

# M F P A L e i p z i g G m b H

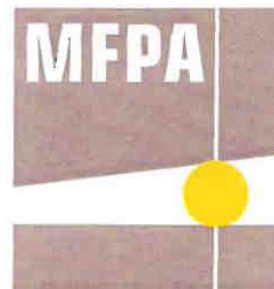
Anerkannte Prüfstelle für Baustoffe, Bauteile und Bauarten

PÜZ-Stelle nach Landesbauordnung (SAC 02), Bauproduktengesetz (NB 0800)



DAP-PL-4077.99

Durch die DAP GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren, welche unter [www.MFPA-Leipzig.de](http://www.MFPA-Leipzig.de) eingesehen werden kann.



## Geschäftsbereich V – Tiefbau

Geschäftsbereichsleiter: Prof. Dr.-Ing. Olaf Selle

Arbeitsgruppe 5.1 –Bauwerksabdichtung

## Vizsgálati jelentés

PB 5.1/08-358/1

(fordítás német nyelvről)

2009.12.15.

A jelentés 3 példányban készült.

A vizsgálat tárgya:

**Dryzone** – Az injektáló anyag hatékonyságának vizsgálata, mint vízszintes vízzáró réteg a falazatokban a felszálló nedvességgel szemben

Megbízó:

Wagener Bauartikel GmbH  
Senator-Allerheiligen u. 1.  
28197 Bréma

A próba felvételének időpontja:

2009.01.14.

A próba felvételének száma:

679 (cikkszám:101009)

A vizsgálati időtartam:

2009. január-december

Ügyintéző:

Jüling – okl. mérnök

Ez a vizsgálati jelentés 6 oldalból és 2 mellékletből áll.

## 1. feladat kiadása

A Wagener Bauartikel GmbH által ajánlott Dryzone injektáló anyag vizsgálata abból a szempontból, hogy mennyire hatékony a szer, mint utólagos vízszintes vízszigetelés a falazat kapilláris nedvesedésének csökkentésében.

A vizsgálat a WTA 4-4-04/D<sup>1</sup>-es kiadványa alapján készült.

### 1. Forrás

#### 1.1. Az injektálóanyag

A vizsgálandó Dryzone injektáló anyag – a megbízó kijelentései alapján – egy koncentrált viszkózus szilán / sziloxán emulziós krém, amely vízlepergető gyantává alakul át.

A Dryzone a felhasználási fázisban tejszerű. A 600 ml-es tubusokban szállított injektáló anyagot (cikkszám: 101009) kinyomó pisztollyal juttatják a falazatba.

#### 1.2 Vizsgálati feltételek és próbatetek

A vizsgálat tárgya: az injektáló anyag hatékonysága eltérő mértékben átnedvesített falazatokban. A vizsgálat előkészítéseként 4 különböző próbatetet (PT), melyeknek összesített méretei 74 x 57 x 24cm, – WTA kiadvány, bekezdés 3.2.1.4, 4-es ábra - hoztak létre az alábbiakban megadott téglák és habarcsösszetétel alapján.

A téгла tulajdonságai:

Fajta: kézi vetésű Muhr VMz-12-1,6-NF

Átlag méretek: 239 x 113 x 72mm

Sűrűsége DIN 105 1 rész alapján:  $\rho_f = 1,51 \text{ g/cm}^3$

Nyomószilárdság DIN 105 1 rész alapján:  $\beta_{st} = 20,0 \text{ N/mm}^2$

Vízfelvevő képesség: 13,9 tömeg - %

---

<sup>1</sup> WTA 4-4-04/D kiadvány, „Falazati injektálás a felszálló nedvességgel szemben” WTA hivatalosan bejegyzett egyesület, Baierbrunn

A négy nagyméretű próbatest mellé további három, 6 kőből készült próbatestet is készítettek, amelyek segítségével kalibrálták a hatékonyság teszteléséhez használt mérőkészüléket. A megbízóval közösen az alábbi vizsgálati feltételeket határozták meg:

Alkalmazás: nyomás nélkül történő injektálás kézi kinyomó pisztollyal, amelyet a megbízó képviselője végez el az MFPA munkatársainak felügyelete alatt

Injektálási nyomás: nincs

Akadály: nincs

Átnedvesítési mérték (ÁM): 60%, 80% és 95% (WTA kiadvány 4-4-04/D 1. számú táblázat)

Fúrési raszter: egysoros

Sortávolság: nincs

Befúrások távolsága: 12,5 cm

Fúrési szög: 0° (vízszintes)

Befúrás mélysége: megközelítőleg 23cm

Befúrás keresztmetszete: 12mm

Előkezelés: nincs

Injektálás időtartama: furatonként megközelítőleg 1 perc

Hatékonyság vizsgálata: mikrohullámos nedvességmérés

Hatékonysági elv: hidrofóbizáló (Hatékonysági elv a WTA kiadvány alapján)

Az alábbi próbatesteket injektálták:

PT1: ÁM: 80%

PT2: ÁM: 60%

PT3: ÁM: 95%

A PT4-gyel jelölt és 95%-ra átnedvesített próbatest referencia vizsgálati falazatnak szolgált. Nem injektálták, de ugyancsak alávetették a vizsgálati feltételeknek.

## 2. Az elvégzett vizsgálatok leírása

### 2.1. A próbatestek injektálása

Az injektálásakor az injektálandó próbatestek 3 hónaposak voltak. Az egy hónapig tartó nedvesítést és szárítást egy kéthónapos periódus követte, amikor mindenekeelőtt beállították a nedvesség mértékét. Eme eljárás során a próbatesteket megfelelő méretű tartályokba merítették, melyekben a vízszintet lassan emelték. Míg az 1. és 2. számú próbatestet végül az előre kiszámított tömegre kiszárították, addig a 3. és 4. számú próbatestet légmentesen beburkolták és a vizsgálat kezdetéig ebben az állapotban tárolták (1.számú melléklet, 1. kép). Az átnedvesítési mérték beállítását követően az injektálandó próbatesteket a megbízó képviselője óvatosan (hagyományos fúró alkalmazásával) az injektáló anyag alkalmazásához szükséges megközelítőleg 22 cm mély furatokkal látta el (1.számú melléklet, 2. kép). Egyes esetekben a falazat másik oldalán a fugahabarcscs kitöredezett amit a kivitelező műanyagdugóval lezárt, azért, hogy az injektálás során elkerülje a kontrolálatlan anyagvesztéséget. A fugák repedéseinek lezárásától eltekintettek.

A furatban maradt furatlisztet üvegmosó kefével távolították el. Az így kitisztított furatokba injektáló pisztollyal juttatták be a Dryzone krémet. Az injektálás során az injektáló pisztolyra csatlakoztatott injektáló csövet a furat végéig bevezették és az injektáló cső lassú kihúzása során juttatták az anyagot a szerkezetbe (1.számú melléklet, 3-5. kép). Furatonként ideális esetben megközelítőleg 25 ml Dryzone-t injektálnak. A ténylegesen felhasznált anyagmennyiséget oly módon lehet megállapítani, hogy minden egyes próbatest injektálása előtt és után a Dryzone zártcellás injektáló pisztolyt lemérik.

A megbízó a következő mennyiségeket injektálta:

PT1: 154 g

PT2: 97 g

PT3: 165 g

Másnap a furatokat mészhabarcscsal lezárták és a három próbatest függőleges felületeit zsugorfóliával 7 napra légmentesen beburkolták, emellett a kádszerű

tartályokat pedig vízzel feltöltötték. 7 nap után a próbatesteket minden oldalról beburkolták és etalonméréssel megkezdték a hatékonyság vizsgálatát.

## **2.2. A hatékonyság vizsgálata**

A hatékonyság vizsgálatának idején mind az 5 próbatest alsó téglasora félig víz alatt van. Szabályos időközönként az előre meghatározott mérőpontokon (az 1.,2.,3.,4. és 5. téglasor mindegyikében 3-3 mérőpont, felülről, előlről és hátulról) egy mikrohullámú mérőműszer segítségével határozzák meg a nedvesség eloszlását (1.számú melléklet, 6. kép). Az egyidejűleg egy próbatesten mért adatokból középértéket számítanak. A hatékonyság megítélése a referencia próbatest és az injektált próbatest összehasonlítása alapján történik, a nedvességtartalom csökkenésének megállapításával. A referencia próbatest összehasonlítási értékét 60 napos vizsgálati időtartam után állapítják meg.

## **3. Eredmények és értékelés**

A felszálló nedvesség elleni injektálással készített utólagos vízszintes vízzáró réteg hatékonysági vizsgálata összehasonlító nedvességmérések alapján készült. A következő táblázat összefoglalja a 95%-os átnedvesítési mértékkel rendelkező próbatest lényeges mérési adatait. A többi próbatestet megegyezés szerint tovább vizsgálják, hogy megállapítsák az adott körülmények között elérhető maximális kiszáradást. Az 1. számú táblázatban megadott adatok a próbatest átlagértékei, melyeket mind a téglaréteg felett, mind pedig alatta mértek. A 2. számú mellékletben grafikonon ábrázolták a széttöredezés-mentes nedvességmérések eredményeit. A vizsgálat végeztével a próbatestet lebontották. A bontás során megállapították, hogy az egyes furatokban az injektáló anyag maradványai fellelhetőek voltak (1. számú melléklet, 7. és 8. kép).

Az 1.,2.,3.,4. és 5. számú téglaréteg felső részéből egy-egy téгла alapján kiszáritásos nedvességtartalom-vizsgálat során állapították meg a nedvességtartalmat. A hat kő próbatest alapján megállapított összehasonlítási adatokkal együtt arra szolgálnak, hogy a nedvességindexekből kiszámítsák a relatív nedvességtartalmat.

1.számú táblázat: Vizsgálati eredmények

<b>Időtartam</b>	<b>3.sz. próbatest (95%)</b>	<b>Relatív nedvességtartalom (%)</b>	<b>Referencia próbatest</b>	<b>Relatív nedvességtartalom (%)</b>
Hatékonysági vizsgálat kezdete	1507	13,0	1505	13,0
60 napos érték	1148	10,4	1261	11,6
90 napos érték	1104	10,0	-----	-----
150 napos érték	876	7,5	-----	-----
290 napos érték	762	5,7	-----	-----
Kiszáritásos vizsgálat az 1.,2.,3.,4. sz. felső kősr, átlagérték	-----	5,4	-----	-----

A szemléltetett vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy a telített nedvességű falazatokban a Dryzone injektáló krém alkalmazásával számottevően csökken a kapilláris nedvességfelvétel. A referencia próbatest vonatkozó értéke 60 nap után 11,6%. A hatékonysági kritériumot – a relatív nedvességtartalom megközelítőleg 50%-os csökkenése – a 3. számú próbatest (95%ÁM) 290 napos vizsgálati időtartam után 5,7%-os relatív nedvességtartalommal érte el. Az 1. és 2. számú próbatest vizsgálatát – melyeket alacsonyabb átnedvesítési mértéken injektáltak – az elérhető maximális száradásig folytatják.

Mint ahogy azt a görbe (2. számú melléklet) mutatja, az értékek relatív gyors visszaesését követően a horizontális vízzáró réteg felett egy lassabb kiszáradási folyamat következik. Ezt a kiszáritásos nedvességtartalom-vizsgálat eredményei is alátámasztják. A porítással kapott nedvességtartalom értéke némileg az ép minta nedvességtartalmának értéke alatt van, ugyanis e mérésekbe az injektált kőréteg is beletartozik.

A WTA kiadványa szerint végzett hatékonysági vizsgálat eredménye alapján az állapítható meg, hogy a nedvességgel telített téglafalazat kapilláris nedvességfelvétele a Dryzone injektáló anyag nyomás nélküli injektálásával csökkenthető. Teljes kiszáradás az adott időintervallumban a választott feltételek mellett (a függőleges felületek minden oldalról történő beburkolása nagyban akadályozta a kiszáradást) azonban nem ment végbe. Az adatoknál gyakorlati

felhasználási esetekben figyelembe kell venni, hogy a száradási időt az építőelemek geometriáján túl a száradási feltételek (páratartalom, légmozgás, légcseré) is nagyban befolyásolják. A száradási folyamatot ajánlott egyéb intézkedésekkel alátámasztani.

Lipcse, 2009. december 15.

### 1. számú melléklet



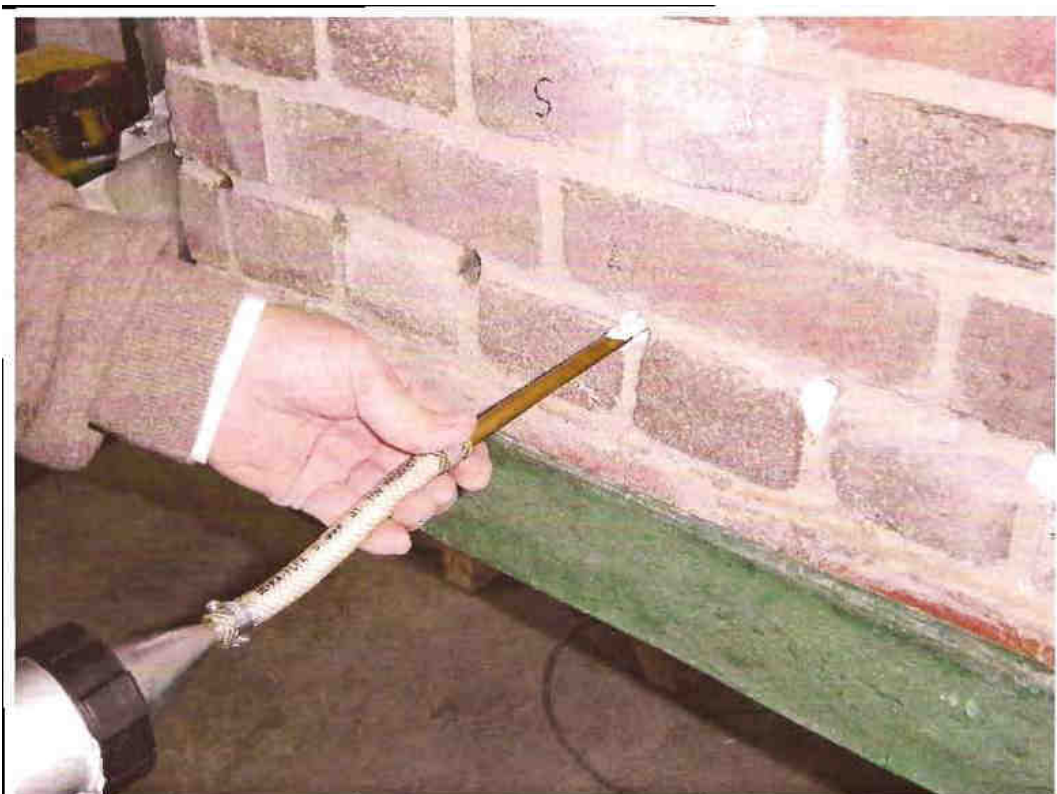
1. kép

A falazati próbatest előkészítése az átnedvesítési mérték beállítására



2. kép

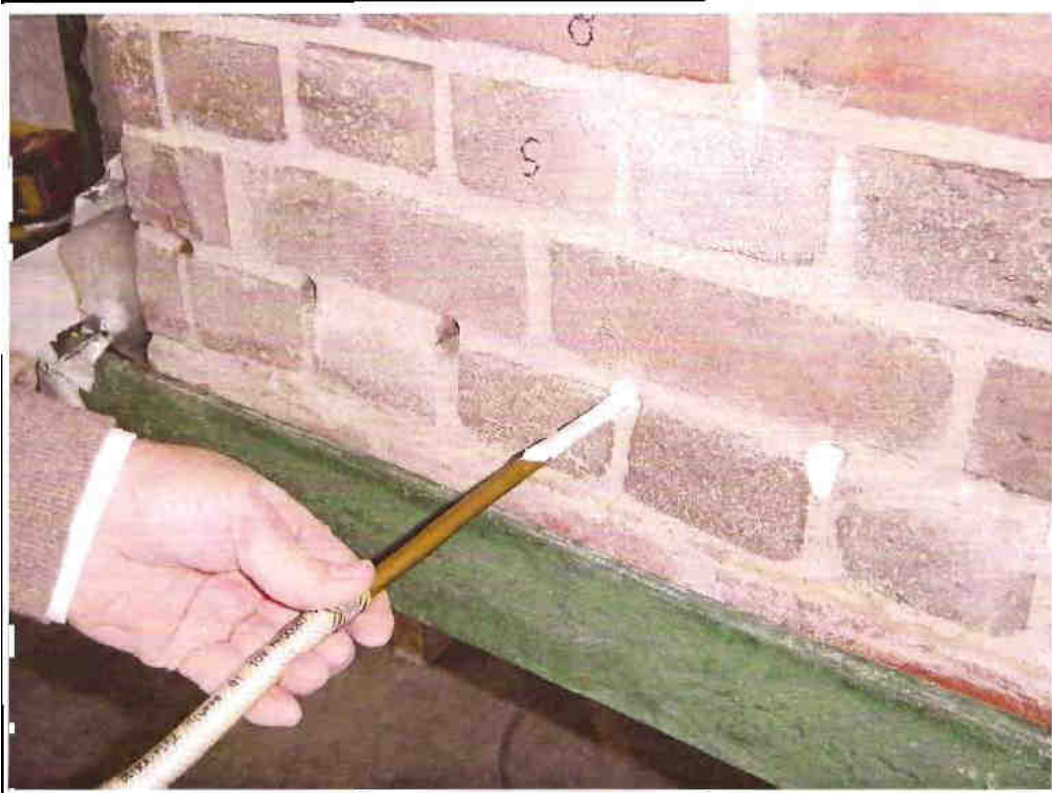
Az injektálási furat elkészítése



3. kép

A Dryzone injektálása





4. kép

Az injektáló cső lassú eltávolítása, miközben az emulziós krémet a furatba juttatják, azért hogy az injektáló furatot teljes hosszban feltöltsék.



5. kép

Próbatestek az injektálás végeztével



6. kép

A nedvességtartalom mérése mikrohullámú mérőműszerrel



7. kép

A próbatest lebontása az injektálás síkjában



8. kép

Az injektáló furat részlete a vizsgálat után

## 2. számú melléklet

