



Utólagos szigetelés, injektálás, bevonatok, vakolatok

EXPERTISE
MASONRY & HISTORICAL BUILDING

Bors László

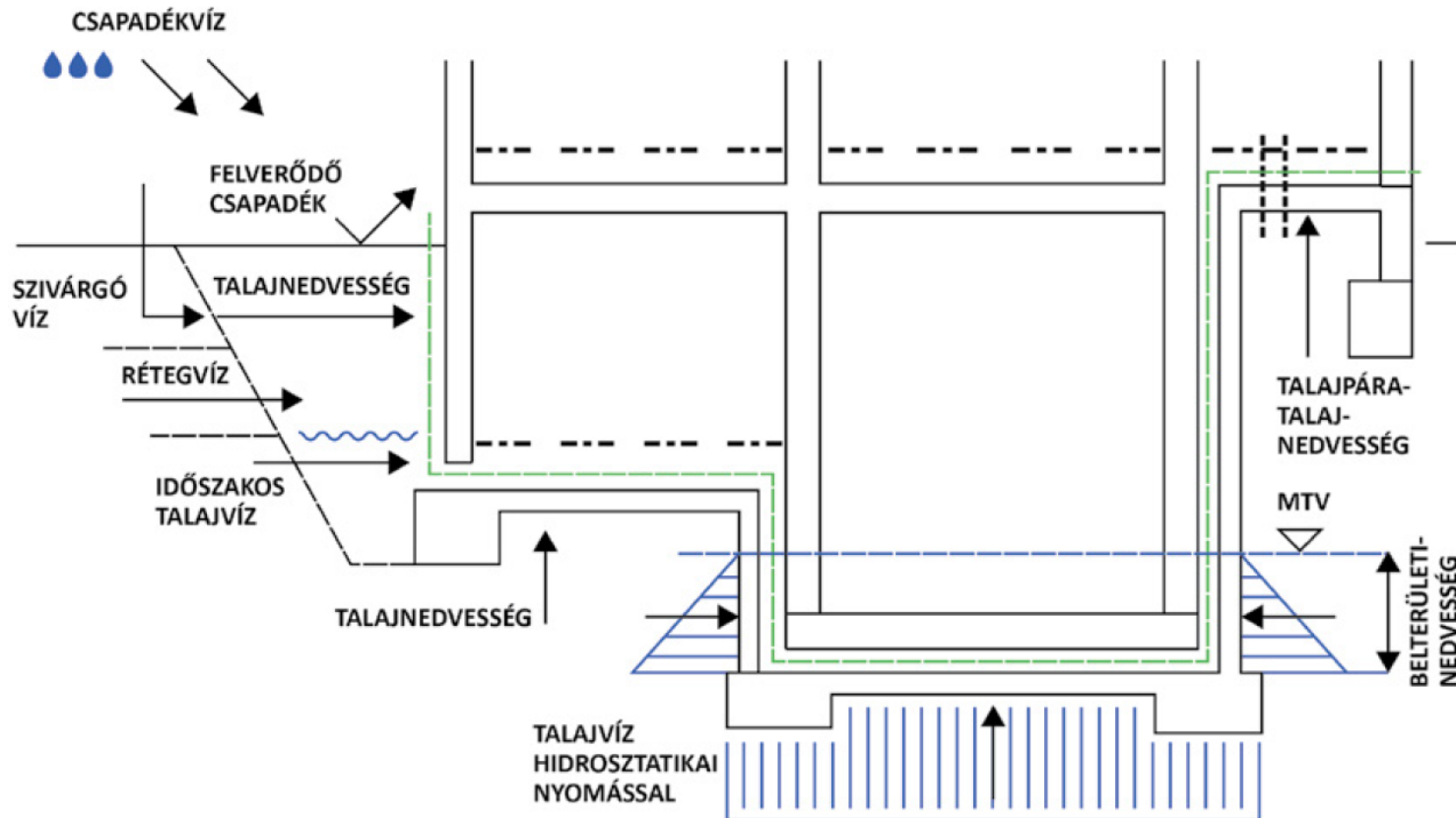
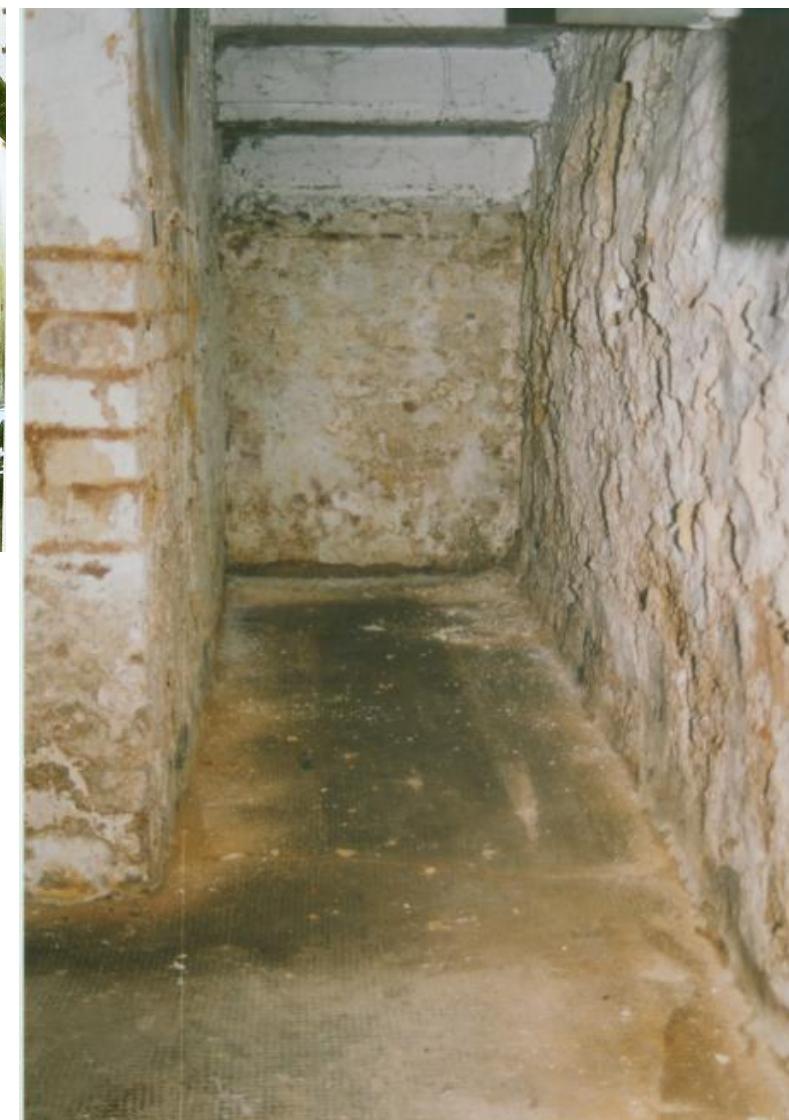


BE SURE. BUILD SURE.

Miért kell szigetelni?

Nedvesség

csapadék, pára, talaj-(nedvesség, víz)



Miért kell szigetelni?

Sóterhelés

Nitrátok, szulfátok, kloridok
- vízben oldható sók

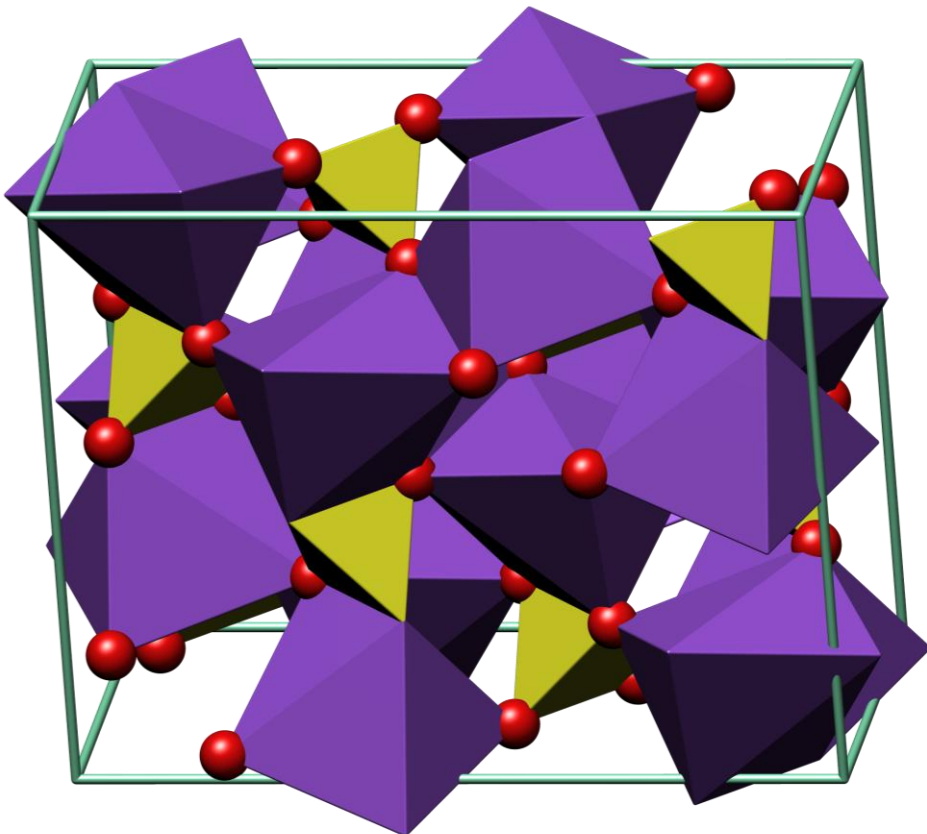


Miért kell szigetelni?

	szulfát	nitrát	klorid
anion	SO_4^{2-}	NO_3^-	Cl^-
kation	Ca^{2+} Na^+ K^+ Mg^{2+}		
sók	gipsz glaubersó keserűsó	salétrom kálisalétrom	kősó konyhasó
oldhatóság	nehezen	könnyen	könnyen
higroszkópikus	(-)	$\geq 50\%$ rel.pár	$\geq 29\%$ rel.pár

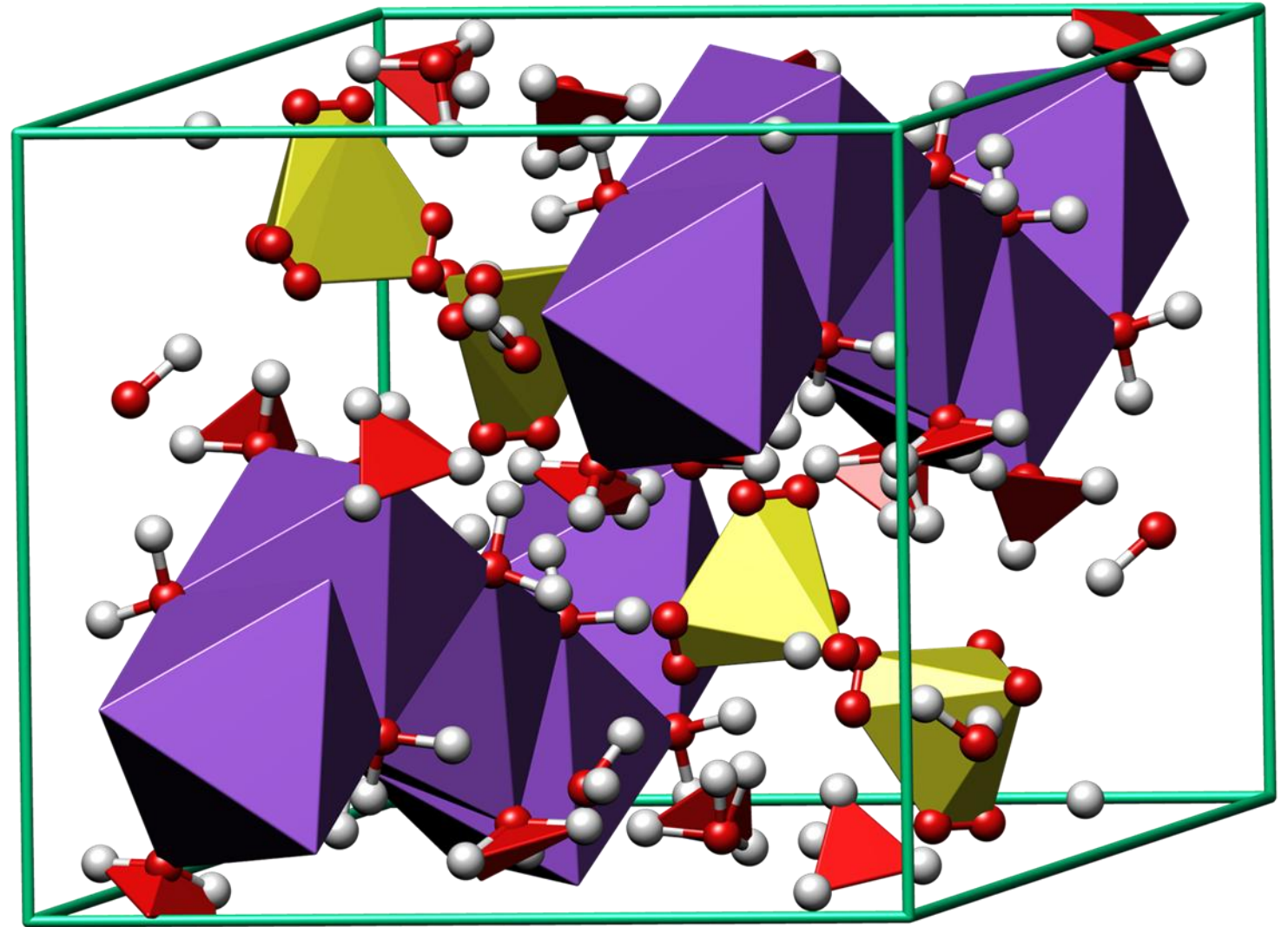


Nátriumszulfát – glaubersó átkristályosodás



Thénardit Na_2SO_4 – nátriumszulfát

- Sodium, Na: violet
- Sulfur, S: olive
- Oxygen, O: red
- Cell: blue-green



Mirabilit – $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ - glaubersó

Thénardit - Mirabilit átkristályosodás

Thenardit-Mirabilit fázisátmenetek hidratációs nyomása			
rel. páratartalom %	20,0 °C	25,0 °C	30,0 °C
100	48,9 N/mm ²	40,5 N/mm ²	28,9 N/mm ²
95,0	41,3 N/mm ²	32,7 N/mm ²	23,3 N/mm ²
90,0	33,5 N/mm ²	24,9 N/mm ²	13,7 N/mm ²
85,0	25,5 N/mm ²	16,0 N/mm ²	5,1 N/mm ²
80,0	16,4 N/mm ²	7,8 N/mm ²	0,0
75,0	6,7 N/mm ²	0,0	-

A különböző fázisok közötti átmenet kb. 320%-os térfogatnövekedést jelenthet



Mit kell vizsgálni mielőtt nekiállunk a koncepció kialakításának?

Faldiagnosztikai vizsgálat keretein belül az alábbiakat vizsgáljuk:

- Nedvesség általi telítettség, sóterhelés, kémhatás, stb...
- Építőanyag típusa
- Geometriák
- Homogenitás
- Vízáteresztő képesség
- Repedések
- Rétegződés
- Állékonyság
- Stb...



Utólagos vízszigetelési eljárások/injektálás – szabványok, irányelvek

Hazai szabályozás:

ÉPÍTÉSI MŰSZAKI IRÁNYELVEK (ÉMI):

2/2019. (VII.1.) ÉPMI Falazott szerkezetek nedvesség és sóvizsgálata,

3/2022 FALAZOTT SZERKEZETŰ ÉPÜLETEK TALAJBÓL SZÁRMAZÓ NEDVESSÉGHATÁSOK ELLENI
UTÓLAGOS VÉDELMENEK TERVEZÉSI MŰSZAKI IRÁNYELVEI

ÉMSZ IRÁNYELVEK

Talajnedvesség és talajvíz elleni szigetelések – tervezési és kivitelezési irányelvei (megújult!)

Nemzetközi szabályozási háttér:

WTA irányelvek - német

4-6 Talajjal takart épületrészek utólagos szigetelése

4-9 Lábazatok utólagos szigetelése

4-10 Kapilláris nedvesség elleni utólagos injektált szigetelési eljárások

5-20 Gélinjektálás

Utólagos vízszigetelési eljárások – követelményrendszer

Teljes szárazsági igény (porszárazság)

- Huzamos emberi tartózkodási cél, nedvességérzékeny technológiák, vagy anyagok tárolása
- Vízhatlan szigetelés (vízterheléssel összeegyeztetve)

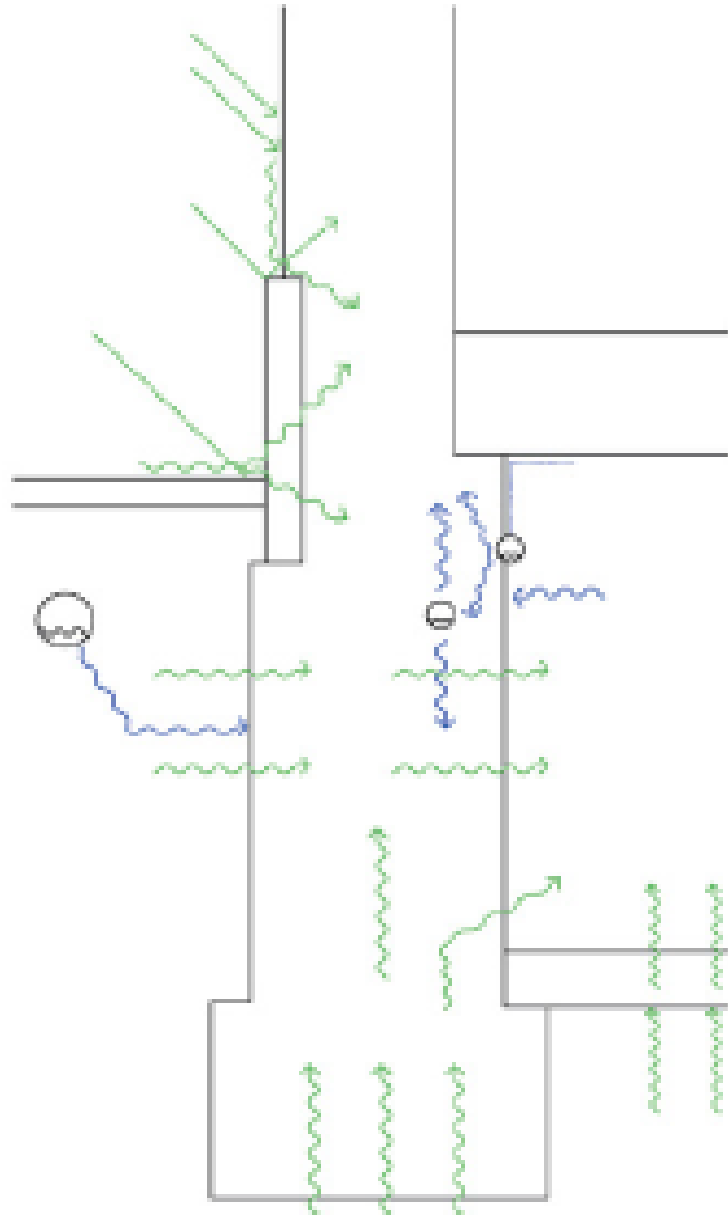
Fokozott szárazsági igény

- Áthatolhat a szerkezeten a nedvesség (szerkezet károsítása nélkül), de 24 órán belül el kell párolognia, kizárólag gépészet segítségével.
- Akkor kell alkalmazni, ha a korábbi rendeltetés nem változtatható, de teljes szárazság lenne az igény, vagy ha az épület átadásáig nem lehetne kiszárítani a szerkezeteket.

Viszonylagos szárazsági igény

- Áthatolhat a szerkezeten a nedvesség (szerkezet károsítása nélkül),

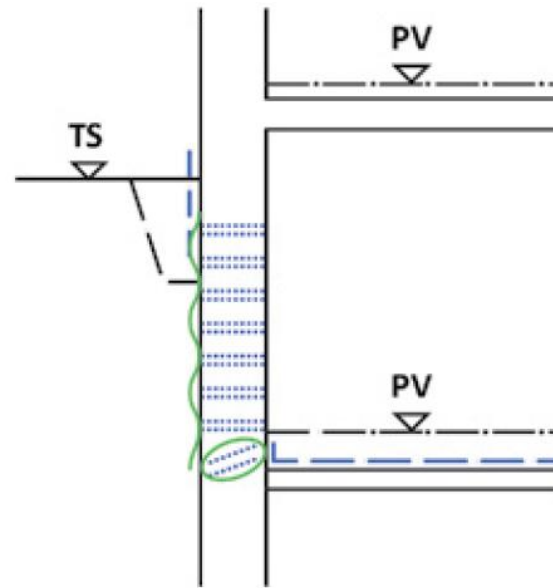
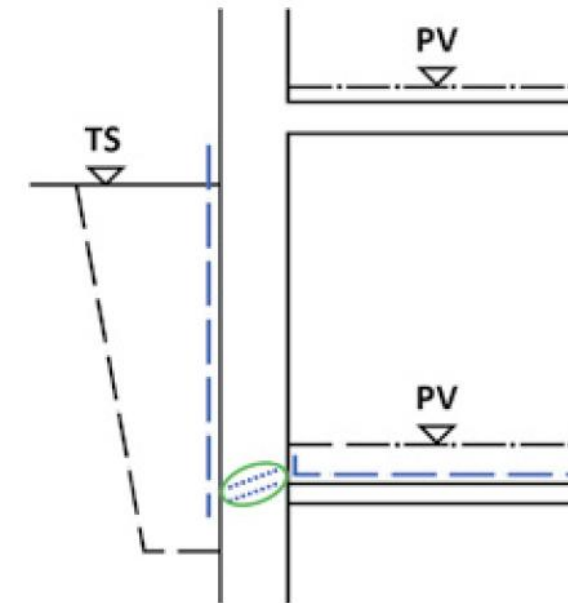
Utólagos vízszigetelési eljárások – hogyan védekezzünk?



A nedvesség bejutása ellen lehetőség szerint a támadási felületen kell védekezni:

- vízszintes falszigeteléssel,
- vízszintes padlószigeteléssel,
- függőleges falszigeteléssel,
- lábazatszigeteléssel.

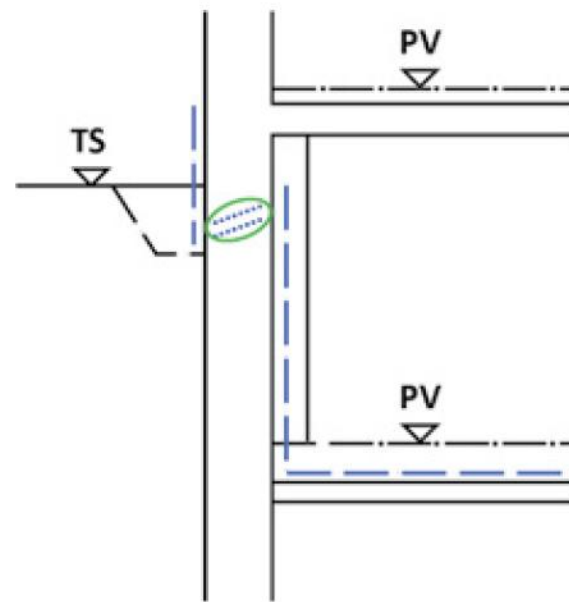
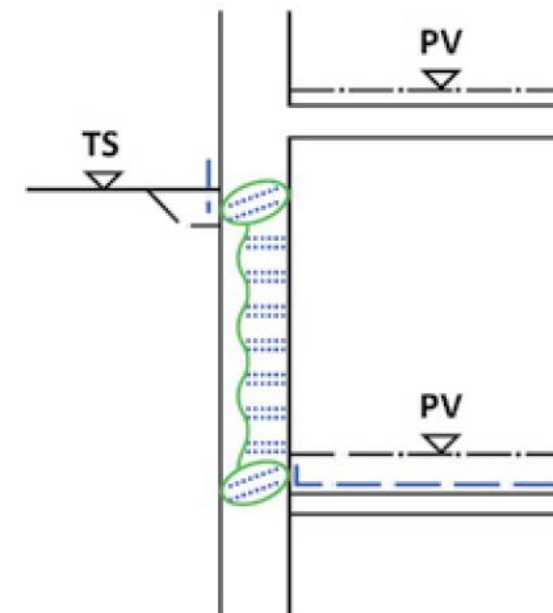
Utólagos szigetelési koncepciók – néhány irányelvi megoldás



Utólagos vízszigetelés külső oldali falszigeteléssel, injektált vízzárral, vízszintes padlószigeteléssel

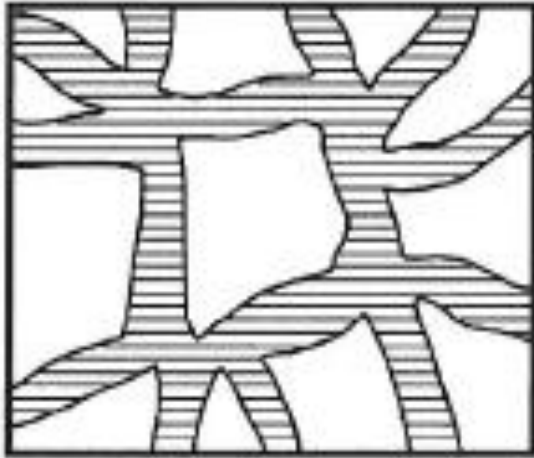
Utólagos vízszigetelés fátýolinjektálással, injektált vízzárral, vízszintes padlószigeteléssel

Utólagos vízszigetelés tömbinjektált falszigeteléssel, injektált vízzárral, vízszintes padlószigeteléssel

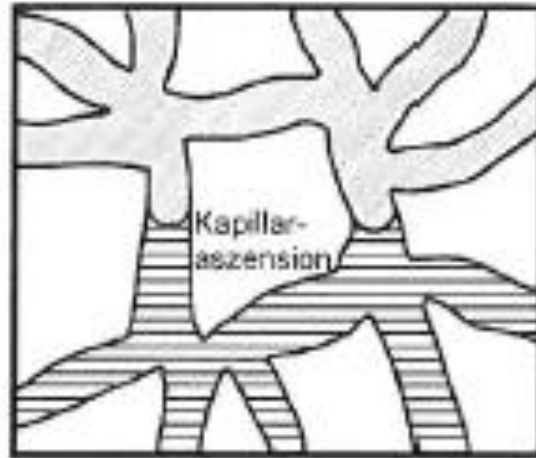


Utólagos vízszigetelés belső oldali falszigeteléssel, injektált vízzárral, vízszintes padlószigeteléssel

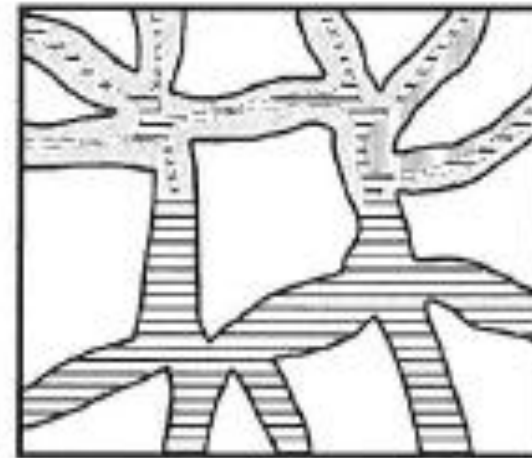
Injektálás – vízszigetelő anyagfajták



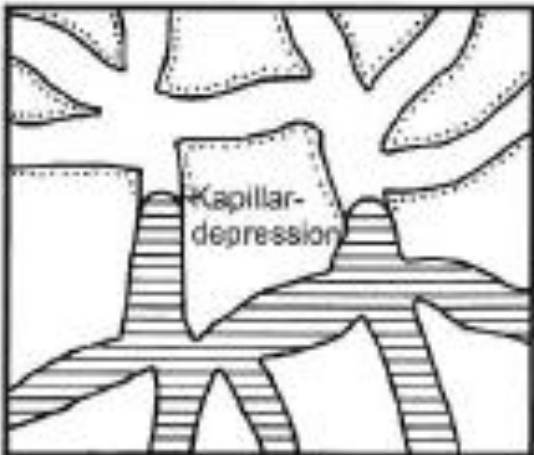
a. kezeletlen kapilláris



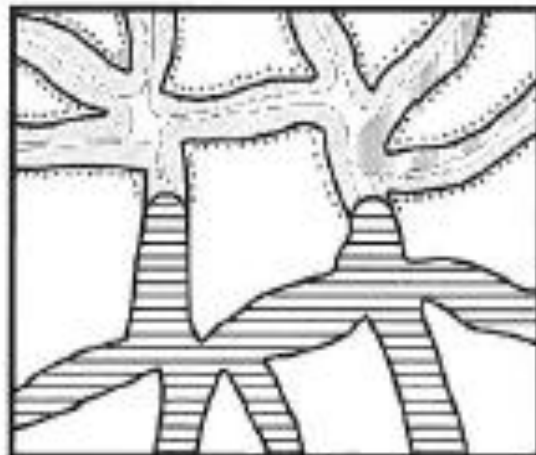
b. pórus tömítés



c. pórus szűkítés



d. hidrofobizálás

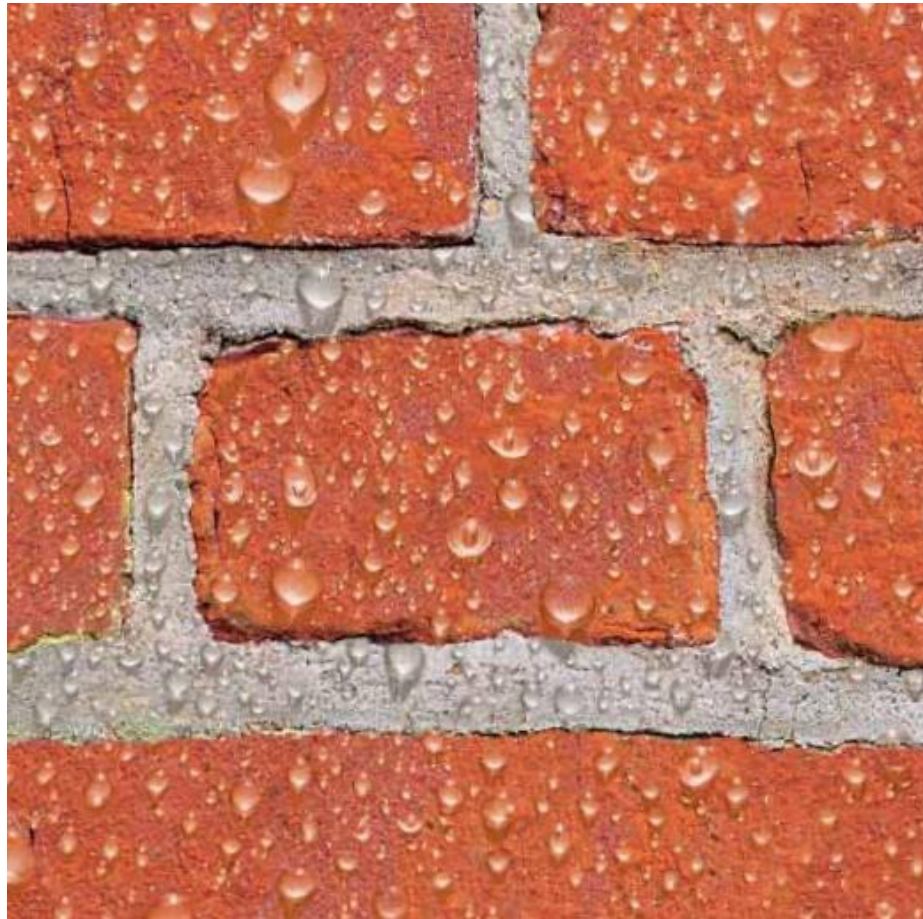


e. Pórus szűkítés +
hidrofobizálás

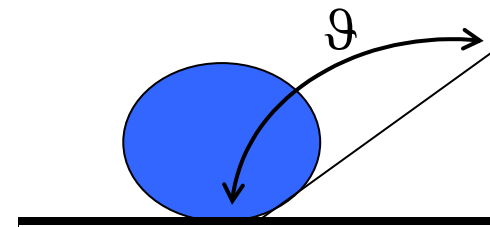
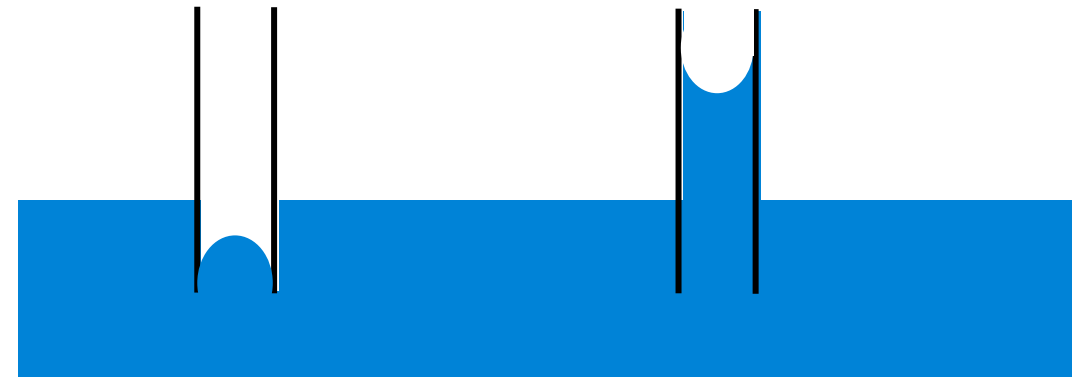


Hidrofobizáló

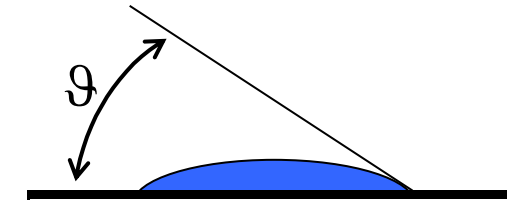
Sziloxán / Szilán / Szilikon bázis



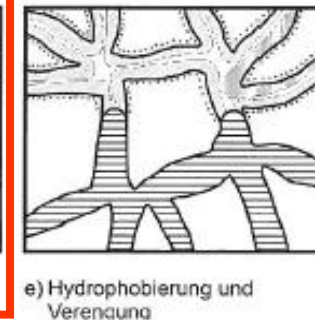
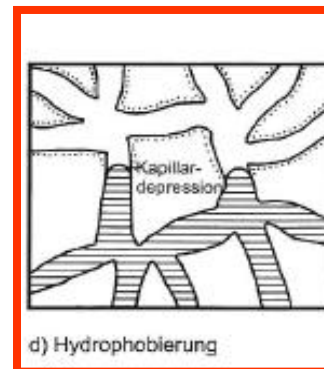
Oxal HSL



Hidrofób felület
 $\vartheta > 90^\circ$



Hidrofil felület
 $\vartheta < 90^\circ$



Injektálás – vízszigetelő anyagfajták

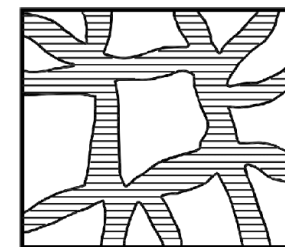
Pórustömítő

Hydrostruktúr / polimer gél
(akrilát gél)

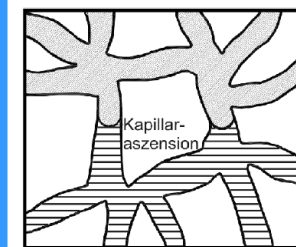


Oxal DryIn

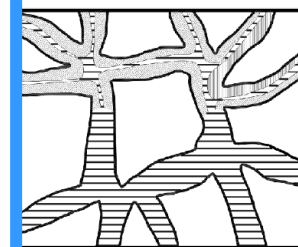
MC-Injket 3000 HPS



a) Unbehandelte Kapillare



b) Verstopfung



c) Verengung

MC-Injekt 3000 HPS – műszaki paraméterek – műszaki adatlap

Alkalmazási területek:

- betonban és vasbetonban levő repedések szigetelése EN 1504-5: U (S1) W (2/3/4) (1/40) szerinti injektálással
- falszerkezeti repedések, hézagok és üregek szigetelése injektálással
- a munkálatok közben száraz, nedves vagy vizet tartalmazó szerkezeti elemek, illetve a munkálatok után legalább egyik oldalról tartós vízterhelésnek kitett szerkezeti elemek injektálása
- teljes felületű injektálás épületszerkezetek közötti résekben
- teljes felületű injektálás talajban (fátyolinjektálás)
- injektálás munkahézagokba injektálótömlőkön keresztül
- REACh szerinti kitettségi forgatókönyvek: vízzel való érintkezés tartós, inhaláció periodikus, feldolgozás

jellemző	mértékegység	érték*	megjegyzés
keverési arány	tömegrész	1 : 1	A : B
	kg	119 : 6	A1 : A2 (dob)
	kg	23,8 : 1,19	A1 : A2 (kanna)
	kg	123: 0,5	B1 : B2 (dob) változó
	kg	24,6 : 0,1	B1 : B2 (kanna) változó
sűrűség			
B1-gyel keverve	kg/dm ³	1,04	DIN 53 479
vízzel keverve	kg/dm ³	1,02	DIN 53 479
viszkozitás	mPa`s	kb. 15	DIN EN ISO 3219 (B1 komponenssel)
	mPa`s	kb. 3	DIN EN ISO 3219 (vízzel)
tágulás	%	kb. 270	DIN 52 455
térfogat-növekedés	%	kb. 100	vízben ázva 20 °C-on
feldolgozási idő	perc	2'30" – 10'	20 °C-on (ld. a kivitelezési útmutatót)
	perc	3'45" – 32'	10 °C-on (ld. a kivitelezési útmutatót)
alkalmazási hőmérséklet	°C	+1 – +40	levegő- / aljzat-/ anyaghőmérséklet



BE SURE. BUILD SURE.

MC-Injekt 3000 HPS – teljesítőképesség – teljesítmény nyilatkozat

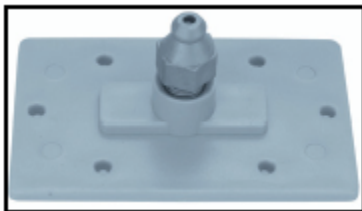
Igazolt teljesítmény:

Lényeges tulajdonságok	Teljesítőképesség	Harmonizált műszaki specifikáció
Vízzáróság	S2	EN 1504-5:2004
Feldolgozhatóság	< 60 mPa*s	
Korróziós tulajdonság	A termék betonban korróziót nem okoz.	
Nyúlás, alakváltozás vizes tárolásnál	100 %	
Térfogat- és méretváltozás levegőn való szárításkor és vizes tárolásnál	NPD	
Tartósság: vízre való érzékenység	teljesíti	
Tartósság: érzékenység nedves-száraz ciklusokkal szemben	teljesíti	
Tartósság: összeférhetőség betonnal	teljesíti	
Veszélyes anyagok kibocsátása	az EN 1504-5, 5.4 pontjával egyetértésben	



BE SURE. BUILD SURE.

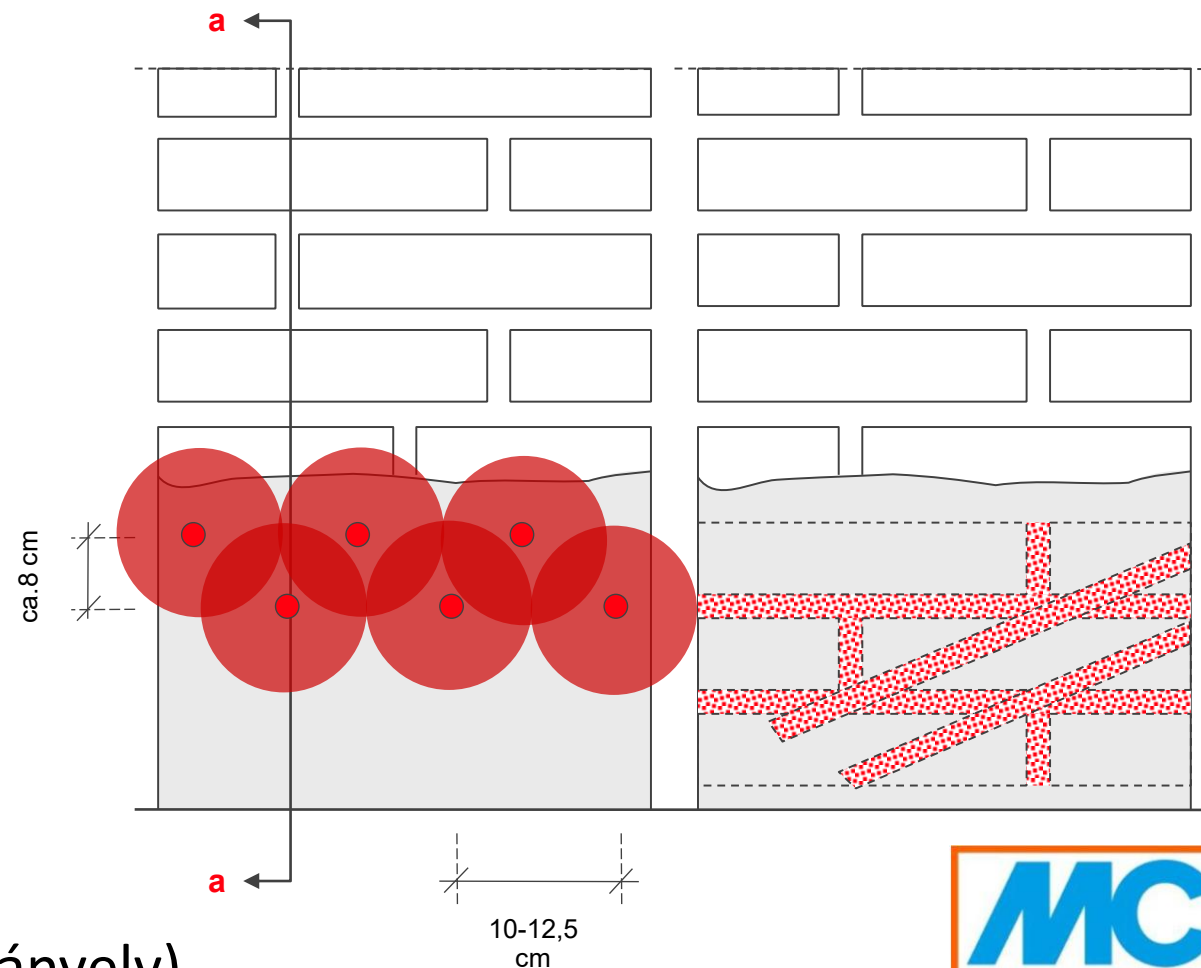
Mivel injektáljunk? eszközök



Injektált vízszintes vízzár

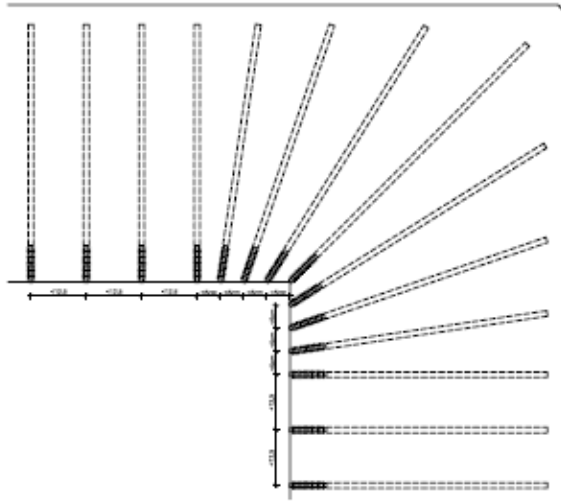
A kivitelezés lépései:

- Furatok távolsága 10 - 12,5 cm
- Furatok mélysége falvastagság - 5 cm
- Furatok átmérője 12 -18 mm (packer)
- Sortávolság kb. 8 cm
- Dőlésszög 30 - 45°,
legalább 2 vízszintes fugát keresztezni kell!
- Injektálási nyomás < 10 bar
- Tartósság tapasztalat > 30 év
- Oxal HSL, Oxal DryIn
- Irányelvek: WTA 4-10, ÉMI (Építésügyi Műszaki Irányelv)



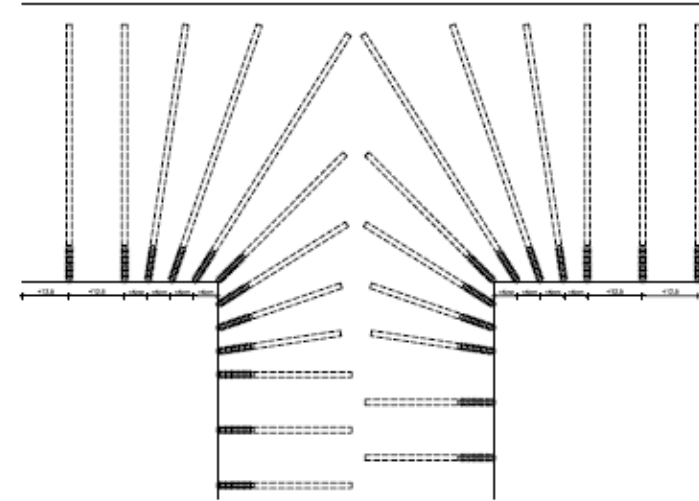
Injektált vízszintes vízzár – csatlakozások, sarkok

Vízszintes Injektálás sarok befordulás alternatívái
túlsó oldali hozzáférés függvényében

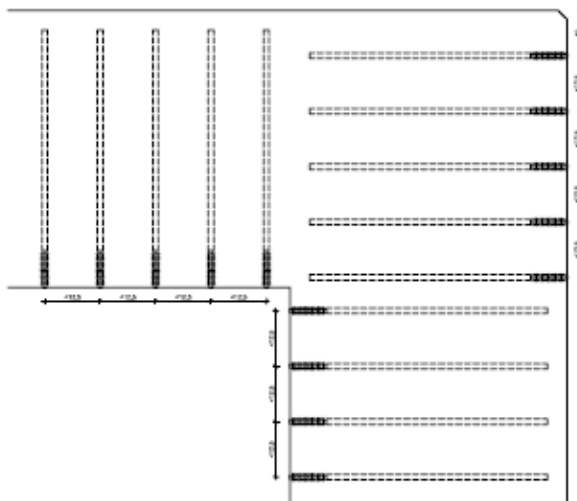


belső furatolás legyező szerű kialakítás

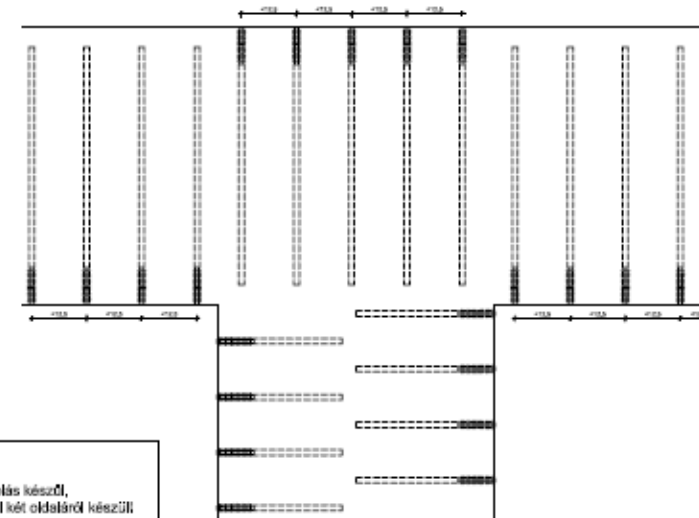
Vízszintes Injektálás T falcsatlakozás alternatívái
túlsó oldali hozzáférés függvényében



belső furatolás legyező szerű kialakítás



külső furatolás váltott irányból

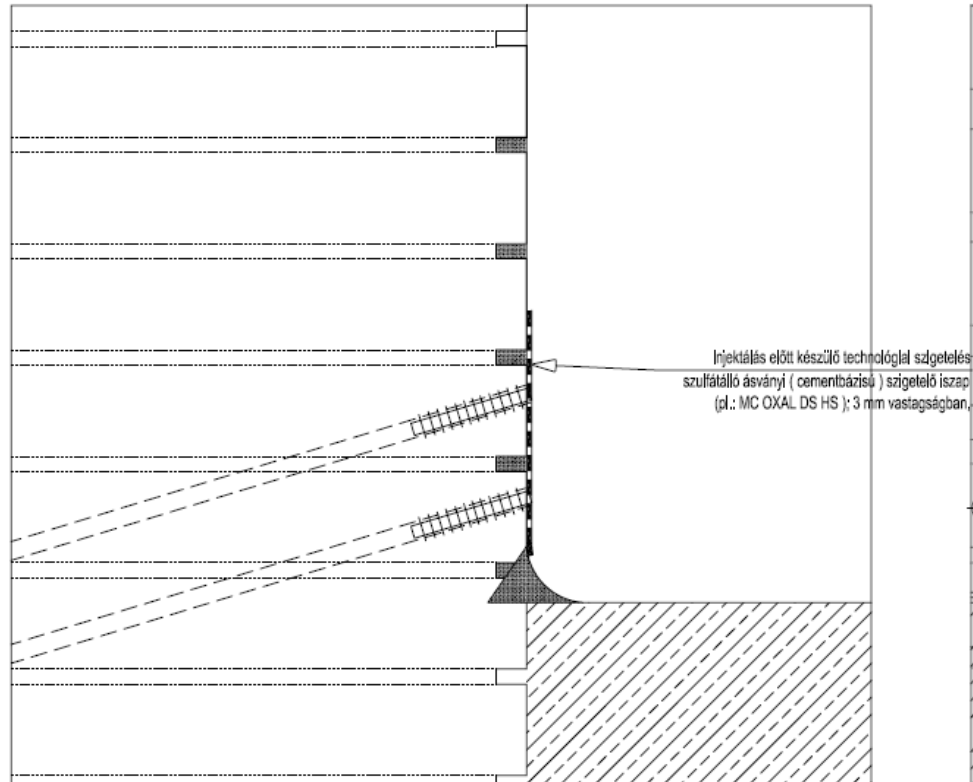


furatolás váltott irányból

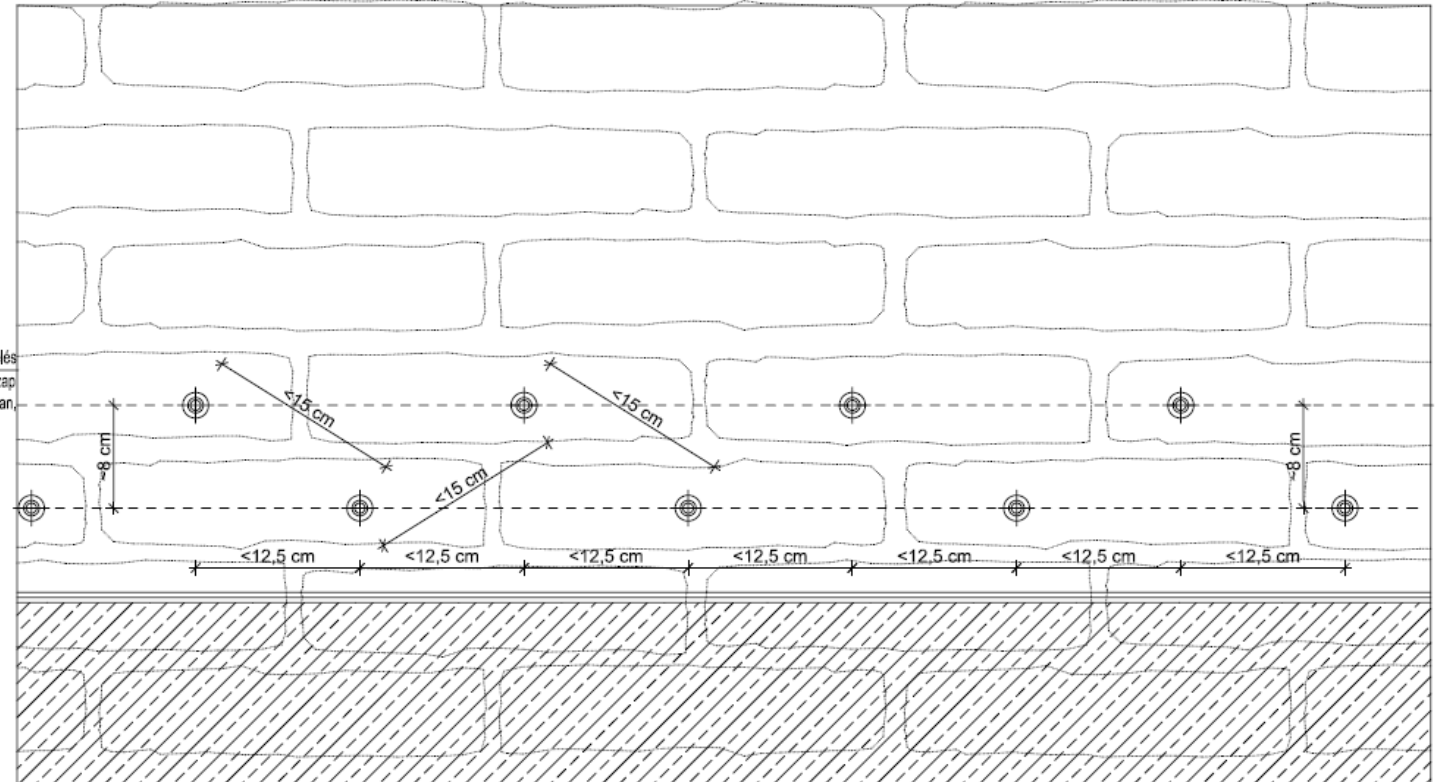
Figyelem!
belső (mindkét oldalról hozzáférhető) falaknál
80 cm alatti falvastagság esetén egy oldali furatolás készült,
80 cm feletti falvastagság esetén a furatolás a fal két oldaláról készült!

Injektált vízszintes vízzár – rajzi ábrázolások

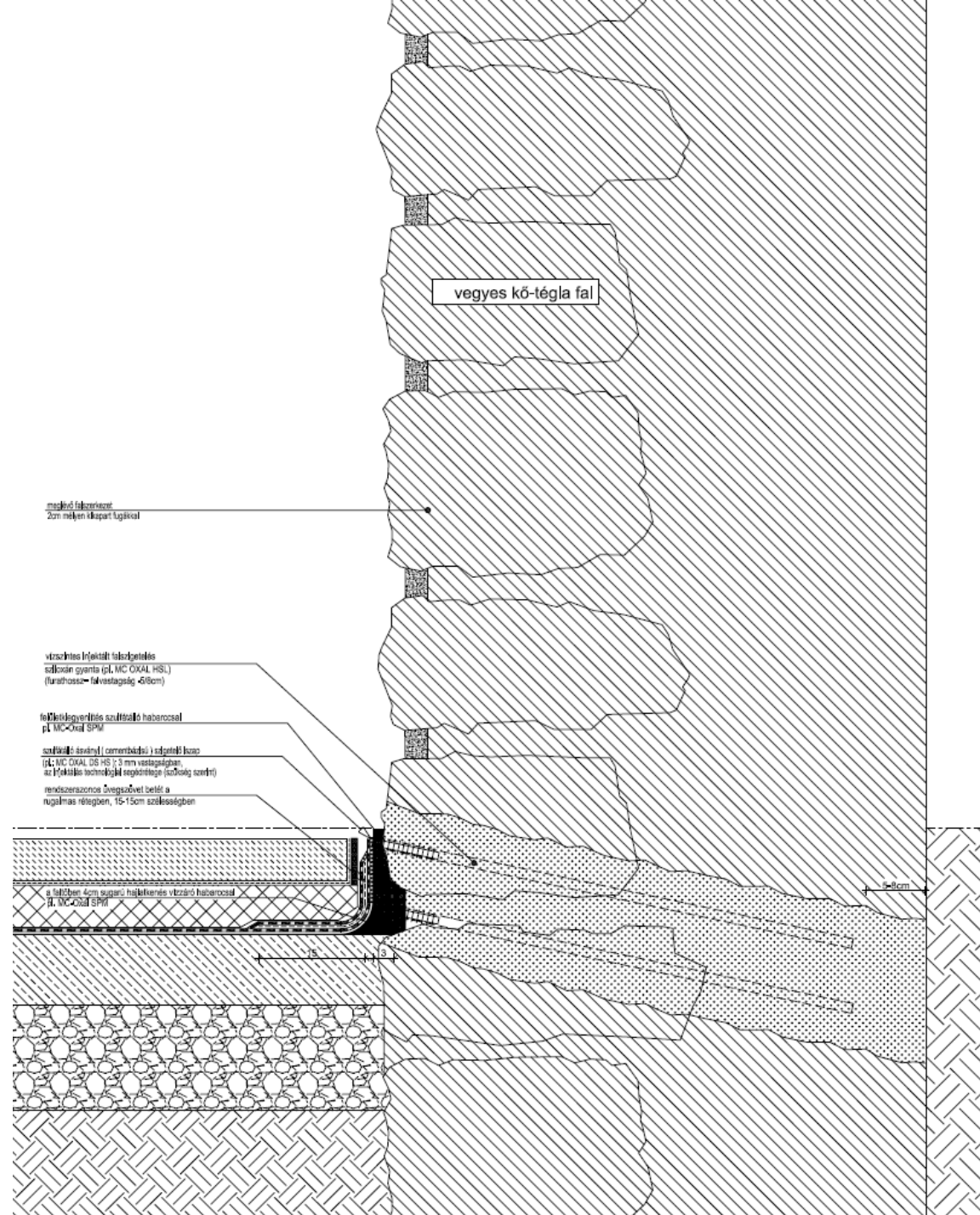
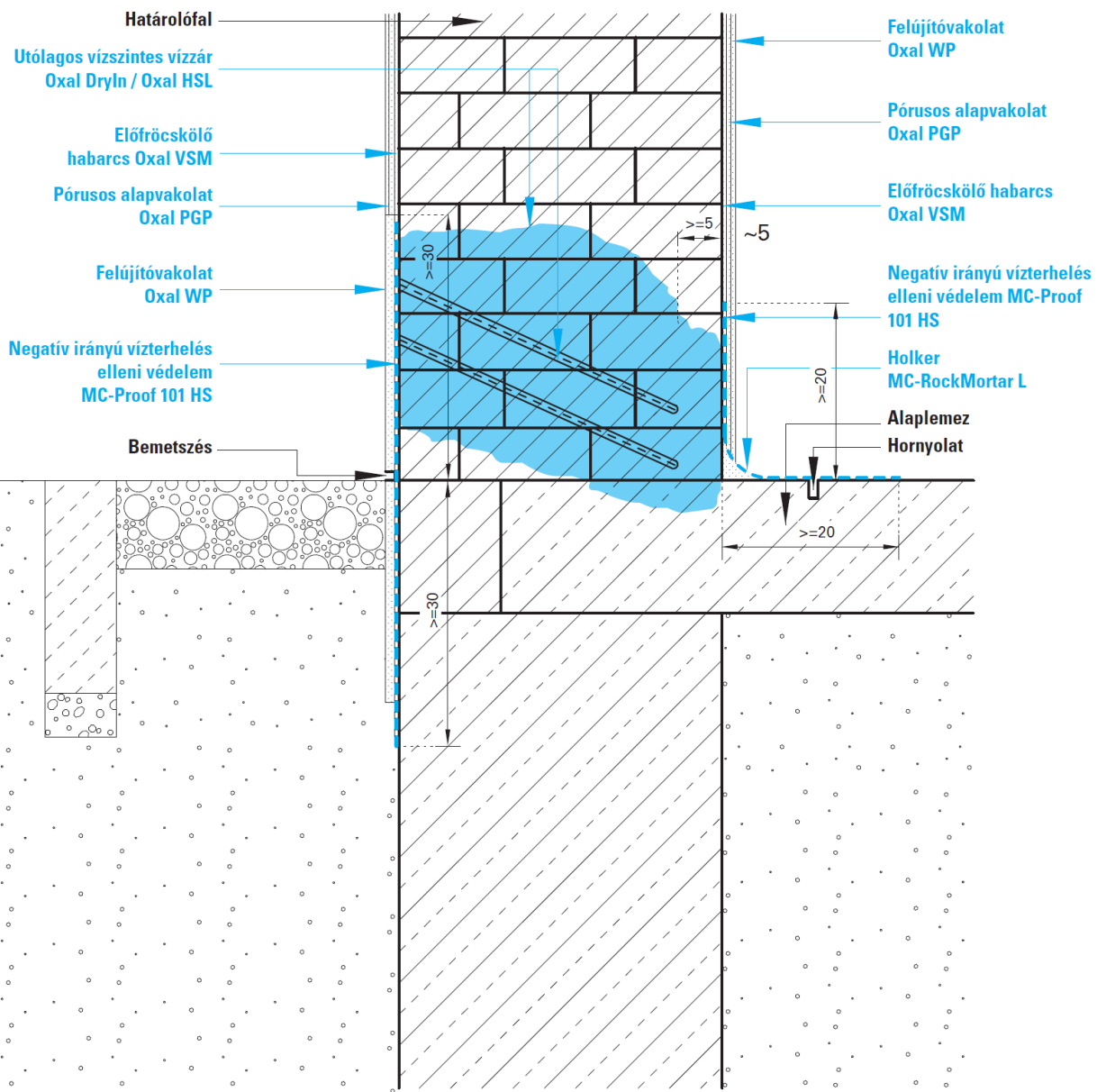
FALMETSZET



VÍZSZINTES INJEKTÁLT VÍZZÁR ELVI FURATKIOSZTÁSI KÉPE FALNÉZET



Injektált vízszintes vízzár – rajzi ábrázolások



Injektált vízszintes vízzár – belső falak

1. RÉTEG
belső falnál 80 cm átlós falvastagság esetén egy réteg, kúszós beton;
80 cm fölött falvastagság esetén a kúszós a fal két oldalán kúszik.
A helyeken minden falnál vastagsága ellenőrizendő.

A kőfal légszűrő felület megjelölésével, a fugák 2-3 cm mély kúszós betonnal, szilikátsavas újragörgetéssel.
A felület homokkeveréssel tisztításra váró állapotba.

vegyes kő-légfa fal

PP-03 Hődugattyús terek - határoló burkolat

- 1,2 cm Előre - Hex 16x17x1 cm határoló szelvényes betonburkolat kőbeton szelvényben, cementmörtővel ragasztva, rugalmas szilikon fugázással, mintázott burkolat terv alapján
- 6 cm vastag szelvényes beton felületi felhúzó (padlóburkolat alávezése)
- 0,1 mm polimer vízlepergető szelvény
- 6 cm lépésálló EPS hab hőszigetelés (N100)
- 2 réteg összesen 3 mm vízszigetelő membrán vastagsággal (KMB) felületi vízlepergető szelvény (pl. MC-Naluflex 2K-ep) felhúzó és élek mentén rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi
- 10 cm betonlap (C16/20)
- 15 cm ártóanyag elleni védelem

PP-03

szelvényes betonburkolat
szelvényes beton (MC-SAL 16x17)
(szelvényes - falvastagság 40 cm)

szelvényes betonburkolat
szelvényes beton (MC-SAL 16x17)

szelvényes betonburkolat / szelvényes beton
szelvényes beton (MC-SAL 16x17) 10 mm vastagságú
szelvényes betonburkolat / szelvényes beton (MC-SAL 16x17) 10 mm vastagságú

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

PP-03

szelvényes betonburkolat
szelvényes beton (MC-SAL 16x17)
(szelvényes - falvastagság 40 cm)

szelvényes betonburkolat
szelvényes beton (MC-SAL 16x17)

szelvényes betonburkolat / szelvényes beton
szelvényes beton (MC-SAL 16x17) 10 mm vastagságú
szelvényes betonburkolat / szelvényes beton (MC-SAL 16x17) 10 mm vastagságú

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

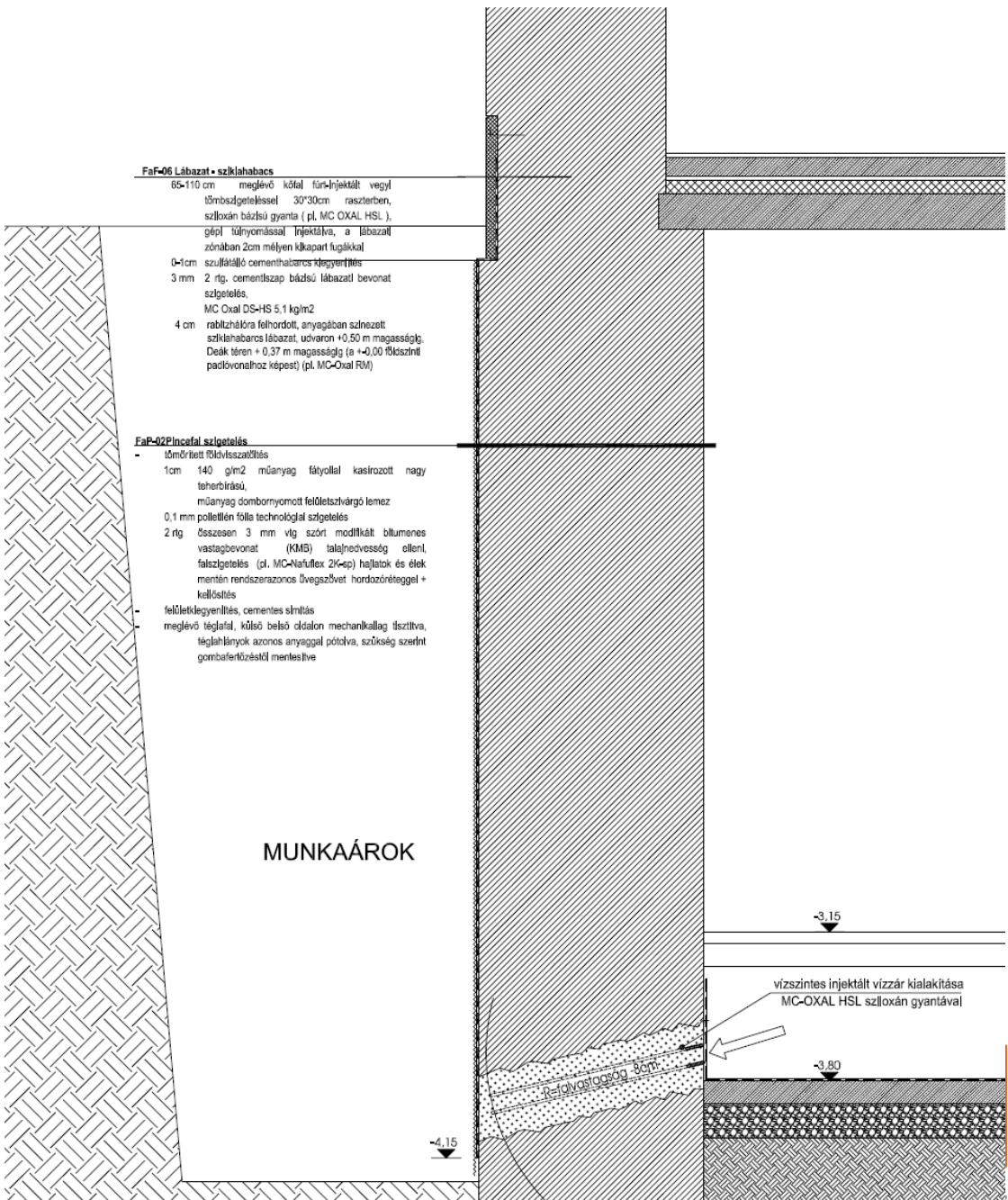
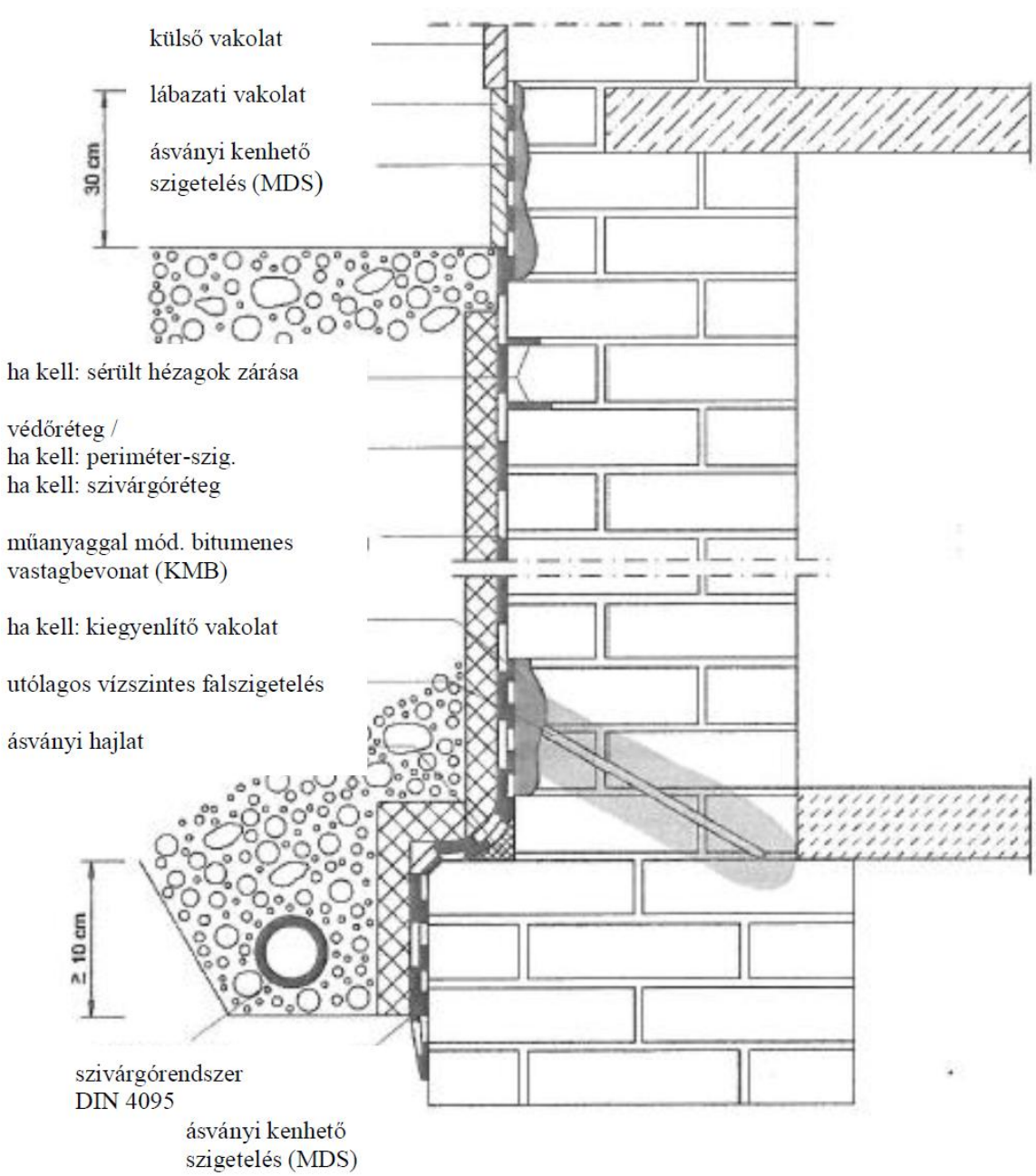
rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi

rendszeresített függőleges hordozóréteggel + felületi



BE SURE. BUILD SURE.

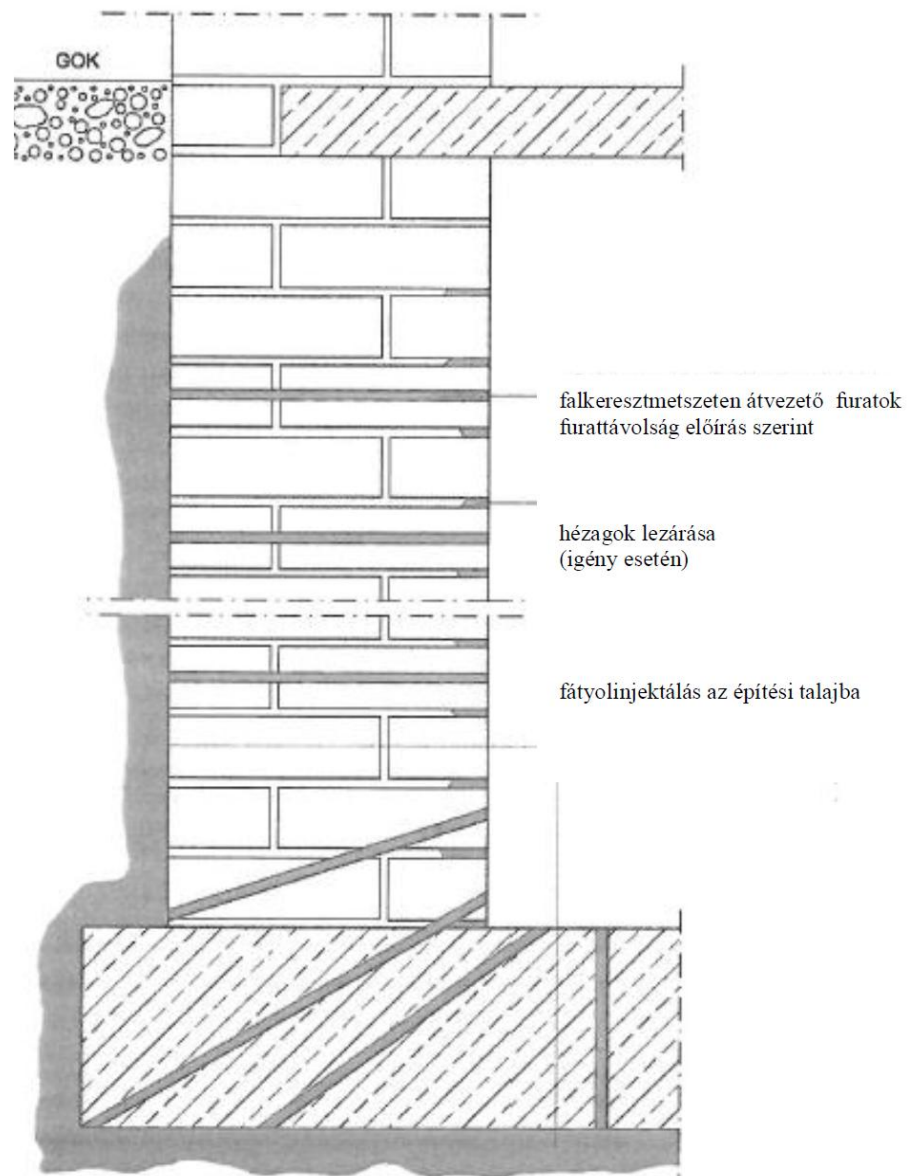
Pince határoló fal utólagos szigetelése – az épület körbeásásával



Pince külső fal utólagos szigetelése – az épület körbeásásával - bevonatszigetelések



Határoló pincefalak injektált „külső” szigetelése

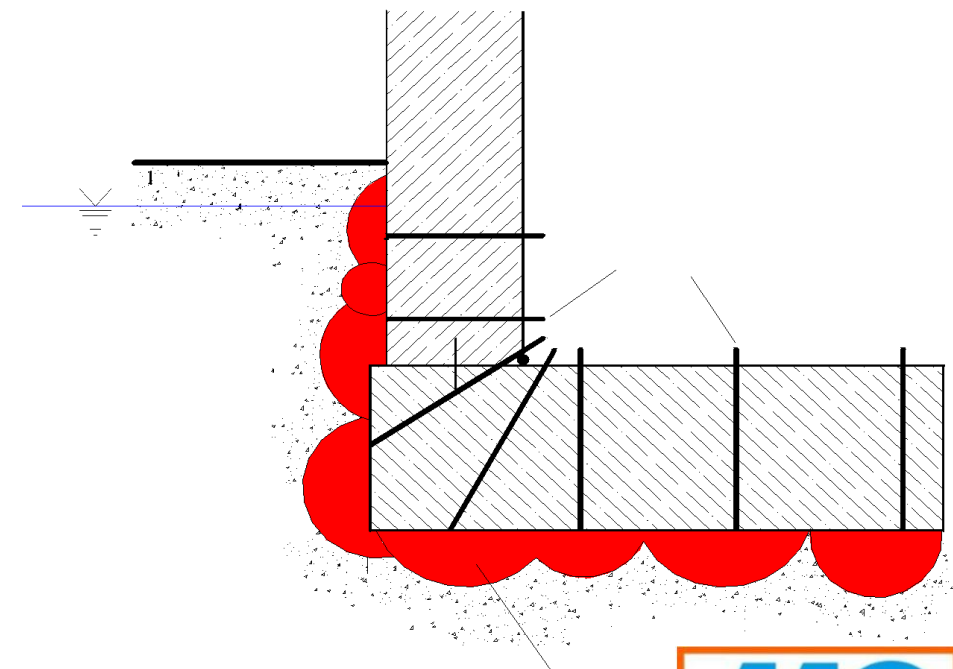
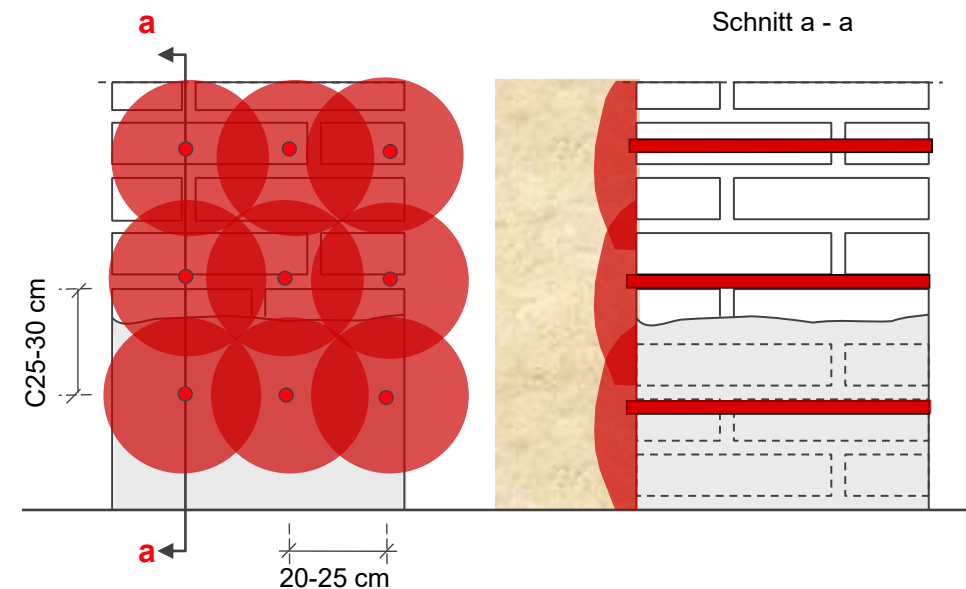


Gélhártyaszigetelés az
épület határoló falain kívül

Injektált „külső” szigetelés

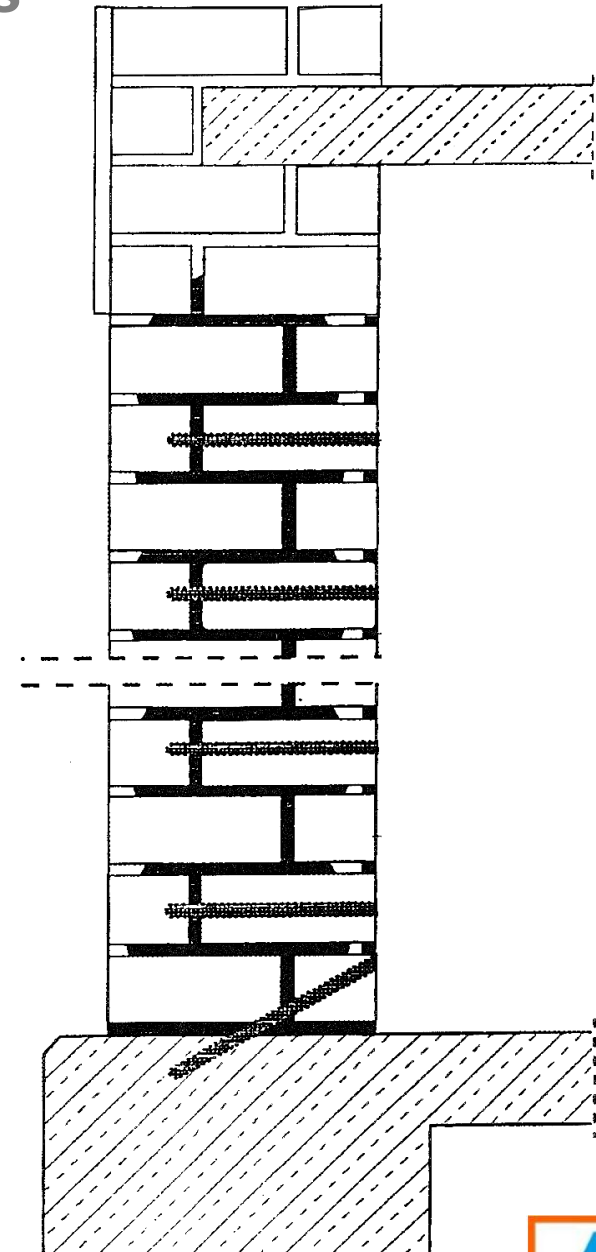
A kivitelezés lépései:

- Furatok távolsága 25 - 100 cm (talajtól függ)
- Furatok mélysége falvastagság
- Furatok átmérője 12 -18 mm (packer)
- Dőlésszög vízszintes
- Injektálási nyomás < 10 bar
- Tartósság tapasztalat > 30 év
- MC-Injekt GL 95 TX vagy MC-Injekt 3000 HPS
- WTA 5-20-04 gélinjektálás irányelv



Határoló pincefalak utólagos szigetelése -Tömbszigetelés

Tömbszigetelés az épületet
határoló falakban

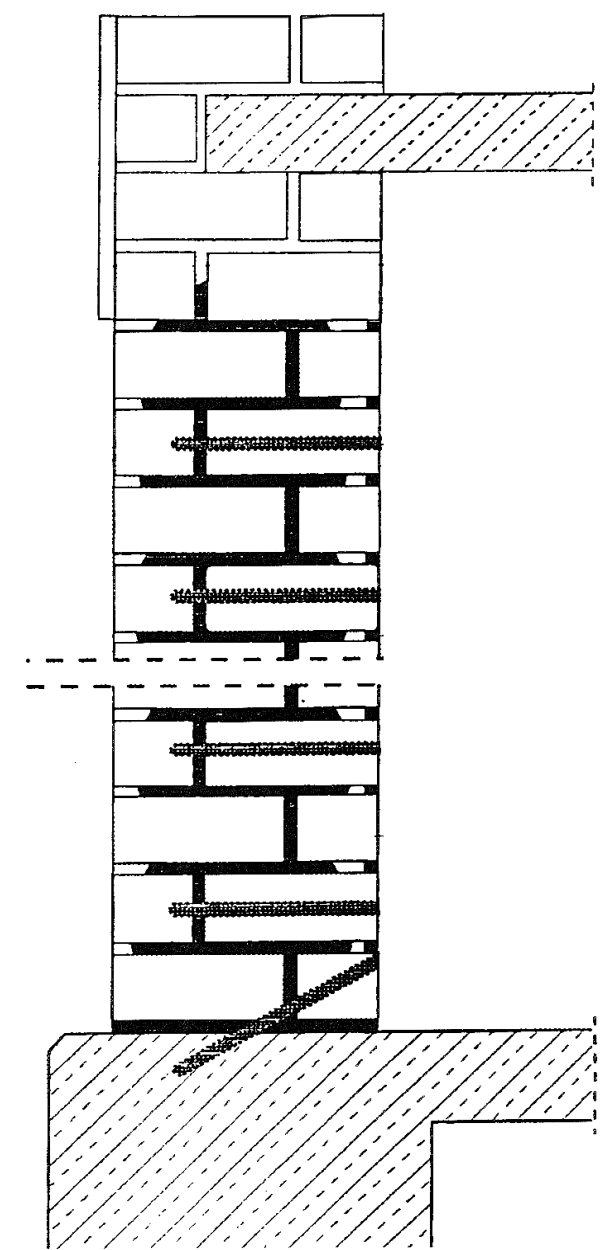


Tömbszigetelés

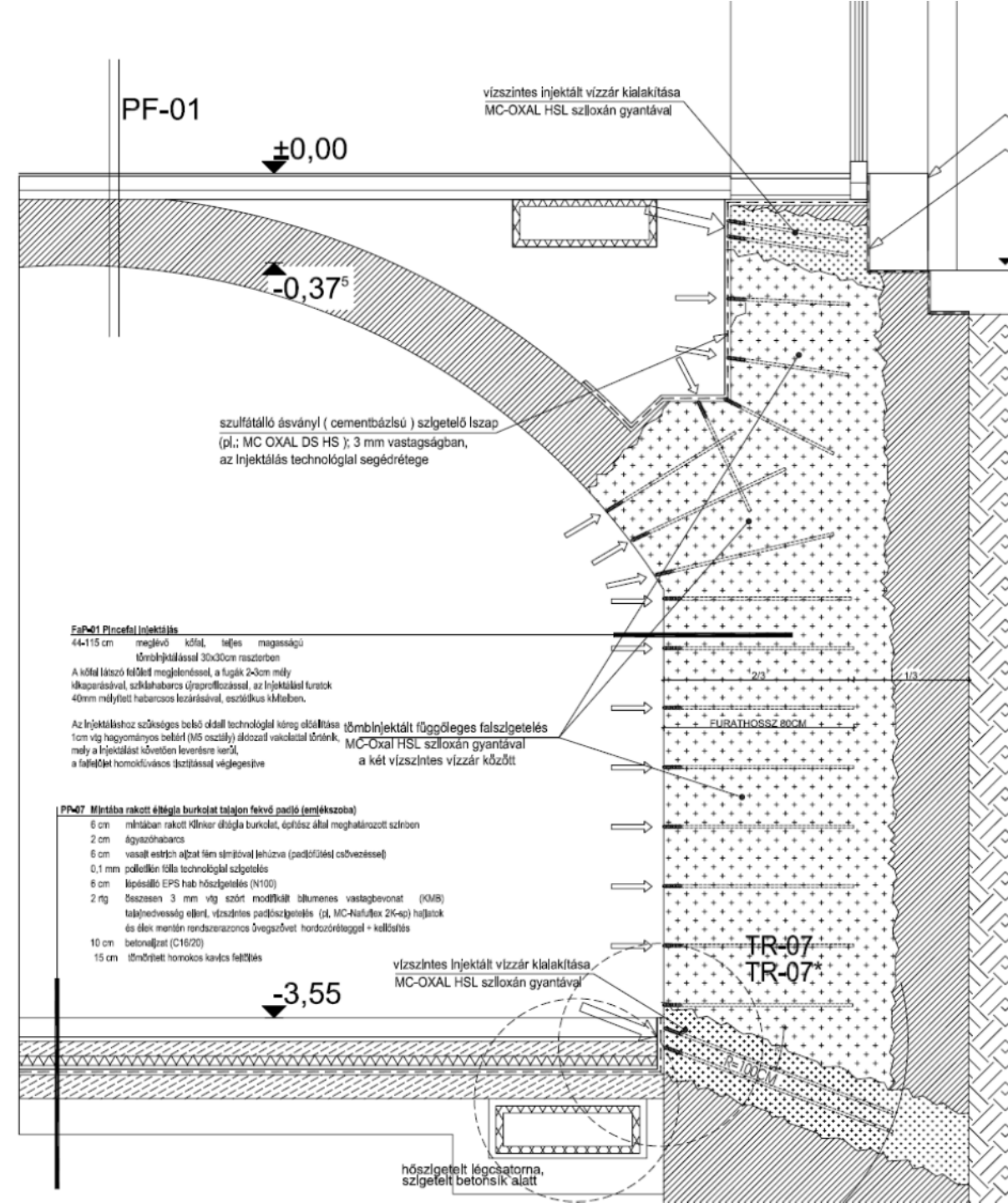
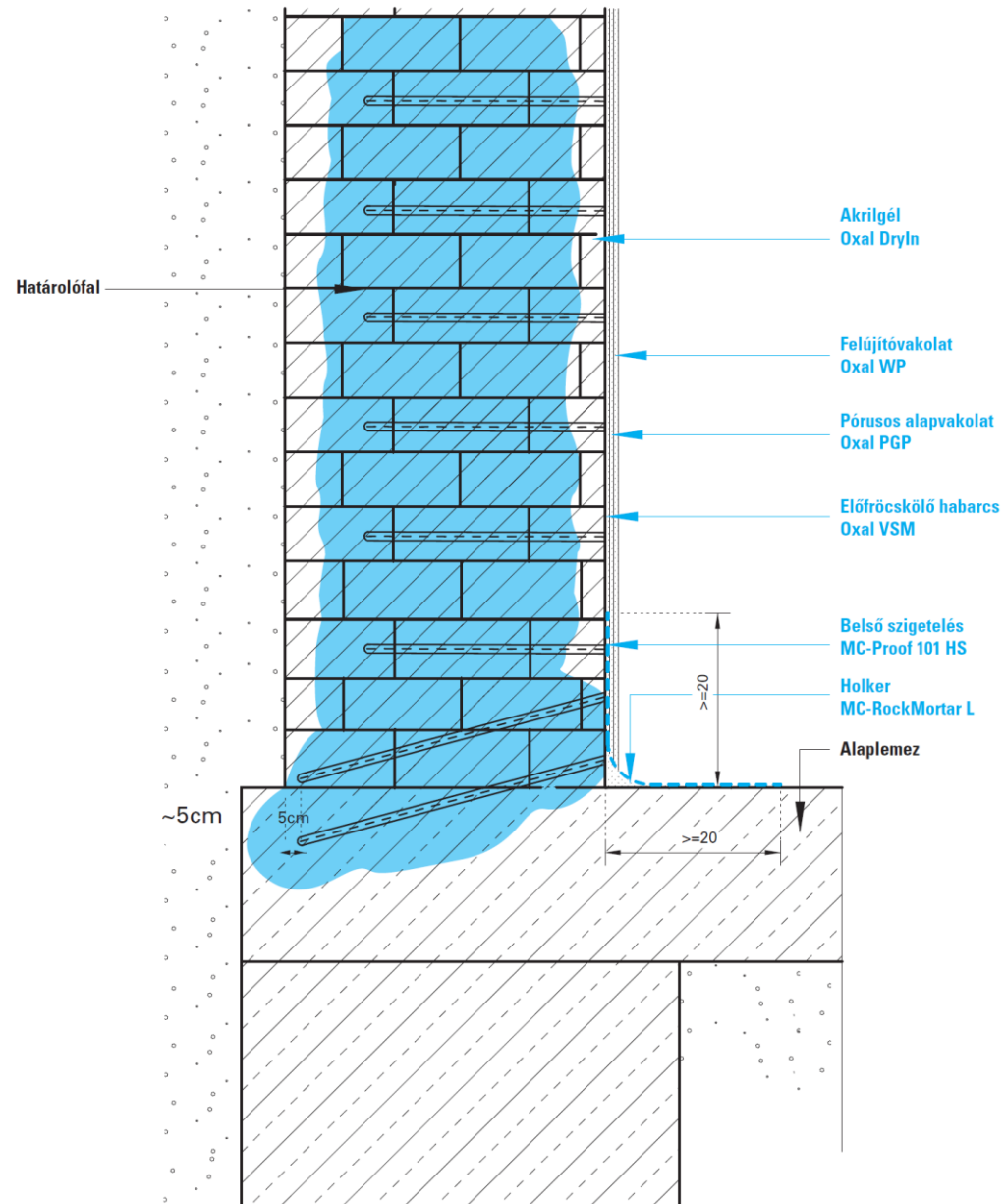
A kivitelezés lépései:

- Furatok távolsága 25-50 cm (falvastagság függő)
- Furatok mélysége falvastagság 2/3-a
- Furatok átmérője 12 -18 mm (packer)
- Sortávolság 25-50 cm
- Dőlésszög vízszintes
- Injektálási nyomás < 10 bar
- Tartósság tapasztalat > 30 év

- Oxal DryIn

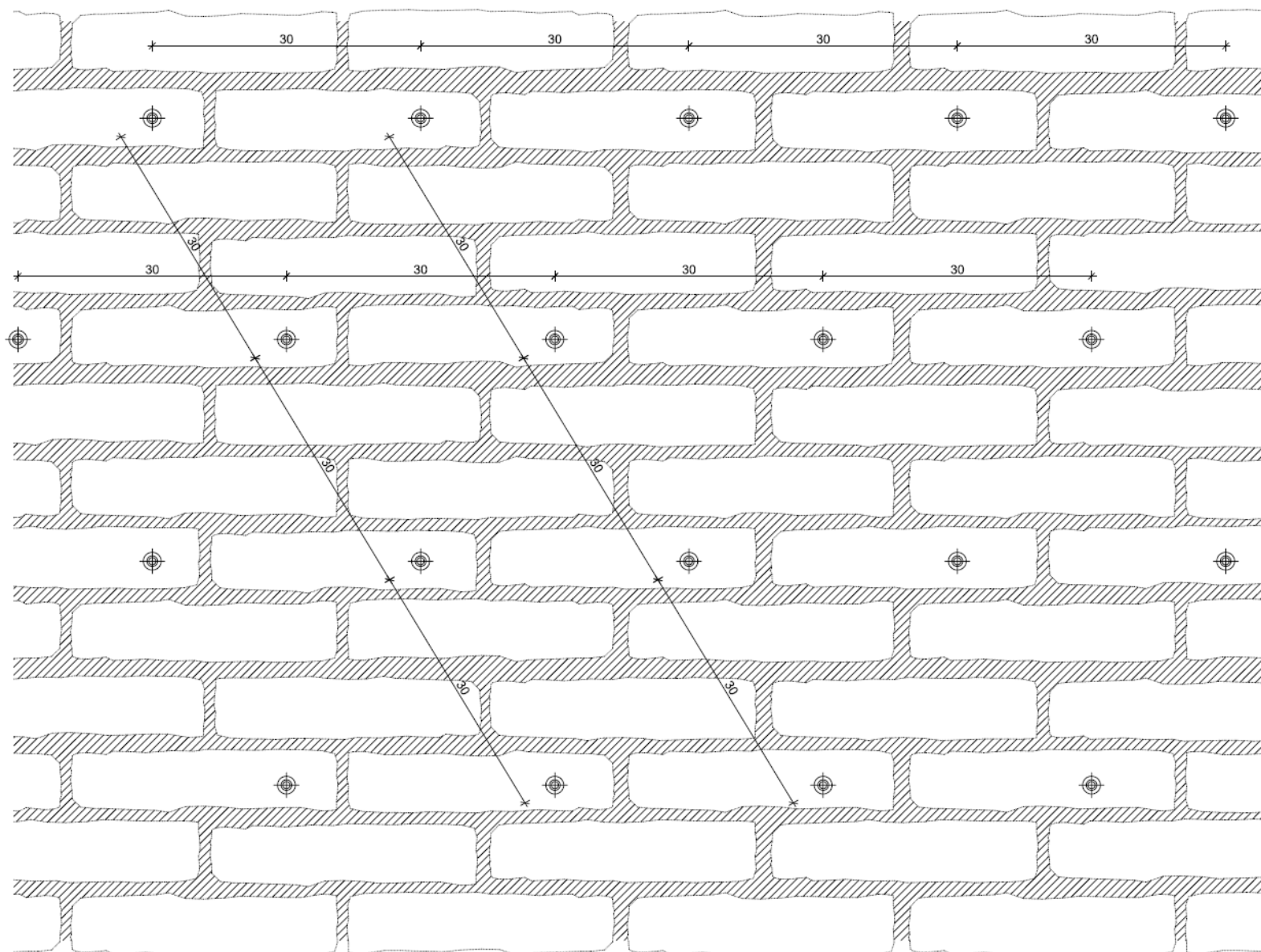


Tömbszigetelés



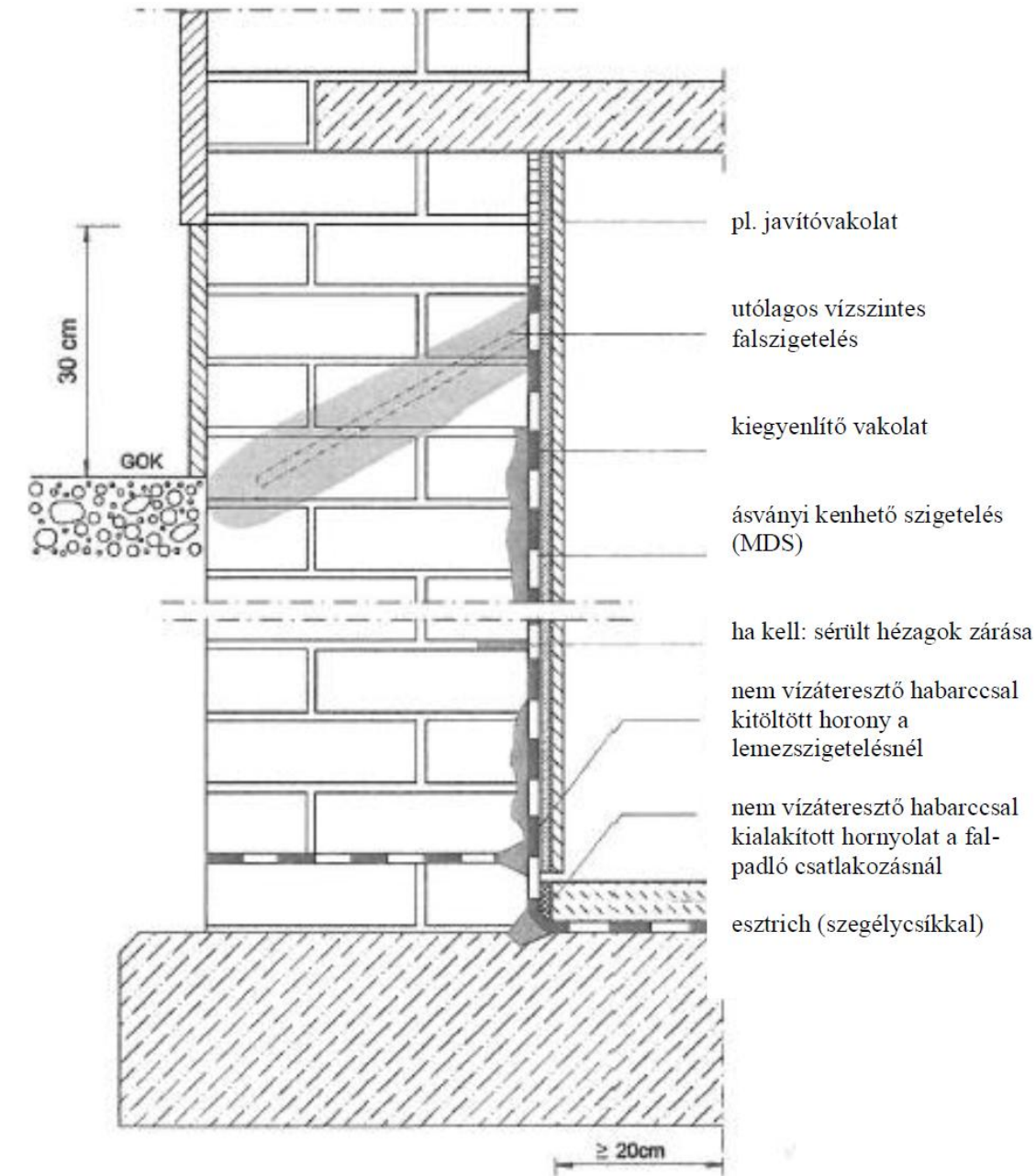
Tömbszigetelés

Tömb Injektált falszerkezet furatkiosztási képe
FALNÉZET



Figyelem!
Az injektáló furat és packer mindig téglába, vagy kőbe
kerüljön, a fugába való elhelyezést kerülni kell!
Az Injektálás mindig packerkapcsolattal történjen!

Pince határoló fal utólagos szigetelése – az épület körbeásása nélkül



Belső oldali vízszigetelési rendszer:

MC-RockMortar-L, fugazáráshoz, felület kiegyenlítéshez majd

MC-Proof 101 HS negatív víznyomásra szigetelő anyag majd

MC-Proof eco, rugalmas repedésáthidaló szigetelő anyag

Oxal WP légpórusos vakolattal szigetelésvédelem (előtétfal esetleg)



Pince határoló fal utólagos szigetelése – az épület körbeásása nélkül



Esettanulmány – Budapest, Drechsler-Palota – volt Balettintézet

**Mire jó a
próba-
injektálás?**



BE SURE. BUILD SURE.

Esettanulmány – Budapest, Drechsler-Palota – volt Balettintézet

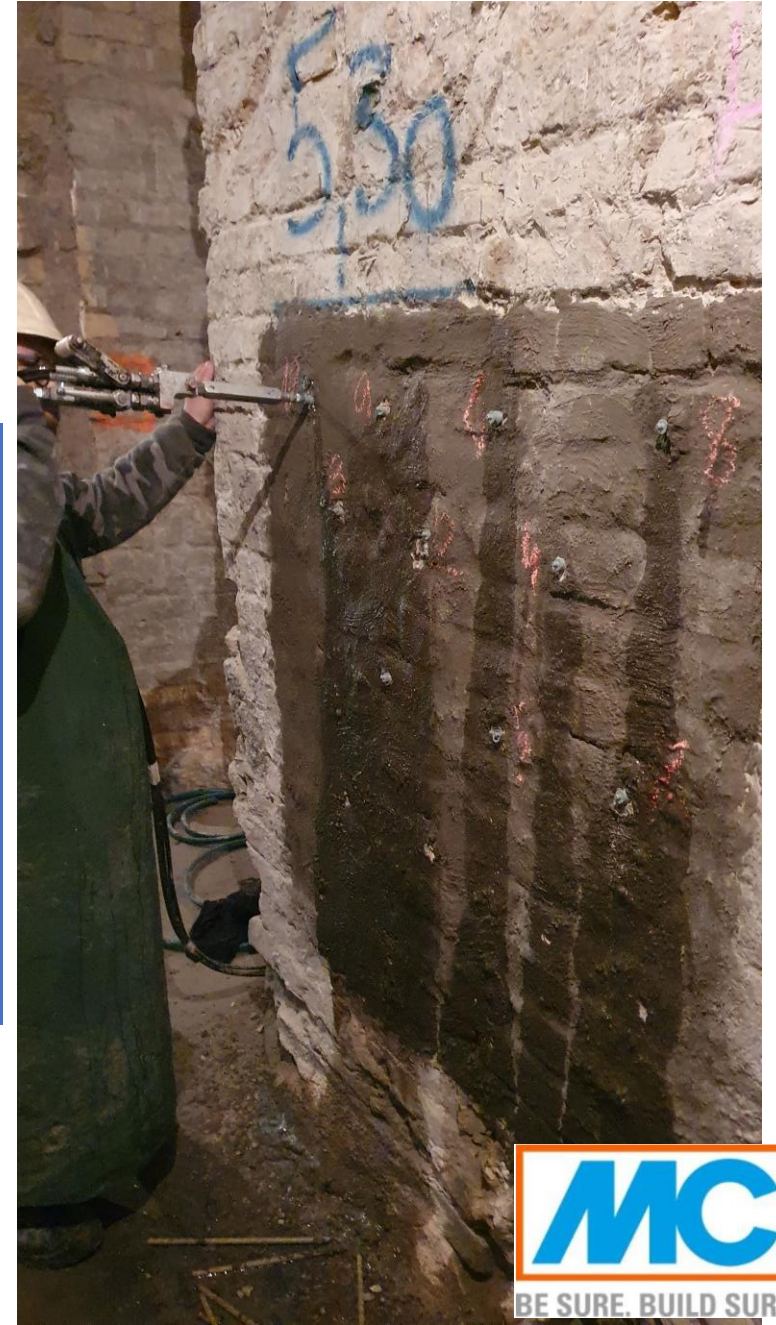


Esettanulmány – Budapest, Drechsler-Palota – volt Balettintézet





Felületelőkészítés
NÉLKÜL: 30 l/m³
FUGA: 50 l/m³
TELJES KÉREG:
70 l/m³



Minőségellenőrzés – sikeres-e a szigetelési koncepció?



Próbainjektálás

Injektálási
jegyzőkönyv

MC
BE SURE. BUILD SURE. — Próbainjektálási jegyzőkönyv

Kivitelező szakipari cég: Hydroproof Kft.
Építkezés helyszíne: CITADELLA
Injektálási pozíció: Északi Parképület – PK-É-11

Tömbszigetelés
Falvastagság: 4 m
Falfelület: 1 m² (600 cm)
Falm³: 1 m³ 1,2 m³

Előkészületek
☒ Ajzat megtisztítása?
☒ Fugák/egyenletlenség lezárása?
Termék: Oxal TKM-HS - Anyagfelhasználás: 10 kg
☐ Technológiai szigetelés felhordása?
Termék: MC-Proof 101 HS - Anyagfelhasználás: 4 kg/m²

Alkalmazott injektáló anyag
Oxal Drylin ☒
Üregek kitöltve? igen nem
Kitöltő anyag:
Oxal VP IT flow ☐
Oxal VP TK ☐

Furatátmérő: 10 mm
Furatavolság: 20x20 cm alul 15x15 cm
vízszintes irányban: cm
függőleges irányban: cm
Nyomás: 20 bar
Packer kapcsolat? igen ☒ nem ☐
Összes beinjektált anyag: 60 liter
Injektált anyag mennyisége: 50 liter / m³

Megjegyzés: fafa nemreparált ki / Folyó: laza fagyos kemény kő
1m. anyag 3 perc / 8 cm melletti 90-fan
Dátum: 05.13. / szükség van a dörzshéj
Építő: Kivitelező:

Copyright: MC-Bauchemie Kft. 2022

TU + MMT

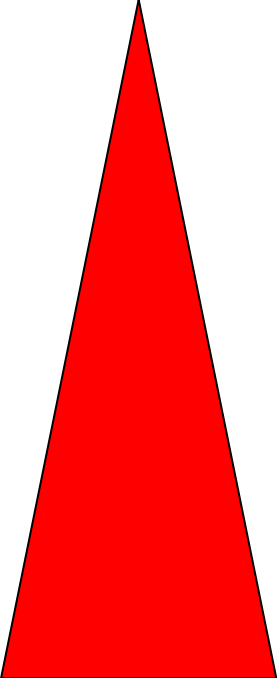
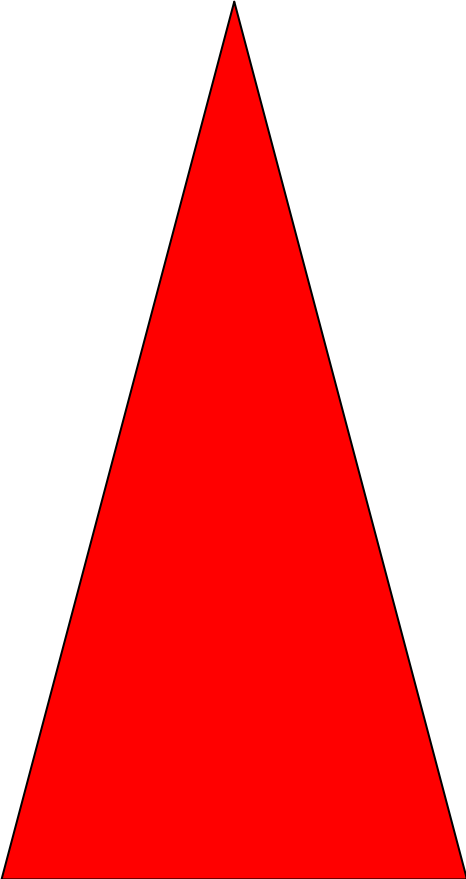
Kivitelezés alatti
minőségellenőrzés

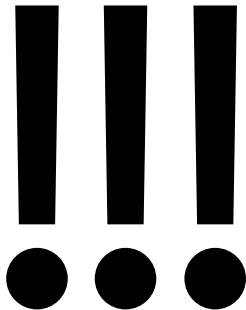
Utóellenőrzés -
mérés



BE SURE. BUILD SURE.

WTA felújító vakolati rendszer – a szigetelési koncepció része

Nedvesség	Sóterhelés mértéke	Rétegrend	Rétegvastagság
			
		1. gúz réteg	≤ 5 mm
		2. Hidrofób felsővakolat WTA	≥ 20mm
		1. gúz réteg	≤ 5 mm
		2. Hidrofób felsővakolat WTA	10 - 20 mm
		3. Hidrofób felsővakolat WTA	10 - 20 mm
		1. gúz réteg	≤ 5 mm
		2. Hidrofil alsóvakolat WTA	> 10 mm
		3. Hidrofób felsővakolat WTA	> 15 mm



**CSAK VÍZSZINTES
SZIGETELÉSSSEL
KOMBINÁLVA
HATÉKONY
MEGOLDÁS!!!**

A vakolati rendszer részei:

- Oxal VSM** - gúz
- Oxal PGP** – hidrofil/sótároló alsóvakolat
- Oxal WP** – hidrofób/felújító felsővakolat

WTA: 2-9-20 Felújító vakolati rendszerek / Sanierputzsysteme c.
irányelv alapján

Régi vakolat leverése, laza, sókkal károsodott fugák kikaparása.

Tapadást rontó felület (pl. régi bevonat) eltávolítása, pl. homokszórással, vagy csiszolással.



NAGYON FONTOS!– ki kell alakítani az optimális tapadás feltételeit!

Fugák lezárása alapvakolattal



Felület érdesítése

teljes felületű előfröcskölés



A teljes nedves felületet vízszintesen érdesítjük 5 mm-es fogazott glettvassal!



Felső vakolat felhordása (2 cm);
h-profil vakoló léccel felhúzva



Elegendő keményedési idő után
a teljes felület rejbolása



Mire kell figyelni gépi vakoláskor?

VAKOLÓGÉPEK és tartozékai

Exzellent 500, 540, 600, 700, Exzellent historic, Oxal NHL 3 historic, Oxal WTA vakolati rendszerekhez

MC-termékek	Exzellent 500, 540, 600, 700 Exzellent historic Oxal NHL 3 historic, Oxal TRR Oxal WTA – Oxal VSM, Oxal PGP, Oxal WP				MC-termékek
gép	G4		duo-mix 2000		gép
csigaköpeny	D 4-2 LP		D 4-2 LP		csigaköpeny
csiga	D 4-2 csappal		D 4-2 csappal		csiga
feszítőbillincs csigaköpenyhez	igen		igen		feszítőbillincs csigaköpenyhez
utókeverő	PFT-Rotoquirl		PFT-Rotoquirl		utókeverő
szivattyútengely	-		szivattyú- keverőspirál intenzív II		szivattyútengely
keverőtengely	G4/G5 keverőspirál egyenes, megerősített		hosszú keverőtengely spirállal		keverőtengely
habarcstömlő	PFT-Rondo Ø 35 mm 13,3 m		habarcstömlő Ø 35 mm 13,3 m		habarcstömlő
szórópisztoly	35-ös finomvakoló		35-ös finomvakoló		szórópisztoly
fúvóka min.	14/18/22 mm		14/18/22 mm		fúvóka min.
kompresszor	PFT-Handy K2N 250 l/min		kompresszor 360 l/min 400 V 50 Hz 3 ph		kompresszor
szállítási teljesítmény	10-12 l/min		15 l/min		szállítási teljesítmény
max. szállítási távolság	1x sztenderd tömlőhossz		1x sztenderd tömlőhossz		max. szállítási távolság

csigaköpeny

D 4-2 LP

csiga

D 4-2 csappal

utókeverő

PFT-Rotoquirl





Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

Bors László
laszlo.bors@mc-bauchemie.hu
+36 20 945 0065
www.mc-bauchemie.hu



BE SURE BUILT SURE