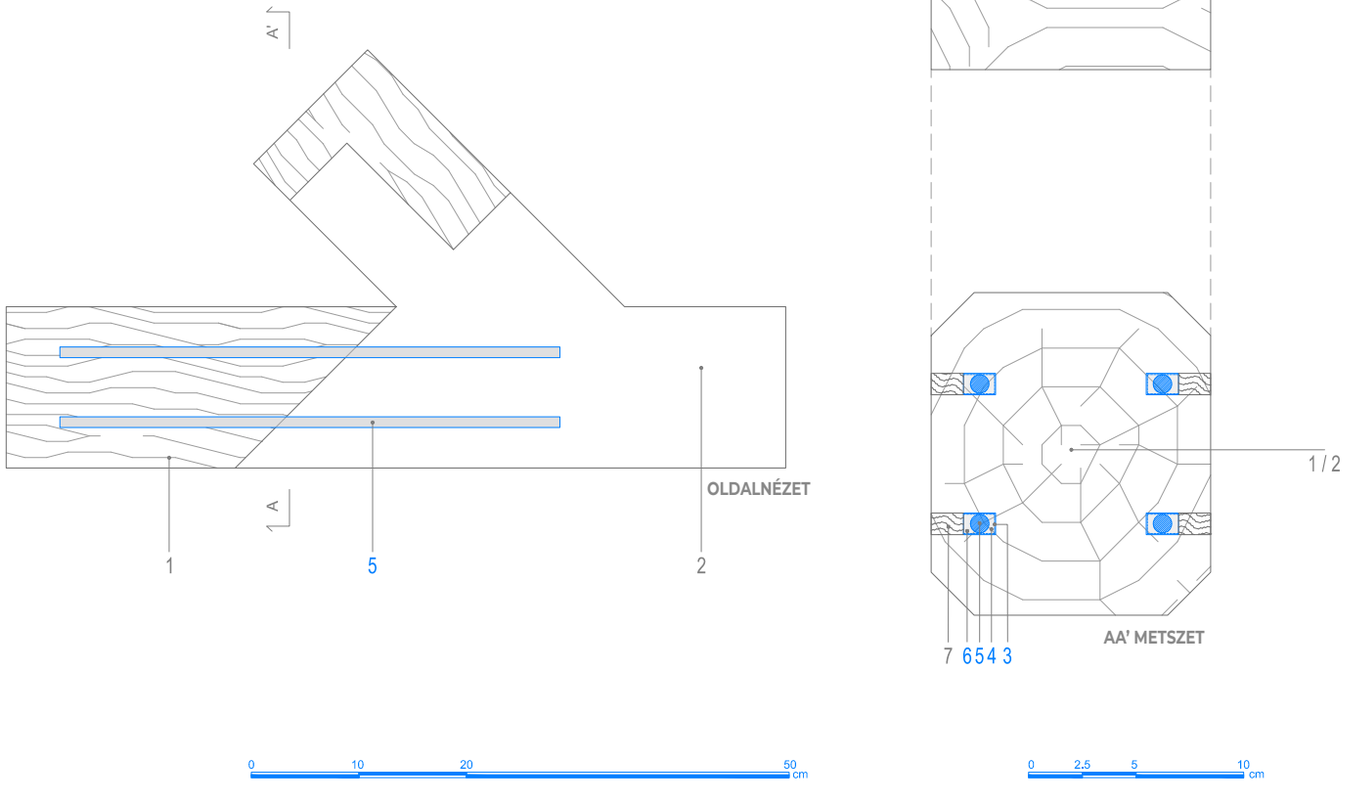
## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

Új gerenda darab kapcsolható egy régi gerendához **MAPEROD C** vagy **G** szén- vagy üvegszálas pultrudált rudak beillesztésével, melyeket oldalsó hornyokban kell elhelyezni.

Az alábbiak szerint kell eljárni:

- Készítsen a fa elemek hosszanti irányában azok oldalsó zónáiban a rudak elhelyezéséhez szükséges méretű hornyokat (A kép).
- Alapozza le a hornyok belső felületét **MAPEWOOD PRIMER 100** kétkomponensű epoxi impregnálószerrel vizes oldatban.
- Kézi sarokköszörűvel vágja le a **MAPEROD** anyagot a kívánt hosszban.
- Töltse ki hornyokat **MAPEWOOD PASTE 140** tixotróp epoxi ragasztóval.
- Helyezze be a **MAPEROD** anyagot a hornyokba (B kép).
- Távolítsa el simítóval a horonyból kifolyó felesleges gyantát.

Szórjon **QUARZO 1,2** homokot a horony bevágásának gyantafelületére, hogy ezután a fa típusának megfelelő színezést el lehessen végezni. Ennek alternatívájaként a friss műgyantára vigyen fel megfelelő, az eredeti fából kinyert léceket (ilyen esetben a bevágás mélységének a falécek vastagságát is magában kell foglalnia) (C, D és E kép).




## MEGJEGYZÉSEK

*1. A tervezési követelmények függvényében választhatjuk* ***MAPEROD C*** *szénszálas pultrudált rudat vagy a* ***MAPEROD G*** *vinilészter gyantával előre impregnált üvegszálas pultrudált rudat.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# FÖDÉMEK KÜLSŐ OLDALÁNAK MEGERŐSÍTÉSE VÉKONY, SZERKEZETI FELBETONNAL
# FAFÖDÉMEK MEGERŐSÍTÉSE SZERKEZETI FELBETONNAL HPC RENDSZERREL: PLANITOP HPC FLOOR

1 | FA KERESZTGERENDA
2 | FAPADLÓ
3 | POLIETILÉN FÓLIA vagy MIKROPORÓZUS SZÖVET
4 | PLANITOP HPC FLOOR vagy PLANITOP HPC FLOOR T
5 | MAPEI STEEL DRY 304

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A fafödémek megerősítése lehetséges **PLANITOP HPC FLOOR** vagy **PLANITOP HPC FLOOR T** használatával készített kis vastagságú szerkezeti felbeton kialakításával.

### AZ ALAPFELÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE

A megerősítendő felületeket az alábbiak szerint kell előkészíteni:

➔ Távolítsa el a padlóburkolatot és minden laza anyagot.

➔ Helyezzen a meglévő felületre polietilén fóliát vagy megfelelő vastagságú mikroporózus szövetet. A fóliát vagy szövetet úgy kell felrakni, hogy 10 cm átfedést kell alkalmazni, amelyet ragasztószalaggal kell lezárni. Ha szükséges, szegekkel vagy rögzítőkapcsokkal biztosítsa a lapot, hogy a habarcs ne juthasson le az alatta lévő födémre.

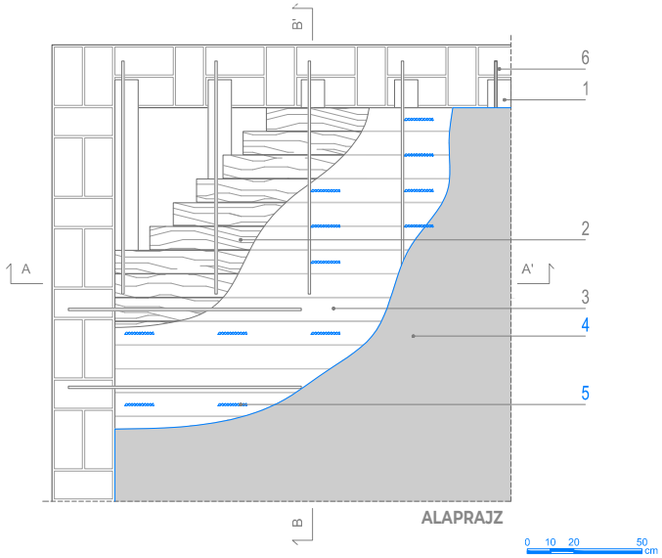
➔ Helyezzen el bekötő vasakat a kerületi falakon készített furatokba, párhuzamosan elrendezve a fa keresztgerendákkal, és rögzítse azokat **MAPEFIX VE SF** használatával.

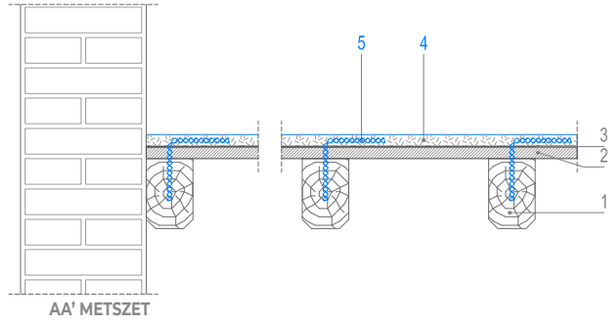
### A FÖDÉM STATIKAI MEGERŐSÍTÉSE

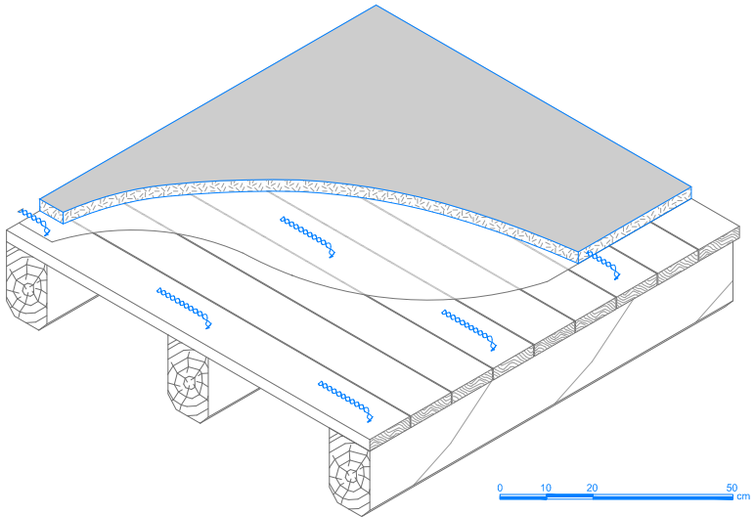
➔ Rögzítsen 10 mm átmérőjű **MAPEI STEEL DRY AISI 304** rudakat a fagerendákba (A kép). A művelet a meglévő fagerendák és a később arra kerülő **PLANITOP HPC FLOOR** vagy **PLANITOP HPC FLOOR T** réteg közötti csatlakozást biztosítja. Az osztásközt és a rudak befogásának mélységét a keresztgerendák mentén méretezéssel kell meghatározni.

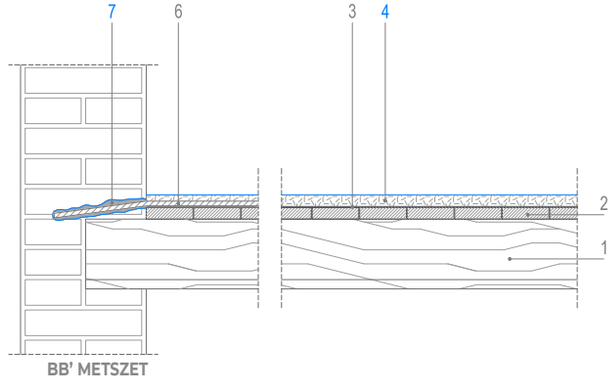
➔ Hajlítsa meg 90°-ban a rudakat a kiálló részükön, hogy azok baágyazódjanak a **PLANITOP HPC FLOOR** vagy **PLANITOP HPC FLOOR T** szálerősített habarcsrétegbe (B kép).

➔ Öntsön legalább 25 mm vastag **PLANITOP HPC FLOOR** vagy **PLANITOP HPC FLOOR T** habarcsot a födém felső oldalára (C, D kép).




## MEGJEGYZÉSEK

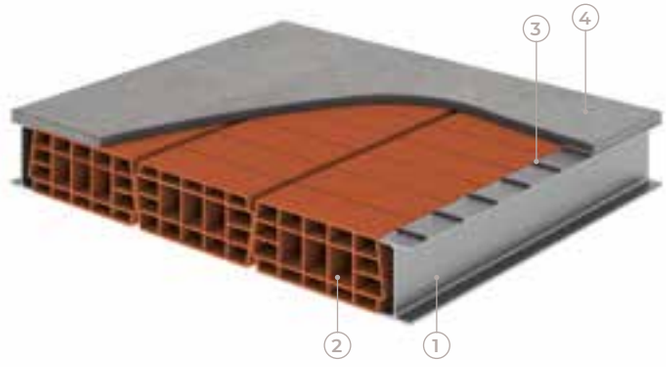
*1. A **MAPEI HPC FORMULA** szoftverrel, a CNR DT 204 követelményeivel összhangban, meghatározható a **PLANITOP HPC FLOOR** szükséges vastagsága.*
*2. Lejtős födémek esetén javasolt a **PLANITOP HPC FLOOR T** használata.*
*3. A **PLANITOP HPC FLOOR/FLOOR T** anyaggal végzett megerősítési művelet nem igényli hegesztett hálók alkalmazását.*
*4. A **PLANITOP HPC FLOOR/FLOOR T** vastagságát statikusnak kell meghatározni.*
*5. A **PLANITOP HPC FLOOR** és a **PLANITOP HPC FLOOR T** megfelelnek az MSZ EN 1504-3 követelményeinek, mint R4 osztályú szerkezeti habarcsok.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# FÖDÉMEK KÜLSŐ OLDALÁNAK MEGERŐSÍTÉSE VÉKONY, SZERKEZETI FELBETONNAL

# KEVERT ANYAGÚ FÖDÉMEK MEGERŐSÍTÉSE SZERKEZETI FELBETONNAL HPC RENDSZERREL: PLANITOP HPC FLOOR




1 | I ACÉLGERENDÁK
2 | ÜREGES VÁZKERÁMIA BÉLÉSTESTEK
3 | FÉM CSATLAKOZÓK
4 | PLANITOP HPC FLOOR

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A vegyes födémek megerősítése lehetséges **PLANITOP HPC FLOOR** vagy **PLANITOP HPC FLOOR T** használatával készített kis vastagságú szerkezeti felbeton kialakításával.

### AZ ALAPFELÜLET ELŐKÉSZÍTÉSE

A megerősítendő felületeket az alábbi eljárás szerint kell előkészíteni:

➜ Távolítsa el a teljes meglévő padlóburkolatot és tisztítson meg minden megerősítendő felületet. Távolítsa el a laza vagy leváló részeket, amíg ép, tömör és mechanikailag ellenálló alapfelületet nem kap, amelyről a rákerülő anyagok nem válnak le a további műveletek során.

➜ Homokszórja le az I gerendák felső felületét, hogy érdes felületet kapjon.

➜ Porszívózza le a felületet, eltávolítva minden rajta lévő törmeléket.

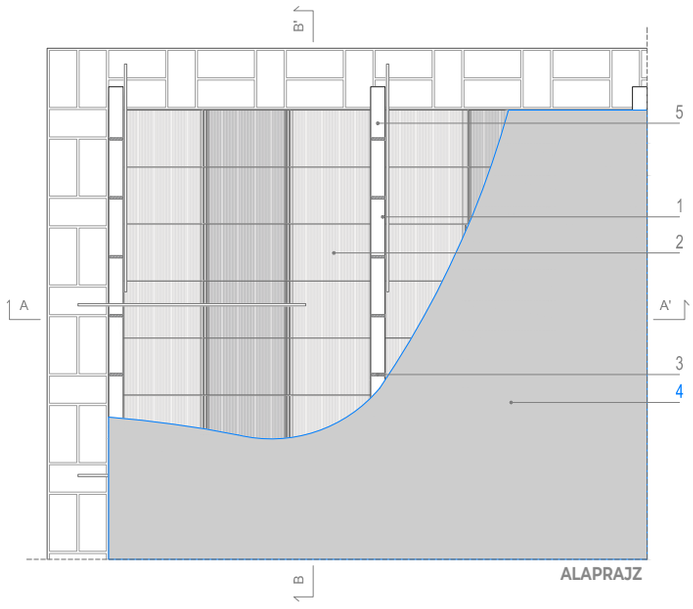
### A FÖDÉM STATIKAI MEGERŐSÍTÉSE

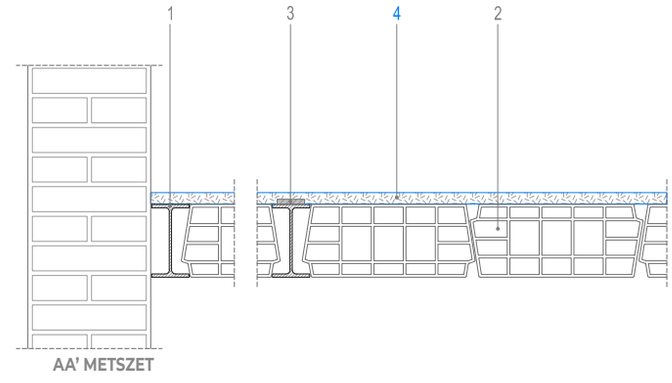
➜ Helyezzen el B450C betonacélokat a kerületi fal mentén készített furatokba, az I gerendákkal párhuzamosan elrendezve, és rögzítse azokat **MAPEFIX VE SF** használatával (A kép).

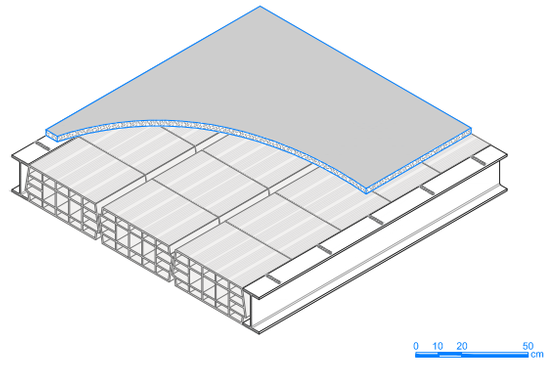
➜ A gerendák felső felületének mentén készítsen „L” alakú fémcsapokat, melyek mérete az adott helyszínhez igazodik (pl. L = 15 mm vagy L = 20 mm méretű fémprofilok) vagy használjon hasonló méretű betonacélokat.
A rögzítések távolságát a méretezés határozza meg. Vigyen fel a különálló acél keresztgerendákra **EPORIP** epoxigyantát és szórja be száraz **QUARZO 1,2** homokkal a felület érdesítése érdekében, hogy a megerősítő réteg megfelelően tapadjon (B kép).

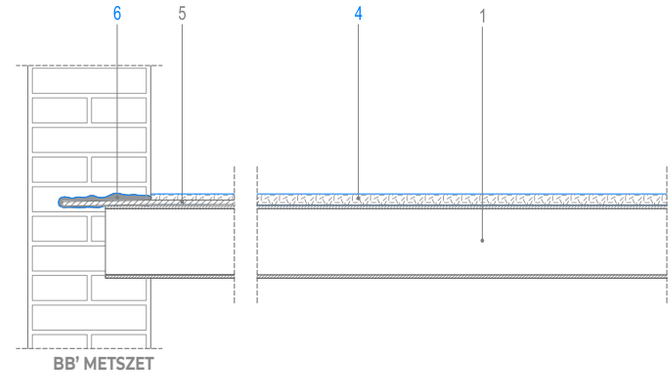
➜ Miután az **EPORIP** teljesen megkötött, végezze el a béléstestek felső oldalának konszolidálását a vizes diszperzióban lévő, magas behatolóképességű és szilárdító képességű akril **PRIMER 3296** alapozó alkalmazásával, 1:1 arányban vízzel hígítva. Ezt a műveletet a habarcs öntése előtt legalább 4 órával el kell végezni (C kép).

➜ Öntsön kb. 20-25 mm **PLANITOP HPC FLOOR** habarcsot a födém felső oldalára (D kép).




## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **PLANITOP HPC FLOOR** előrekevert, önthető, egykomponensű, rendkívül folyékony habarcs. Lejtős födémek esetén javasolt a **PLANITOP HPC FLOOR T**, előrekevert, önthető, egykomponensű, félig folyós habarcs használata.*
*2. A **PLANITOP HPC FLOOR/FLOOR T** anyaggal végzett megerősítési művelet nem igényli hegesztett hálók alkalmazását, mivel a benne lévő szálak magas húzószilárdságot biztosítanak.*
*3. A **PLANITOP HPC FLOOR/FLOOR T** vastagságát statikusnak kell meghatározni.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# 2.3

# MEGERŐSÍTŐ RENDSZEREK NEM TEHERHORDÓ ELEMEKRE

**A nem teherhordó elemek összeomlási mechanizmusait (nem teherhordó belső és külső falak és mennyezetek) a múltbeli műszaki szabványok nem vették elegendő mértékben figyelembe, és célzott beavatkozások szükségesek, hogy kiküszöböljük ezeket az eredeti hiányosságokat, mivel, ha azokat nem javítjuk ki, fennáll a veszélye annak, hogy azt a statikai számítást, amely nem veszi azokat figyelembe érvényteleníteni fogják.**

Az alábbiakban bemutatjuk azokat a nem teherhordó elemeken elvégezhető eljárásokat, amelyek, tömegüknél és elhelyezkedésüknél fogva potenciális veszélyt jelenthetnek az emberi életre az épületen belül (mint például a leomló mennyezet törmelékének és a födém béléstestek lehulló darabjainak esetében).

## NEM TEHERHORDÓ ELEMEK JELLEMZŐ TÖNKREMENETELEI

Lokális kölcsönhatás a nem teherhordó belső fal és a vasbeton elem között

Külső kitöltő falak összeomlása

Válaszfal tönkremenetele nyírásra

Belső válaszfal kidőlése

Belső repedések

**A nem teherhordó elemek összeomlásának veszélye célzott beavatkozást igényel**

# MEGERŐSÍTŐ RENDSZEREK
## NEM TEHERHORDÓ ELEMEKRE

### 1. REPEDÉSEK JAVÍTÁSA KITÖLTŐ FALAKON ÉS VÁLASZFALAKON

1.a Repedések helyi javítása kis vastagságú megerősített vakolással:
**FRCM RENDSZER**

### 2. KIDŐLÉS ELLENI RENDSZEREK KITÖLTŐ FALAKRA ÉS VÁLASZFALAKRA

2.a Kidőlés és összeomlás elleni globális védelem:
**MAPEWRAP EQ RENDSZER**

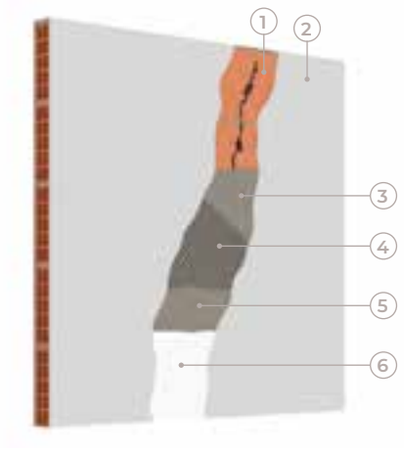
2.b Lokális védelem kidőlés ellen kis vastagságú megerősített vakolással:
**FRCM RENDSZER**

## 3. ÖSSZEOMLÁS ELLENI RENDSZER MENNYEZETEKRE

3.a Globális védelem a vakolt mennyezetek összeomlása ellen **MAPEWRAP EQ RENDSZER**-rel

3.b Összeomlás veszélyének kitett mennyezetek helyreállítása és védelme kis vastagságú vakolattal: **FRCM RENDSZER**

# REPEDÉSEK JAVÍTÁSA KITÖLTŐ FALAKON ÉS VÁLASZFALAKON
# REPEDÉSEK HELYI JAVÍTÁSA KIS VASTAGSÁGÚ MEGERŐSÍTETT VAKOLÁSSAL: FRCM RENDSZER



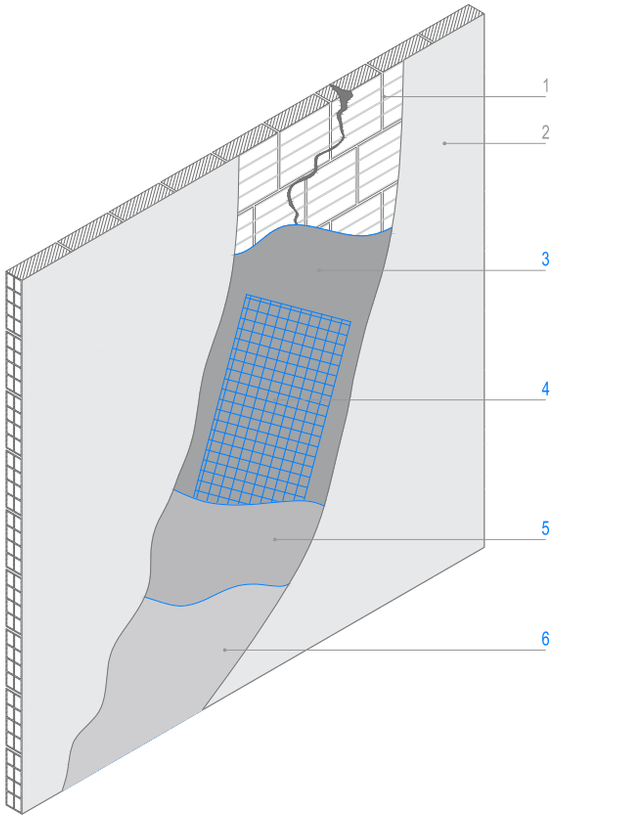

1 | MEGLÉVŐ VÁLASZFAL/KITÖLTŐ FAL
2 | MEGLÉVŐ VAKOLAT
3 | PLANITOP HDM MAXI
4 | MAPEGRID G 120
5 | PLANITOP HDM MAXI
6 | SIMÍTÁS

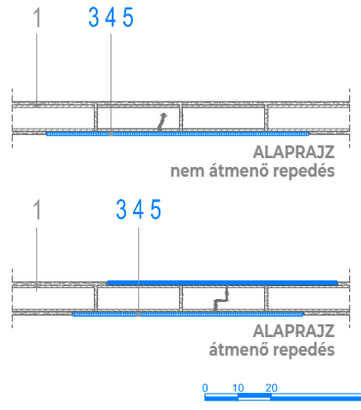
## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

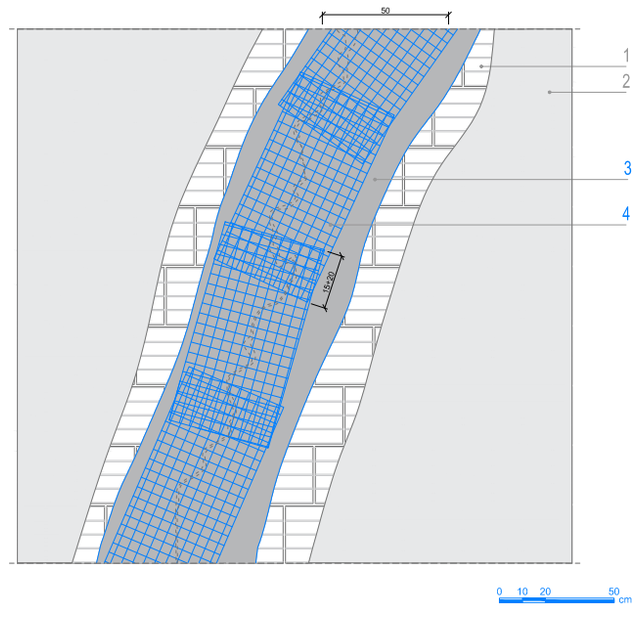
A válaszfalak és kitöltő falak helyi javítása és megerősítése elvégezhető “lokális kis vastagságú, megerősített vakolattal”, az **FRCM RENDSZER** termékskálájának hálóival, a **MAPEGRID G 120**-szal, a **PLANITOP HDM MAXI** kétkomponensű, szálerősítésű, magas duktilitású habarccsal együtt alkalmazva.

Az alábbiak szerint kell eljárni:

- Távolítsa el a vakolatot a repedés körül kb. 50 cm-es szélességben (A kép).
- Távolítsa el a felületről a laza anyagokat (B kép).
- Mossa le a felületet vízzel, hogy nedves alapfelületet kapjon a következő lépések elvégzése előtt (C kép).
- Vigyen fel egy réteg kétkomponensű, szálerősítésű, magas duktilitású **PLANITOP HDM MAXI** habarcsot 5-6 mm vastagságban (D kép).
- Helyezze el a friss habarcsrétegen a **MAPEGRID G 120** lúgálló üvegszálas erősítő hálót a repedésre, úgy, hogy takarja az előzetesen kibontott 50 cm-t (E kép)
- Vigyen fel a háló elhelyezésének területére egy második réteg **PLANITOP HDM MAXI** anyagot, 5-6 mm-es rétegben, míg az első réteg még friss (F kép).
- Várja meg, míg letelik a **PLANITOP HDM MAXI** érlelési ideje, majd végezze el a simítást a **PLANITOP** termékcsalád valamelyik simító termékével (G kép).




## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **PLANITOP HDM MAXI** egy kétkomponensű, magas duktilitású, szálerősítésű cementhabarcs, puccolános reakciójú kötőanyagokkal.*
*2. A **PLANITOP HDM MAXI** megfelel az MSZ EN 998-2 követelményeinek, mint M25 falazóhabarcs, és az MSZ EN 1504-3 követelményeinek mint R2 osztályú, nem szerkezeti habarcs.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# KIDŐLÉS ELLENI RENDSZEREK KITÖLTŐ FALAKRA ÉS VÁLASZFALAKRA
# KIDŐLÉS ÉS ÖSSZEOMLÁS ELLENI GLOBÁLIS VÉDELEM: MAPEWRAP EQ RENDSZER

1 | MEGLÉVŐ VAKOLAT
2 | MAPEWRAP EQ ADHESIVE
3 | MAPEWRAP EQ NET
4 | MAPEWRAP EQ ADHESIVE
5 | PLANITOP 200

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A **MAPEWRAP EQ RENDSZER** a válaszfalak és kitöltő falak kidőlési elleni védelmi rendszere, amely a meglévő vakolaton alkalmazható (amennyiben az jól tapad az aljzatra).

Az alábbiak szerint kell eljárni:

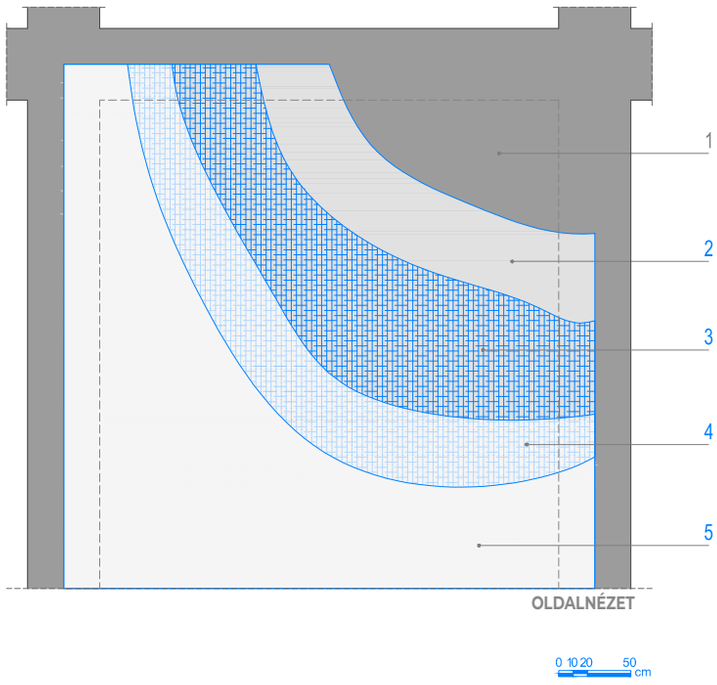
➔ Távolítsa el a festéket, amíg el nem éri a meglévő vakolat felületét. A műveletet el kell végezni a függőleges falakon és legalább 10 cm-re ki kell terjeszteni a mennyezetre is. Az esetlegesen nem tapadó vakolatrészeket el kell távolítani és ki kell javítani (A kép).

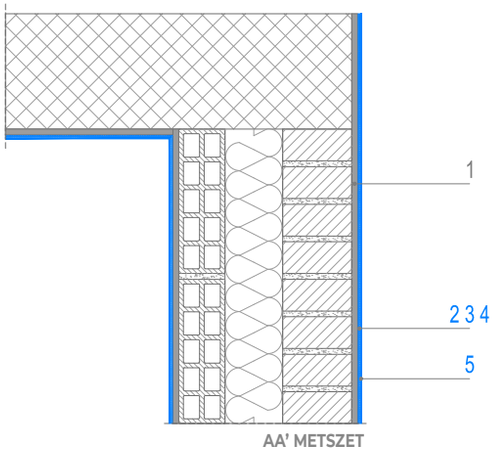
➔ Vigyen fel egy réteg **MAPEWRAP EQ ADHESIVE** ragasztót hengerrel a függőleges falakra, és a mennyezetre legalább 10 cm szélességben (B kép).

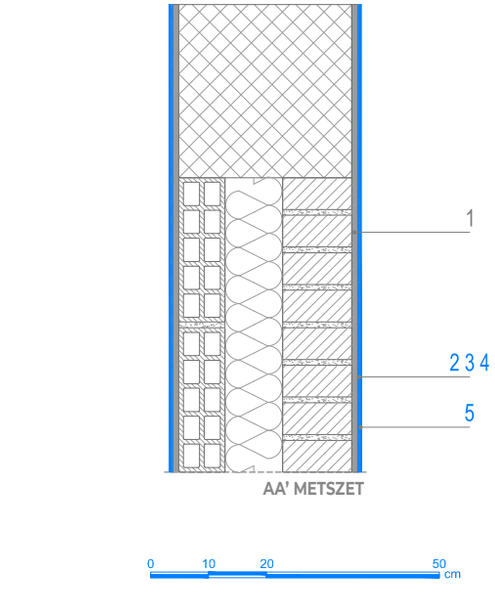
➔ Helyezzen a friss ragasztóra **MAPEWRAP EQ NET** kétirányú üvegszálas szövetet, ügyelve a rétegek legalább 10-15 cm-es átlapolására. A szövetet rá kell futtatni a mennyezetre is legalább 10 cm szélességben (C kép).

➔ Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP EQ ADHESIVE** anyagot, teljesen impregnálva az erősítő szövetet, amíg az első réteg még friss (D kép).

➔ 24 órával a **MAPEWRAP EQ RENDSZER** alkalmazása után végezze el a felület simítását **PLANITOP 200**-al (E, F kép).



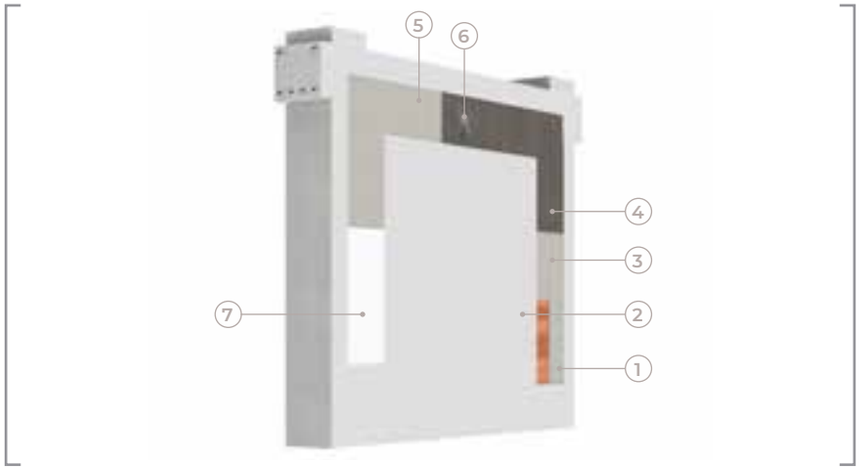




**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# KIDŐLÉS ELLENI RENDSZEREK KITÖLTŐ FALAKRA ÉS VÁLASZFALAKRA
# LOKÁLIS VÉDELEM KIDŐLÉS ELLEN KIS VASTAGSÁGÚ MEGERŐSÍTETT VAKOLÁSSAL: FRCM RENDSZER („A" RÉSZ)




1 | MEGLÉVŐ VÁLASZFAL/KITÖLTŐ FAL
2 | MEGLÉVŐ VAKOLAT
3 | PLANITOP HDM MAXI
4 | MAPEGRID G 120
5 | PLANITOP HDM MAXI
6 | MAPEWRAP SG FIOCCO
7 | SIMÍTÁS

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A kitöltő- és válaszfalak földrengés okozta kidőlésének megakadályozása érdekében egy erősítő sávot kell felhelyezni a vasbeton szerkezet és a kitöltő- és válaszfalak csatlakozásaihoz a **MAPEI FRCM RENDSZER** termékeinek használatával.

Az alábbiak szerint kell eljárni:

➔ Távolítsa el a meglévő vakolatot a kitöltő-/válaszfalak és a födém/gerenda csatlakozása között kb. 50 cm-en, vagy a csatlakozás mindkét oldalán 25 cm távolságban.

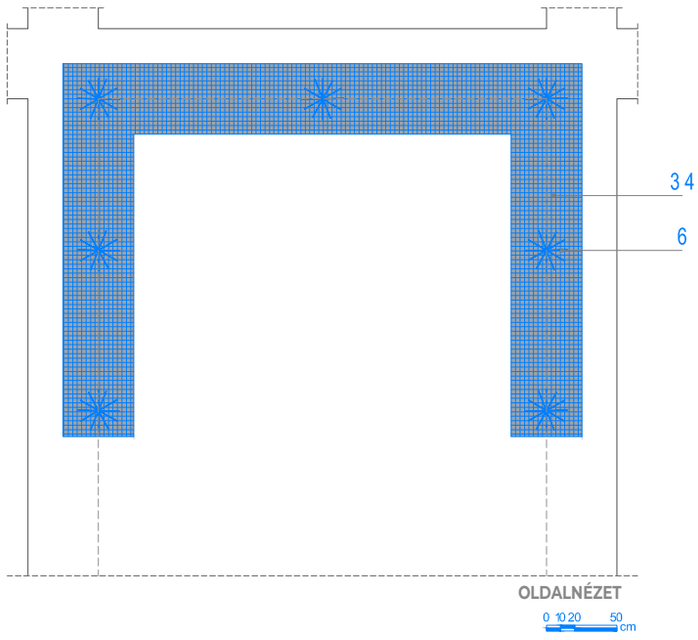
➔ Készítsen a kitöltő- vagy válaszfalak teljes vastagságában 16 mm átmérőjű furatokat a zsinórok elhelyezésére, és ugyanakkor dugaszolja el a furatokat megfelelő, eltávolítható módon.

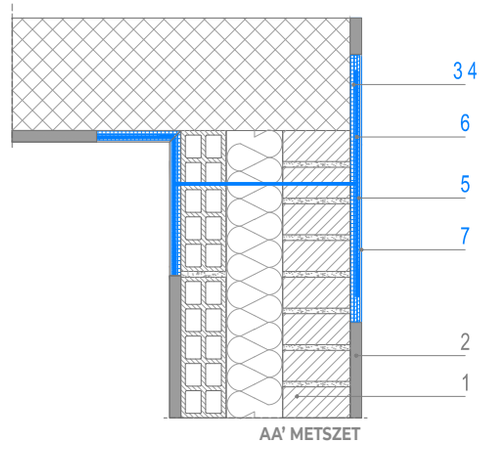
➔ Távolítsa el a felületről a laza anyagokat, és mossa le alacsony nyomású vízzel, hogy nedves alapfelületet kapjon a következő lépések elvégzése előtt (A kép).

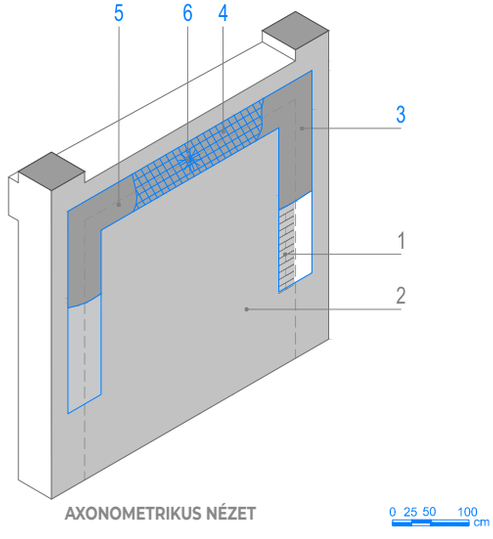
➔ Vigyen fel egy réteg kétkomponensű, szálerősítésű, magas duktilitású **PLANITOP HDM MAXI** habarcsot 5-6 mm vastagságban (B kép).

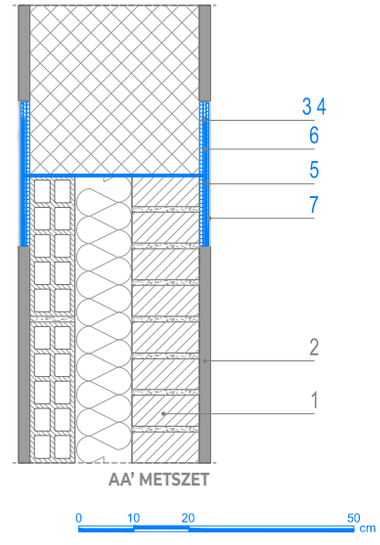
➔ Helyezze el a kitöltő- vagy válaszfalon a lúgálló, előkezelt üvegszálas **MAPEGRID G 120** hálót, úgy, hogy az takarja az előzetesen kibontott 50 cm-t (C kép)

➔ A második réteg **PLANITOP HDM MAXI**-t akkor vigye fel, amikor az első réteg még friss, úgy, hogy teljesen befedje az üvegszálas hálót, 5-6 mm vastagságban (D, E kép).



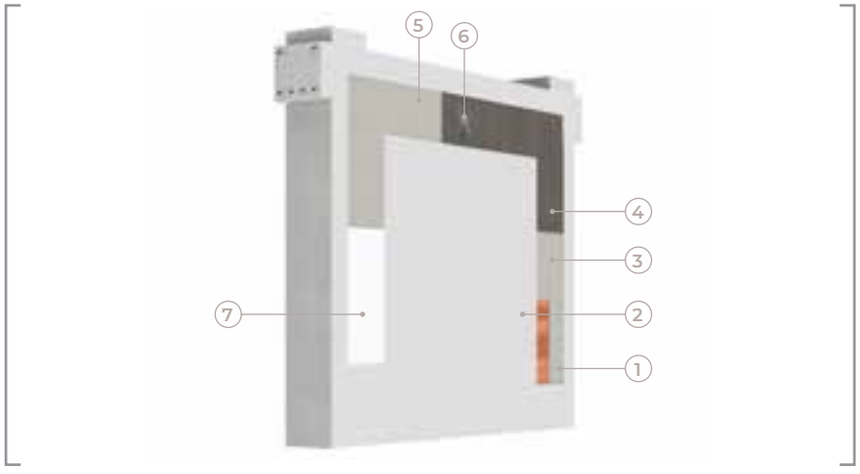

## MEGJEGYZÉSEK

*1. Ez a művelet megfelel a ReLUIS és a Polgári Védelmi Minisztérium által a 2009-es Aquila-i földrengést követően kiadott „Szerkezeti elemek, válaszfalak és külső falak javítási és megerősítési útmutatója" c. dokumentumnak.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# KIDŐLÉS ELLENI RENDSZEREK KITÖLTŐ FALAKRA ÉS VÁLASZFALAKRA
# LOKÁLIS VÉDELEM KIDŐLÉS ELLEN KIS VASTAGSÁGÚ MEGERŐSÍTETT VAKOLÁSSAL: FRCM RENDSZER („B” RÉSZ)




1 | MEGLÉVŐ VÁLASZFAL/KITÖLTŐ FAL
2 | MEGLÉVŐ VAKOLAT
3 | PLANITOP HDM MAXI
4 | MAPEGRID G 120
5 | PLANITOP HDM MAXI
6 | MAPEWRAP SG FIOCCO
7 | SIMÍTÁS

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

A beavatkozás befejezéséhez a **zsinóros rögzítés kivitelezése** az alábbiak szerint történik:

➔ Kézi sarokcsiszolóval vágja méretre a nagy szilárdságú, horganyzott **MAPEWRAP SG FIOCCO** acélszálas zsinórt. **Teljes keresztmetszetben átmenő rögzítőelemek** esetén a zsinór hosszának egyenlőnek kell lennie a kitöltő-/válaszfal vastagságával plusz a két kiterítendő szakasz hosszával (A kép).

➔ Távolítsa el az előzetesen elhelyezett dugaszolást a furatokból (B kép).

➔ Távolítsa el a furatokból a port és a laza anyagokat (C kép).

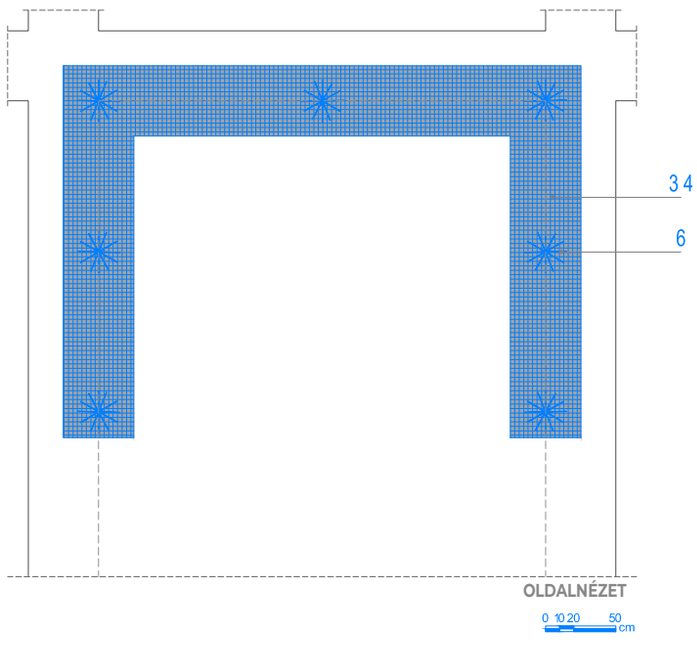
➔ Töltse ki a furatokat a **MAPEFIX VE SF** vagy **MAPEFIX EP 385-585** szerkezeti terhelésre tervezett vinilészter vegyi dűbelekkel (D kép).

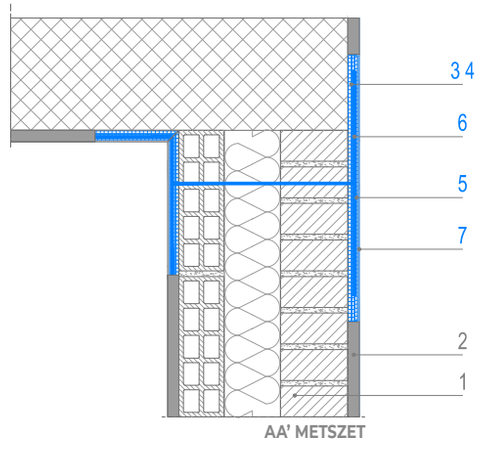
➔ Helyezze be a **MAPEWRAP SG FIOCCO** anyagot a furatokba (E kép).

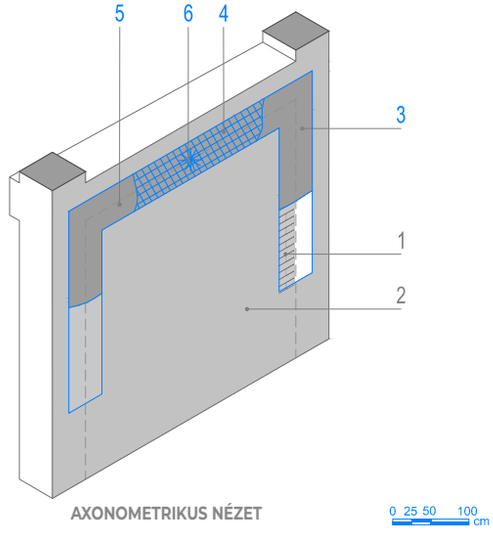
➔ Terítse szét a **MAPEWRAP SG FIOCCO** végét a megerősítés két oldalára és impregnálja **MAPEWRAP 11** vagy **12** termékekkel (F kép).

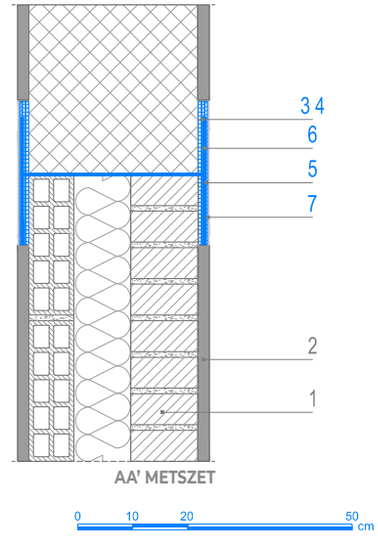
➔ Szórja be **QUARZO 1,2** homokkal a még friss gyantafelületet, hogy megfelelő tapadási felületet kapjon a későbbi műveletek elvégzéséhez (G kép).

➔ Várja meg, míg letelik a **PLANITOP HDM MAXI** érlelési ideje, és végezze el a simítást a **PLANITOP** termékcsalád egyik simító termékével.



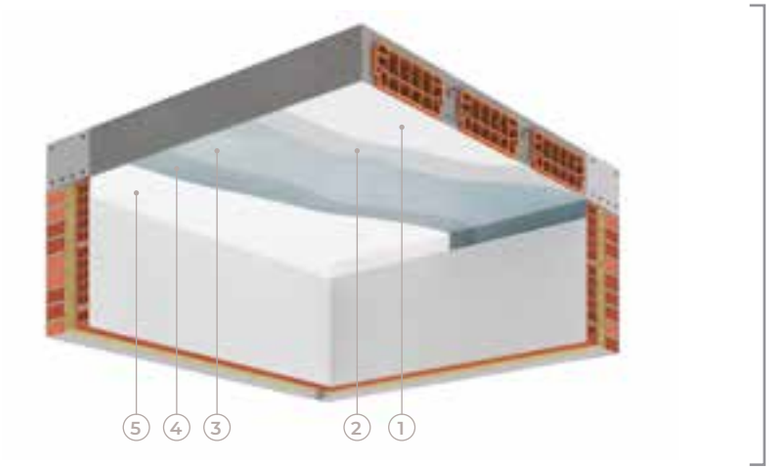

## MEGJEGYZÉSEK

*1. Ez a művelet megfelel a ReLUIS és a Protezione Civile által a 2009-es Aquila-i földrengést követően kiadott „Szerkezeti elemek, válaszfalak és külső falak javítási és megerősítési útmutatója" c. dokumentumnak.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# ÖSSZEOMLÁS ELLENI RENDSZER MENNYEZETEKRE
# GLOBÁLIS VÉDELEM A VAKOLT MENNYEZETEK ÖSSZEOMLÁSA ELLEN MAPEWRAP EQ RENDSZERREL



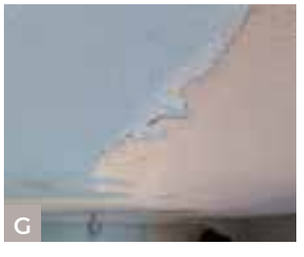

1 | MEGLÉVŐ VAKOLAT
2 | MAPEWRAP EQ ADHESIVE
3 | MAPEWRAP EQ NET
4 | MAPEWRAP EQ ADHESIVE
5 | PLANITOP 200

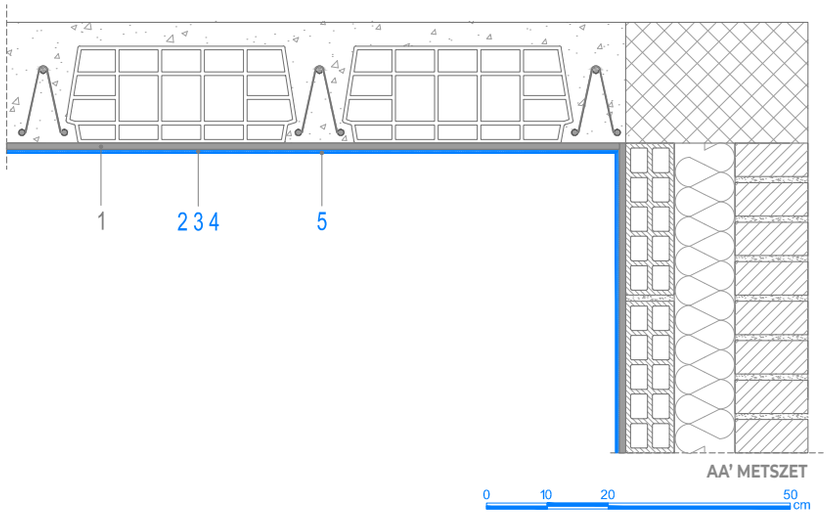
## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

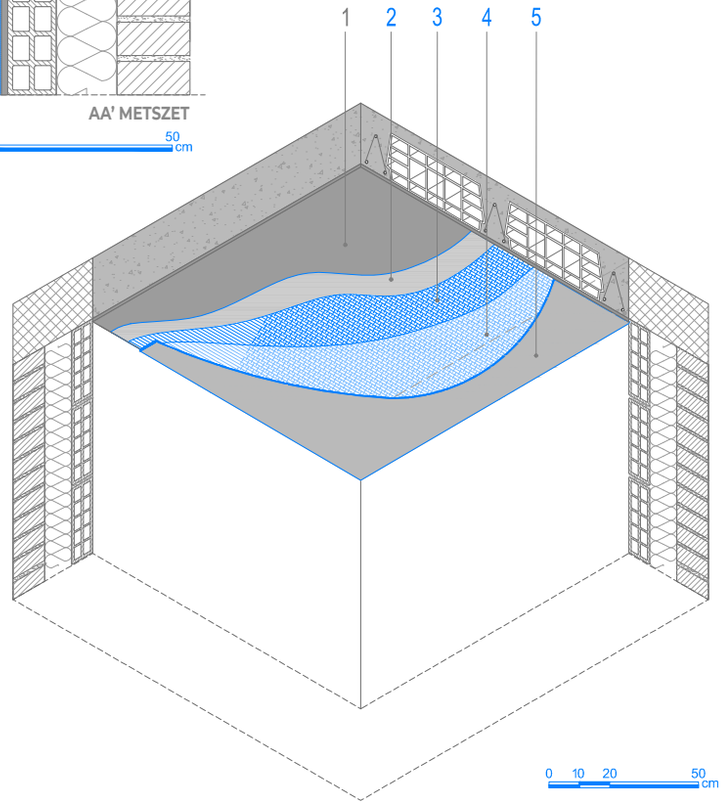
Ha a vakolat jól tapad a födém alsó felületéhez, az összeomlás elleni védelmi rendszert **MAPEWRAP EQ RENDSZER**-rel lehet megoldani.

Az alábbiak szerint kell eljárni:

- Távolítsa el a festéket a mennyezetről, amíg el nem éri a meglévő vakolat felületét. A műveletet legalább 10 cm-re ki kell terjeszteni a függőleges falakra. Az esetlegesen nem tapadó vakolatrészeket el kell távolítani és ki kell javítani (A kép).
- Vágja méretre a szövetet (B kép).
- Vigyen fel egy réteg **MAPEWRAP EQ ADHESIVE** ragasztót a mennyezetre, és legalább 10 cm szélességben a függőleges falakra (C, D kép).
- Helyezzen a friss ragasztóra **MAPEWRAP EQ NET** kétirányú üvegszálas szövetet, ügyelve a rétegek legalább 10-15 cm-es átlapolására. A szövetet túl kell nyújtani a falakra 10 cm szélességben (E kép).
- Vigyen fel egy második réteg **MAPEWRAP EQ ADHESIVE** anyagot, teljesen impregnálva az erősítő szövetet, amíg az első réteg még friss (F kép).
- 24 órával a **MAPEWRAP EQ RENDSZER** alkalmazása után végezze el a simítást **PLANITOP 200** használatával (G kép).





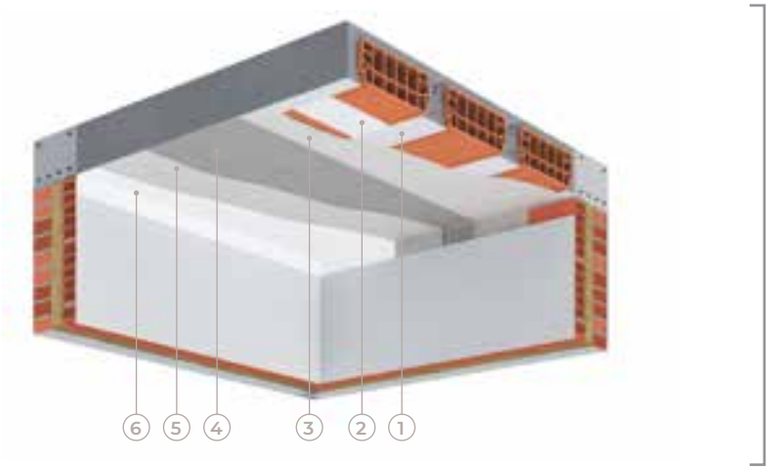




**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

# ÖSSZEOMLÁS ELLENI RENDSZER MENNYEZETEKRE

# ÖSSZEOMLÁS VESZÉLYÉNEK KITETT MENNYEZETEINEK HELYREÁLLÍTÁSA ÉS VÉDELME KIS VASTAGSÁGÚ VAKOLATTAL: FRCM RENDSZER




1 | MEGLÉVŐ MENNYEZET
2 | MAPETHERM AR1 GG-VEL RAGASZTOTT EPS PANEL
3 | PLANITOP HDM MAXI
4 | MAPEGRID G 120
5 | PLANITOP HDM MAXI
6 | SIMÍTÁS

## A KIVITELEZÉS LÉPÉSEI

Ha az összeomlásnak egyértelmű jelei vannak, és ha a vakolat nem tapad erősen a felületre, és hiányzó részei vannak a helyreállítandó béléstesteknek az alábbiak szerint járjon el:

➔ Távolítsa el az összes laza béléstestet a meglévő vakolattal együtt. Alaposan ellenőrizze a keresztgerendákat. Sérülés vagy károsodás esetén végezze el azok helyreállítását (1.B ADATLAP vasbeton) (A kép).

➔ Végezze el az üregek kitöltését azokban a zónákban, ahol a béléstestek hiányoznak, **MAPETHERM AR1** egykomponensű, cement alapú ragasztóval és simítóanyaggal rögzített polisztirol panelek felhelyezésével, vagy **MAPEPUR** poliuretán habbal (B kép).

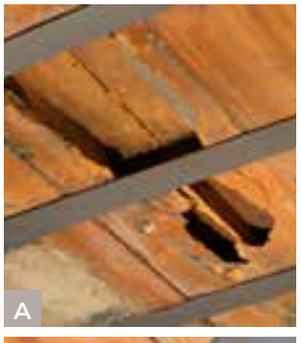
➔ Porszívózza fel a port és a laza anyagokat, és mossa le a felületet alacsony nyomású vízzel, hogy nedves alapfelületet kapjon a következő lépések elvégzése előtt (C kép).

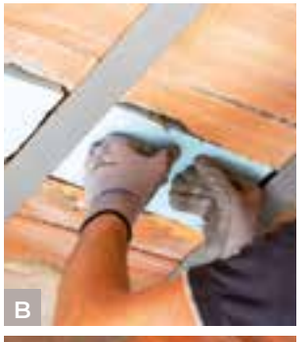
➔ Vigyen fel egy réteg kétkomponensű, szálerősítésű, magas duktilitású **PLANITOP HDM MAXI** habarcsot 4-5 mm vastagságban (D kép).

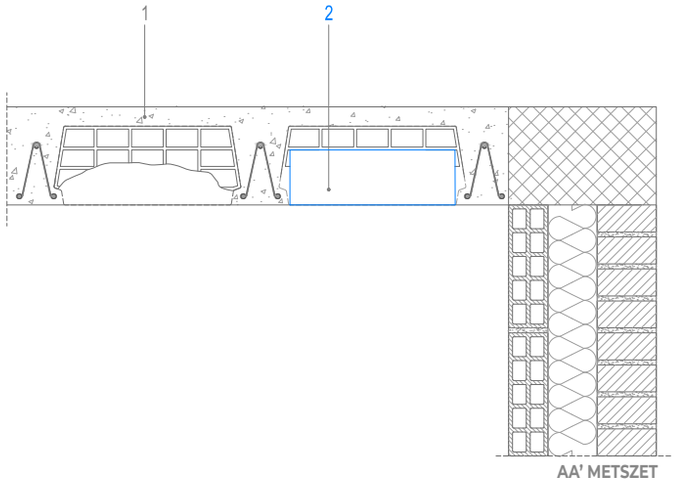
➔ Helyezze el a friss habarcson **MAPEGRID G 120** lúgálló üvegszálas erősítő hálót, legalább 10 cm hosszirányú átlapolással (E kép).

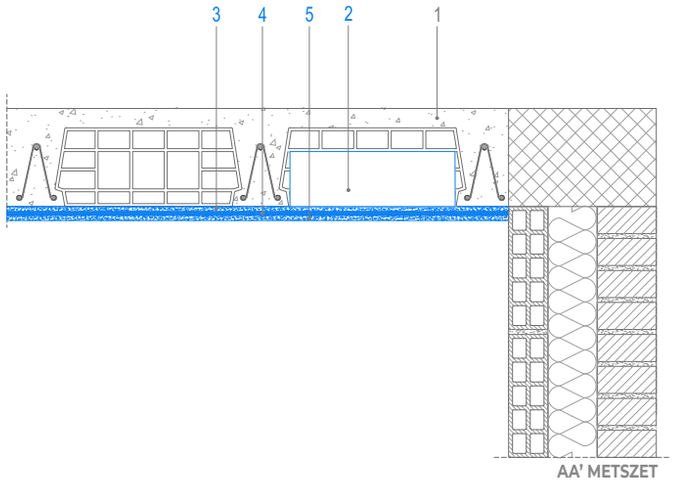
➔ Vigyen fel egy második réteg **PLANITOP HDM MAXI** anyagot 4-5 mm vastagságban, amíg teljesen és egyenletesen be nem fedi az erősítő hálót, ily módon biztosítva a háló együttdolgozását a két réteg közepén (F kép).

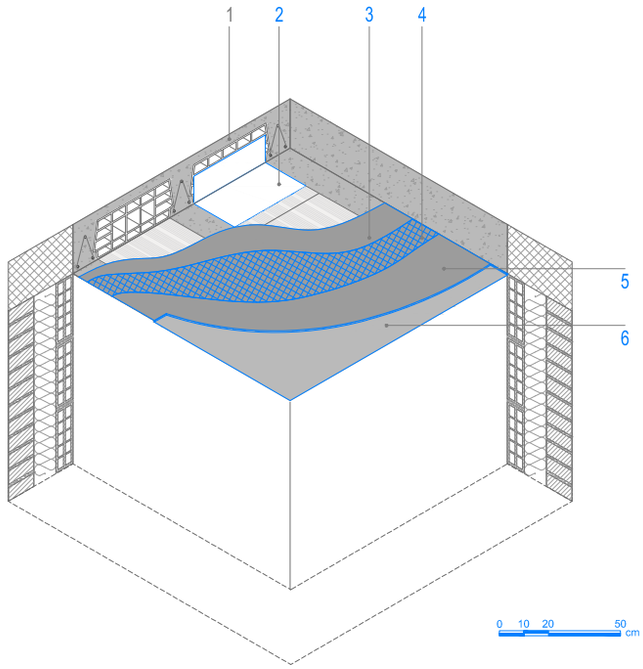
➔ Várja meg, míg letelik a **PLANITOP HDM MAXI** érlelési ideje, és végezze el a simítást a **PLANITOP** termékcsalád egyik termékével.








## MEGJEGYZÉSEK

*1. A **PLANITOP HDM MAXI** egy kétkomponensű, magas duktilitású, szálerősítésű habarcs, puccolán reakciójú kötőanyagokkal.*
*2. A **PLANITOP HDM MAXI** megfelel az MSZ EN 998-2 követelményeinek, mint M25 falazóhabarcs, és az MSZ EN 1504-3 követelményeinek mint R2 osztályú, nem szerkezeti habarcs.*

**OLVASSA BE A QR-KÓDOT**
a megerősítési adatlapok, a műszaki adatlapok, DWG rajzok, kalkulációs szoftverek és más hasznos információk letöltéséhez

*vagy* **TÖLTSE LE HONLAPUNKRÓL**
**www.rinforzo-strutturale.it**

www.mapei.hu

MAPEI®

RAGASZTÓK • FUGÁZÓK • ÉPÍTÉSKÉMIAI TERMÉKEK

welcomeadv.it

C.P. MK6800097 (H) 07/2020