



Bevonatszigetelések az épület- és műtárgyvédelemben

Különleges vízszigetelések

Utólagos és speciális szigetelések a fenntartható fejlődés tükrében

Szakmai nap

Dr. Dudás Annamária

PhD., okl. építőmérnök



- **Utólagos épületszigetelés és felújítás
SCHOMBURG építőanyagokkal**
 - **injektált vegyi falszigetelés**
 - **rugalmas bevonatszigetelés**
 - **légpórusos vakolat**

- **Ivóvíztárolók, szennyvíztisztítók és megújuló energia-
hasznosító létesítmények bevonatszigetelési felületi- és
részletmegoldásai AQUAFIN és INDUFLOOR termékekkel**



I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

Felújítási lehetőségek a nedvesedési problémák megoldási fokozataival:

- Nedves épületszerkezetek száradásának elősegítése

→ légpórusos felújító vakolatok

- Falak vízszintes vízszigetelése

→ injektált vegyi
nedvességszigetelések

- Falak függőleges vízszigetelése

→ bevonatszigetelések
külső⁺ / belső oldalon



Hatékonyság a
módszerek
együttes
alkalmazásával



I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

Épületkárosító sók hatása

Károsító sók +
nedvesség hatás

=

- Hidratáció
- Kristályosodás

Vízben oldódó sók a szerkezetbe
jutva és feldúsulva a levegőből
nedvességet vesznek fel / adnak le.



Chateau Beersel, Belgium (gótika, XIV. század)

Magas sótartalmú anyag →

→ magasabb egyensúlyi nedvességtartalom (ω_E %) →

→ eltérő sókoncentráció →

→ kapilláris vízmozgás fokozódása

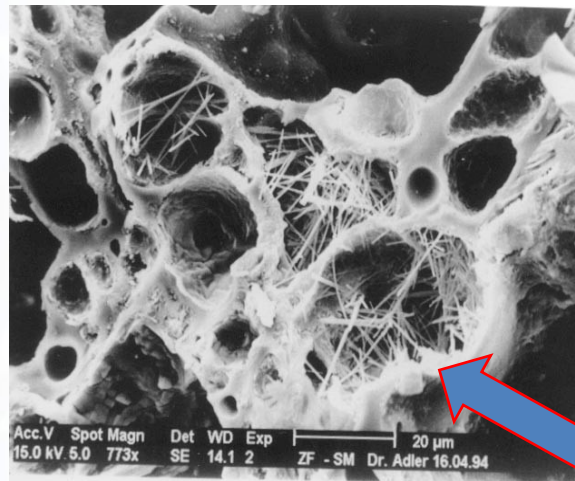


I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

Épületkárosító sók hatása

Épületszerkezet felületén:

- Nedvességtartalom alacsonyabb
- Sótartalom magasabb, mint belül



Vegyületek:

Kloridok ← jégmentesítő sók

Szulfátok ← környezetszennyezés

Nitrátok ← mezőgazdasági objektumok,
szennyvizek





I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

Épületkárosító sók kezelése

→ a felújító rétegek felvitele előtt el kell távolítani a kikristályosodott sókat

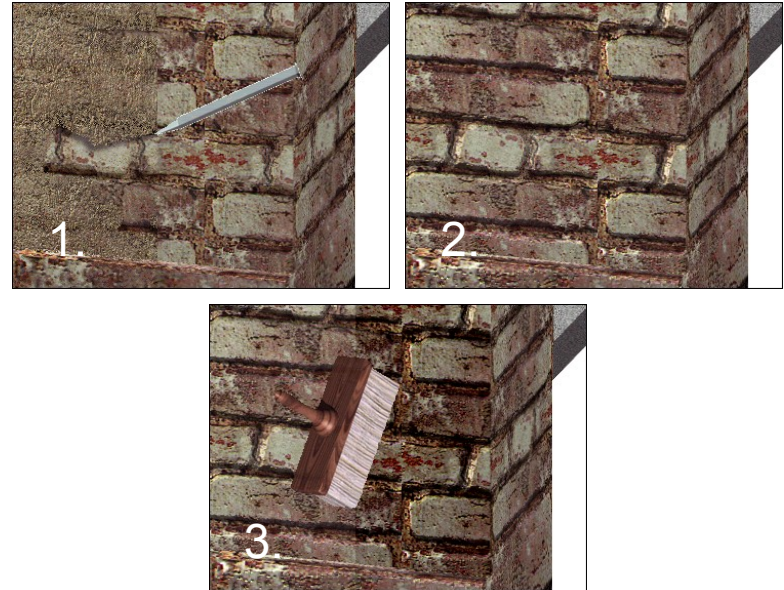
vakolat leverése + hézagok kimélyítése

felület kezelése sóátalakító oldattal

száradás után lekefélhető „kioldott” sók

ESCO-FLUAT

- felhasználásra kész oldat
- szulfátok és kloridok ellen
- ólommentes, mélyimpregnálással szilárdul
- elsősorban szigetelőhabarcok és felújítóvakolatok alá





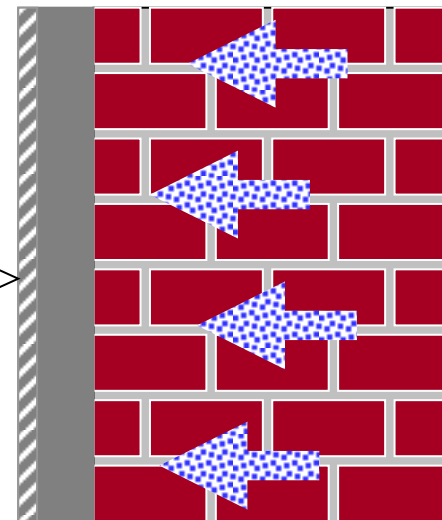
I. Utólagos épületszigetelés és felújítás



Irodaépület felújítása, Németország

Hagyományos
vakolat

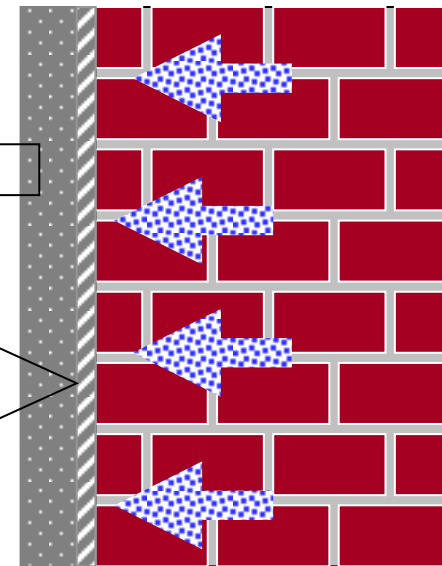
Párolgató övezet



Légpórusos
vakolat

Pára

Párolgató övezet





I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

Só-terhelés mértéke ¹⁾	Rétegfelépítés	Réteg- vtg. (cm)	Észrevételek
Kissé sószenyezett (s=0,1-0,5 m%)	1. Fröcskölt bevonat THERMOPAL-SP-vel 2. THERMOPAL-SR24	$\leq 0,5$ $\geq 2,0$	A fröcskölt bevonat nem fedi a teljes felületet (~50%).
Sószenyezett (s=0,5-1,5 m%) / Erősen sószenyezett (s>1,5 m%)	1. Fröcskölt bevonat THERMOPAL-SP-vel 2. THERMOPAL-SR24 3. THERMOPAL-SR24	$\leq 0,5$ 1 – 2 1 – 2	Teljes vastagság: min. 2,5, max. 4 cm. Az alsó rétegeket fel kell érdesíteni.
	1. Fröcskölt bevonat THERMOPAL-SP-vel 2. THERMOPAL-GP11 3. THERMOPAL-SR24	$\leq 0,5$ $\geq 1,0$ $\geq 1,5$	Az egyes rétegek száradási ideje 1 mm / nap !
¹⁾ Előzetes vizsgálatok alapján kell kimutatni.			

THERMOPAL-SR24

- Nagy sótároló kapacitású, gyors kötésű vakolat
- Száraz és páraáteresztő vakolt felületek kialakítására,
külső és belső falfelületek felújítása során
- WTA által bevizsgált rendszer



I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

Bp. II.ker. Rét utca Egészségcentrum



1. THERMOPAL-SP fröcskölt alapvakolat



2. THERMOPAL-SR24 vakolat + THERMOPAL-FS33 simítóvakolat

THERMOPAL-SR24
légpórusos vakolat
összehasonlító műszaki adatai

	Hagyományos cementes mészvakolat	WTA 2-2-91 szerinti pórusos vakolat	Kálciumszilikát alapú burkolólap	THERMOPAL-SR24 légpórusos vakolat WTA
Testsűrűség (kg/m ³)	1 800	max. 1 400	300	1240 kg/m ³
Nyomószilárdság (N/mm ²)	8,0–12,0	1,5–5,0	2,1	3,8 N/mm ²
Nyitott pórustartalom (térfogat %)	12–18	min. 40	kb. 80	51,4 %
Páradiffúziós ellenállási szám	16–22	max. 12	9	9,1
Kapilláris vízfelszívás (kg/m ²)	10–15	max. 0,3	max. 0,2	1,32 kg/m ² 24 óra alatt DIN En 1015-18 sz. 0,56 kg/m ² 24 óra alatt WTA vizsg.szerint
Sóállóság	roncsolódik	megfelelő	megfelelő	megfelelő



I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

1. Légpórusos felújító vakolatok alkalmazása külső és belső oldalon

↓
Csak alacsony nedvességterhelés és nedvességtartalom esetén, használati funkciótól függően!

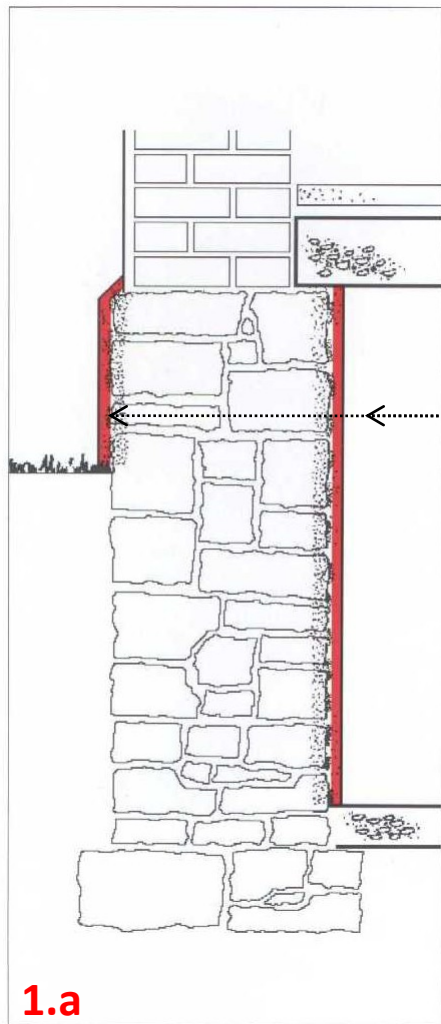
Lábazati és belső oldali felújító vakolatrendszer

↓
Párávándorlás, száradás elősegítése

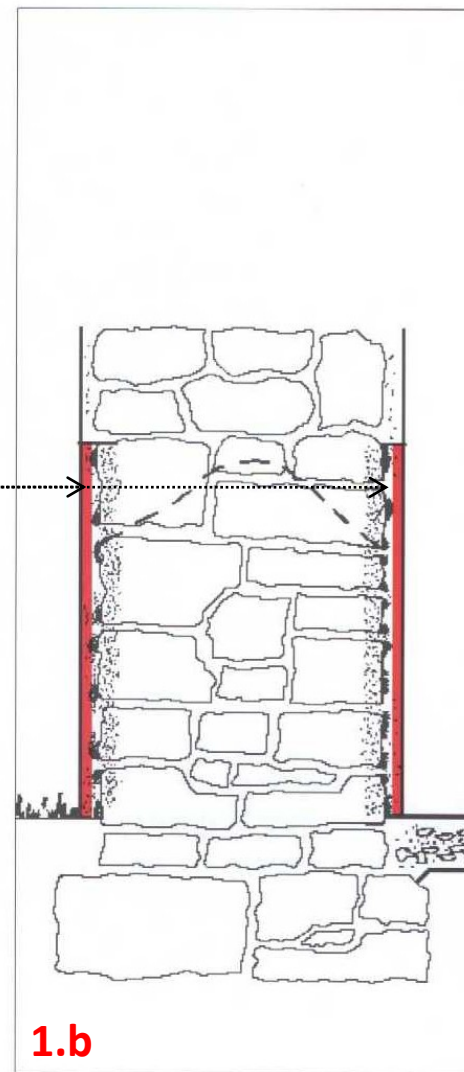
- ↓
- esztétikai megoldás
- páratartalom-változás fennáll!

Széles falazatok költségkímélő megoldása

↓
külső és belső oldali felújító vakolatrendszer



1.a



1.b

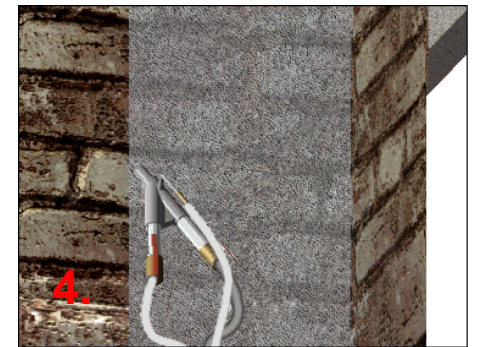


I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

2. Külső oldali utólagos vízszigetelő bevonat kialakítása

- támadott oldali védelem
- kibontás nagy élőmunka igénye
- zárt sorú beépítésnél nem kivitelezhető

A fogadófelület előkészítése:





2. Külső oldali utólagos vízszigetelő bevonat kialakítása

AQUAFIN-2K és AQUAFIN-2K/M jellemzői:

- Oldószermentes - környezetbarát
- Nedves / nyirkos felületen alkalmazandó
- Nem öregedő rugalmas bevonat
- Engedélyezve *ivóvíztároló* és *szennyvíztároló/-tisztító* létesítményekhez
- Ellenáll nagy hidrosztatikai nyomásnak (7 bar-ig pozitív [támadott] oldalon)
- Megfelel a gyalogos és könnyű terhelésnek, ellenáll mechanikai hatásoknak, kopásnak és jégmentesítő sók hatásának
- Repedésáthidaló 1 mm-ig (2K), illetve 2,59 mm-ig (2K/M)

AQUAFIN-2K



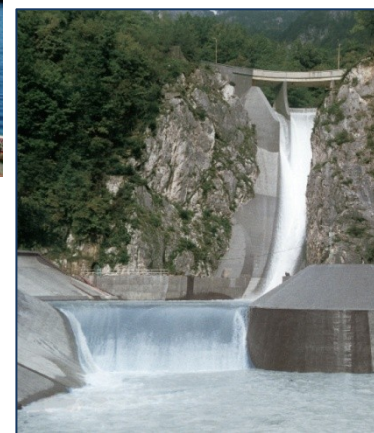
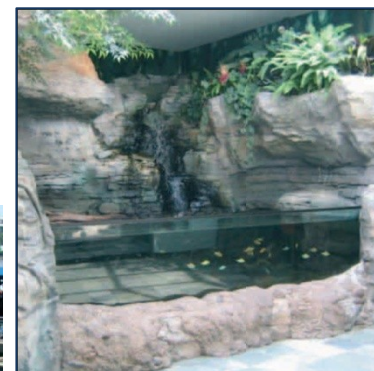
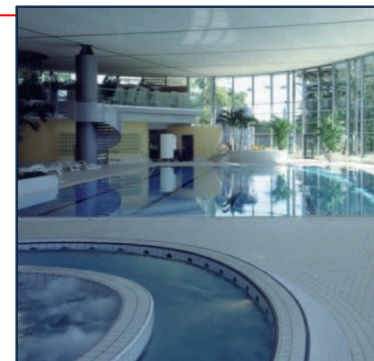
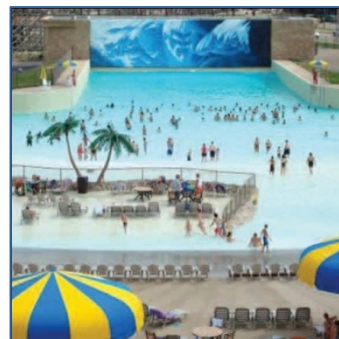
AQUAFIN-2K/M





AQUAFIN-2K és AQUAFIN-2K/M leggyakoribb alkalmazási területei:

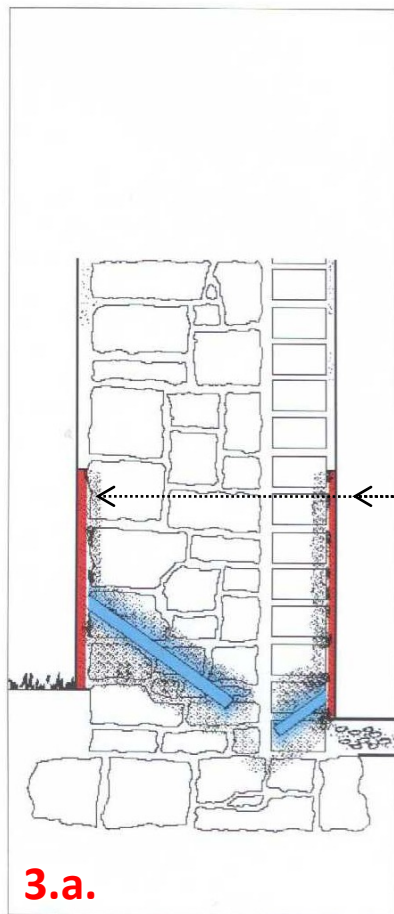
- Uszodák (burkolattal, vagy burkolat nélkül)
- Tengeri és állatkerti akváriumok medencéi, szökőkutak
- Gyalogutak és sétálóutak
- Erkélyek, parapetfalak, virágládák
- Gépházak
- Lapburkolat-ragasztók alá konyhákban, fürdőkben, stb.
- *Víz- és szennyvízkezelő létesítmények*
- Talajszint alatt és felett, kül- és beltérben





I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

3. Falak vízszintes vízszigetelése → injektált vegyi szigetelések



3.a.

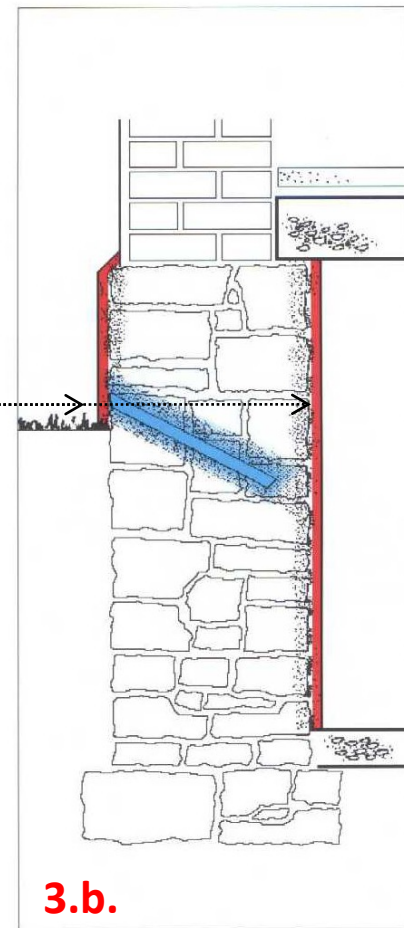
Utólag kialakított nedvességzáró réteg
/vízzáró, nem vízhatlan megoldás/

Felszálló nedvesség útjának megszakítása

+
A falazat nedvességtartalmát
légpórusos vakolattal
csökkenteni szükséges

- esztétikai és
- a felmenő falszerkezet nedvesség-
védelmét szolgáló megoldás
- páratartalom-változás fennáll!

↓
Korlátozott funkcionális lehetőségek
a pincetérben



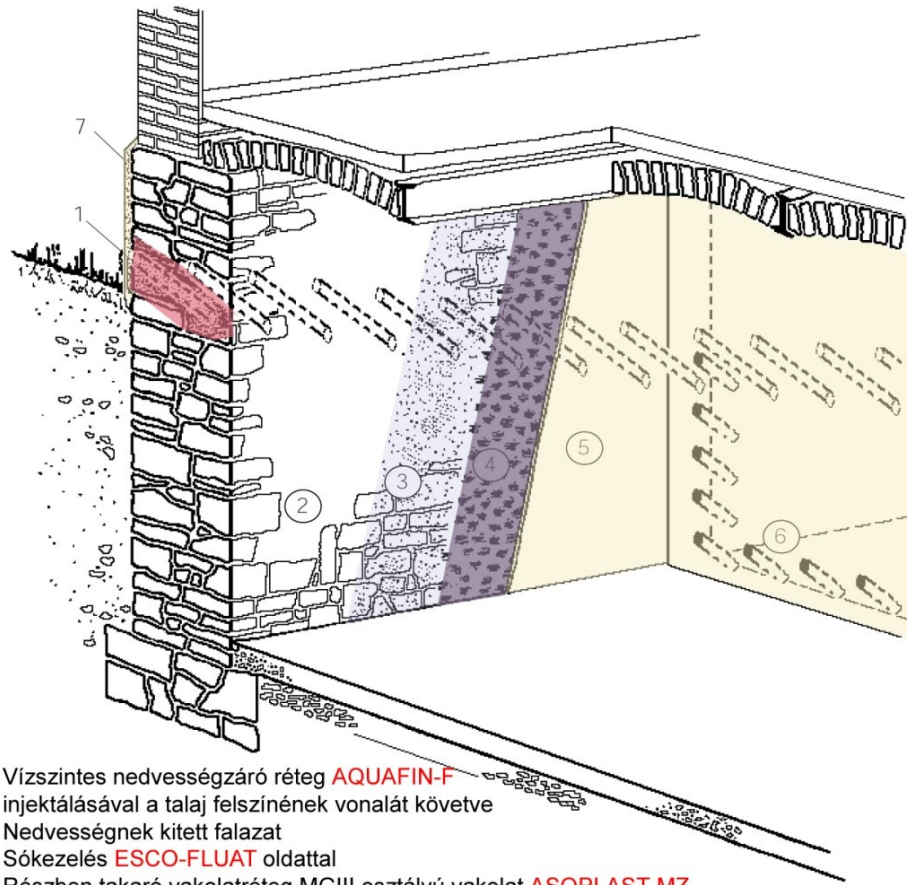
3.b.



I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

3. Falak vízszintes vízszigetelése → injektált vegyi szigetelések elrendezése

Injektált vízszintes nedvességzáró réteg és kialakítási elrendezése



1. Vízszintes nedvességzáró réteg **AQUAFIN-F** injektálásával a talaj felszínének vonalát követve
2. Nedvességnek kitett falazat
3. Sókezelés **ESCO-FLUAT** oldattal
4. Részben takaró vakolatréteg MGIII osztályú vakolat **ASOPLAST-MZ** adalékszerrel kevert alapanyagából
5. **THERMOPAL-SR24** felújító légpórusos vakolat
6. Vízszintes nedvességzáró réteg **AQUAFIN-F** injektálásával a belső falakban a sarkok vonalában
7. Vakolatréteg a belső oldalival megegyező rétegrendben



I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

3. Falak vízszintes vízszigetelése → injektált vegyi szigetelések

Injektáló furatok *helyzete, távolsága, dőlésszöge, egy-, vagy kétsoros elrendezése* függ → a falazat anyagától, → az injektáló anyagtól, → a technológiától.





I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

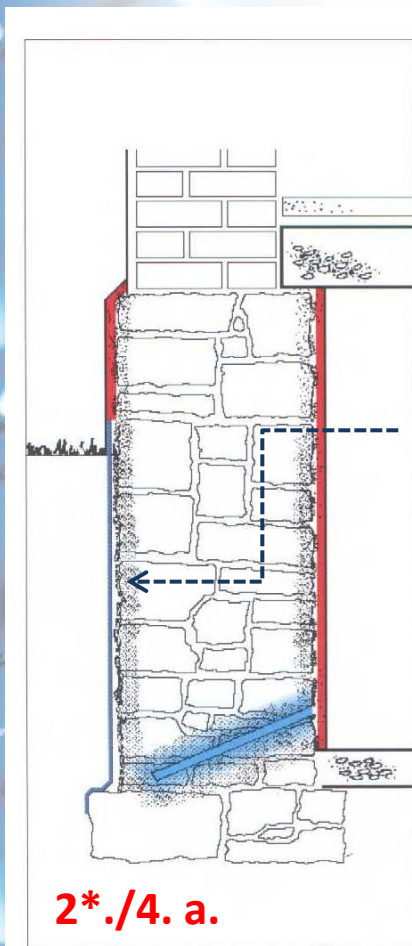
AQUAFIN-F	AQUAFIN-IB2	ASOCRET-BM
Injektáló oldat utólagos vegyi falszigeteléshez: • alkáli szilikát anyag • hidrofób • leszűkíti a pórusokat • páraáteresztő • oldószermentes • injektálható nyomás nélkül is • WTA által jóváhagyott	Vízben oldódó sziloxán vízszintes nedvességzáró réteg létrehozásához és impregnáló anyagként • sziloxán koncentrátum • víztaszító • oldószermentes • injektálható nyomás nélkül is • WTA által jóváhagyott	Furat- és hézagkitöltő habarcs • kapillárisan erősen nedvszívó • zsugorodás nélkül szilárdul • falazatok üregeinek, pl. injektáló furatok kitöltésére





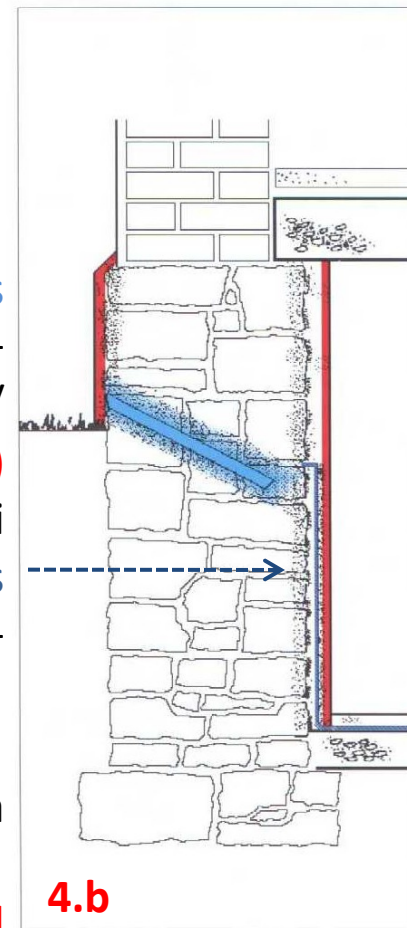
I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

4. Falak vízszintes vízszigetelése + felületi bevonatszigetelés + légpórusos vakolat



Injektált vízsz.
vízzáró szigetelés
+
Talajnedvesség
elleni külső oldali
bevonatszigetelés
+
Szerkezetbe zárt
nedvesség
kipárologtatása
légpórusos
vakolattal

Injektált vízsz.
vízzáró szigetelés
+
Talajnedvesség/
Talajvíz (!)
elleni belső oldali
bevonatszigetelés
+
Szerkezetbe zárt
nedvesség
kipárologtatása
légpórusos
vakolattal

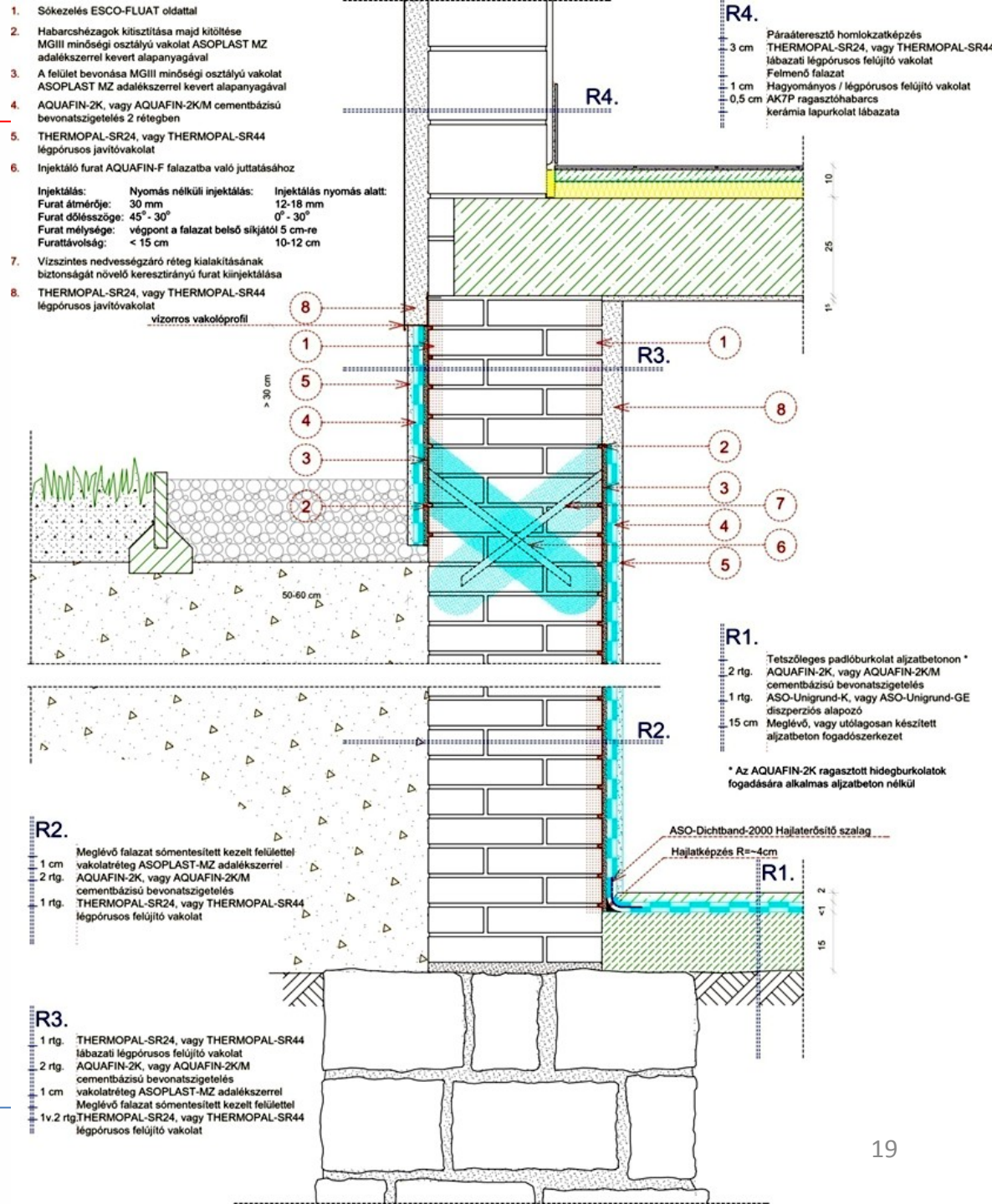




I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

4. Falak vízszintes vízszigetelése + bevonatszigetelés + légpórusos vakolat

4.c.

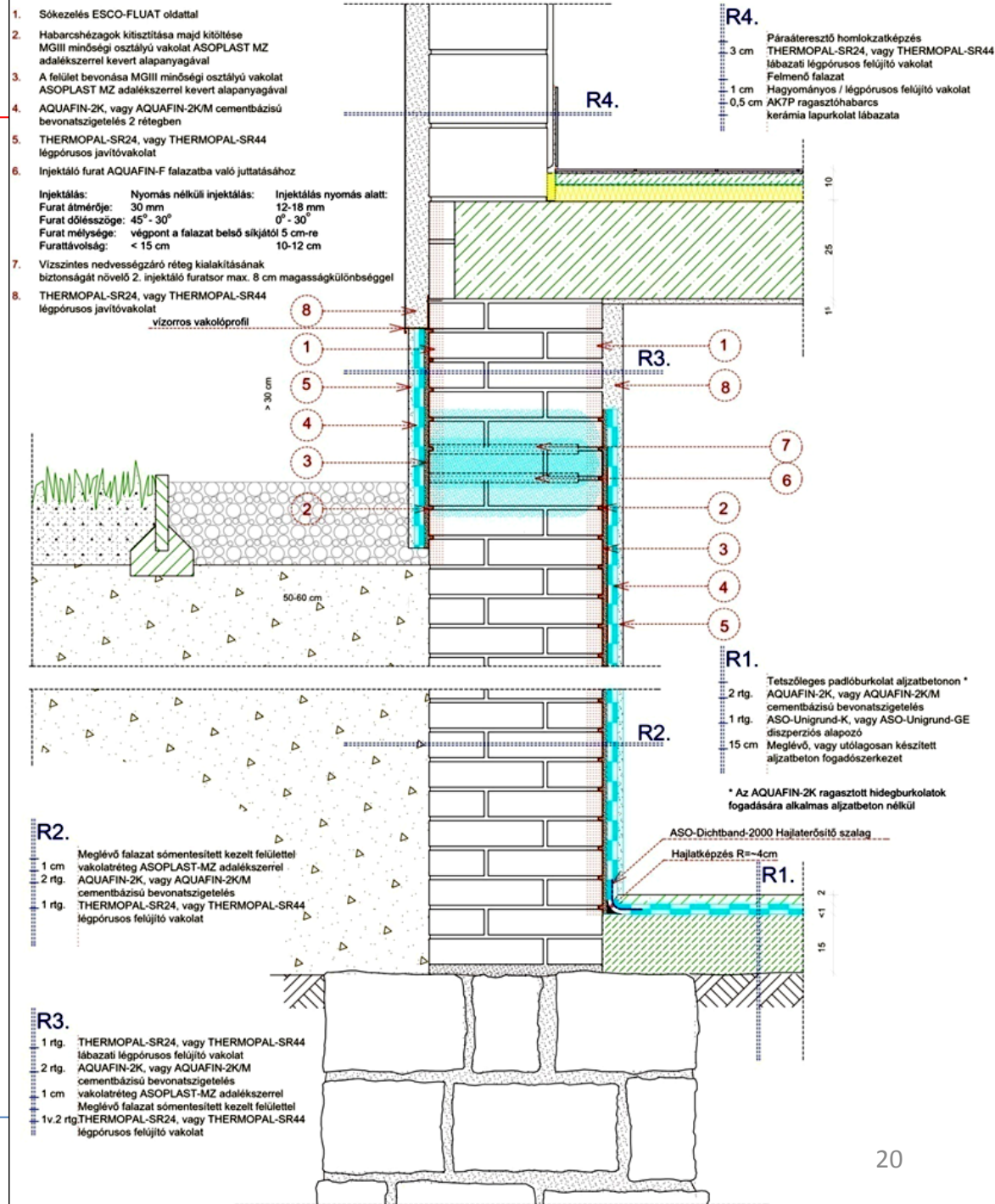




I. Utólagos épületszigetelés és felújítás

4. Falak vízszintes vízszigetelése + bevonatszigetelés + légpórusos vakolat

4.d.





II. Vízépítési műtárgyak, víztárolók vízszigetelési megoldásai

A vízépítési műtárgyak betonfelületein

- kémiai,
 - biológiai
 - mechanikai
- } **hatások**
- anyaghibák,
 - szerkezeti károsodások

A kitettségi osztályok (DIN EN 206 1. és DIN 1045 1. szerint):

XF: Fagyás (fagyás hatásának jégmentesítő sók hatásával, vagy anélkül kitett)

XA: Vegyi anyagokkal támadott (vegyi hatásoknak kitett)

XM: Mechanikai koptatásnak kitett



Iszaptároló medence (Lyon)



Erőmű víztározó tartálya (Gdingen, Lengyelország)



Örvösmedvék medencéje (Bp. Állatkert)



II. Vízépítési műtárgyak, víztárolók vízszigetelési megoldásai

1. Bevonatszigetelések

→ **AQUAFIN®-2K és AQUAFIN®-2K/M**

→ **AQUAFIN®-IC**

**Kristályos vízszigetelő és kapillárisan
tömítő bevonatszigetelés betonszerkezetekhez**

Cementbázisú,
kapillárisan aktív
vízszigetelő
habarcs

Negatív és pozitív
víznyomás ellen
(<13bar)





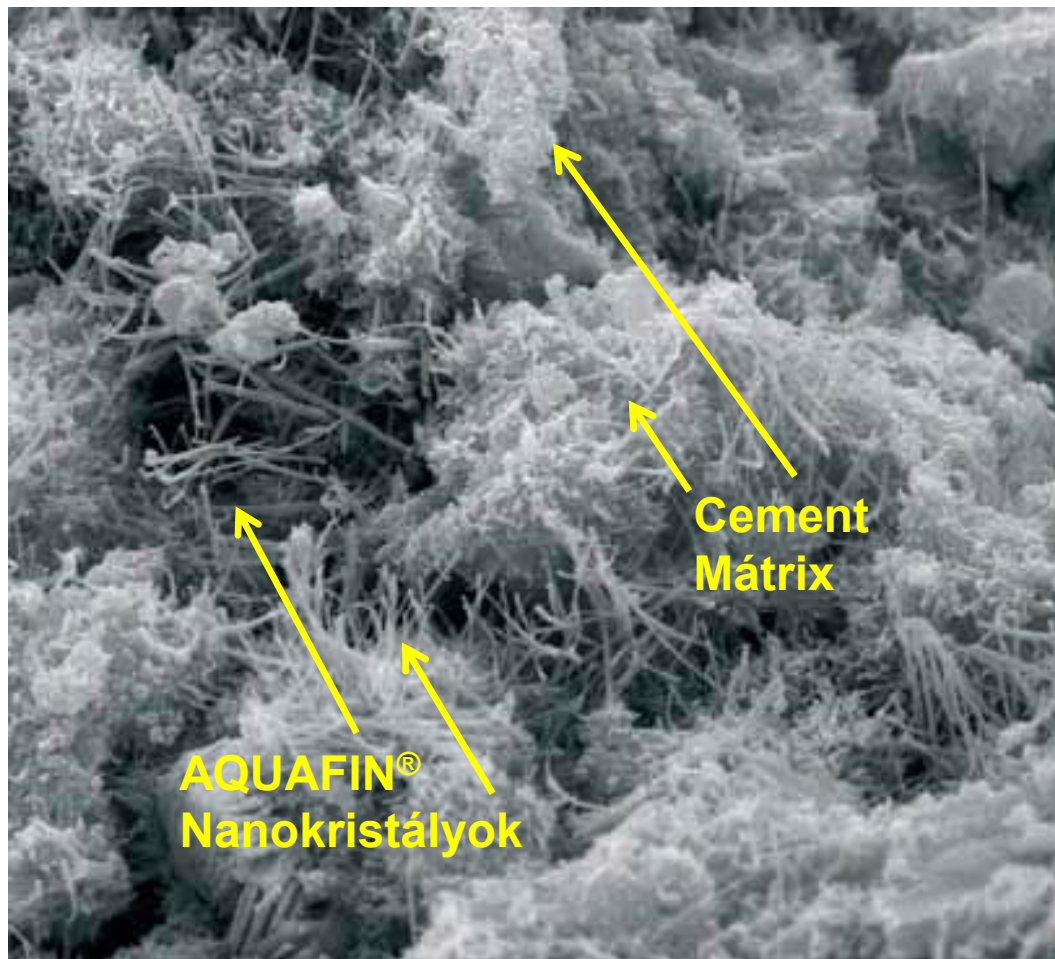
II. Vízépítési műtárgyak, víztárolók vízszigetelési megoldásai

1. Bevonatszigetelések

AQUAFIN®-IC

Jellemzői:

- A vízszigetelő tulajdonság megmarad a bevonatszigetelés esetleges sérülései esetén is
- Könnyű alkalmazás
- Kis anyagfelhasználási szükséglet: $0,75 - 1,5 \text{ kg/m}^2$
- Gyors kötés és szilárdulás
- Tartós





II. Vízépítési műtárgyak, víztárolók vízszigetelési megoldásai

1. Bevonatszigetelések

AQUAFIN®-IC

hatásmechanizmusa



- „Öngyógyító“
0,4 mm repedésszélességig
- Ivóvízkezelő szerkezetekhez
jóváhagyva DVGW W270, W347 és
ANSI NSF 61 szerint

1.



2.



3.





II. Vízépítési műtárgyak, víztárolók vízszigetelési megoldásai

2. Víz záró beton szerkezetű műtárgyak

BETOCRETE®-C anyagcsoport

Betonképlékenyítő adalékszer, kristályos szigetelés hatásmechanizmussal

- Folyamatosan aktív, öngyógyító
- Folyékony – nem áll fenn a csomóképződés veszélye bekeveréskor;
- Extrém magas hidrosztatikus nyomásnak is ellenáll:
14 bar-ig
- A beton szerkezeti alkotórészévé válik
- Növeli a beton végszilárdságát
- A beton nyitott marad a páradiffúzióra
- A vízbehatolást csökkenti le



Control Concrete



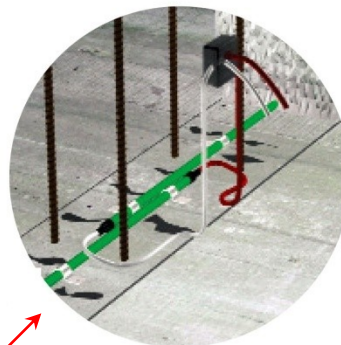
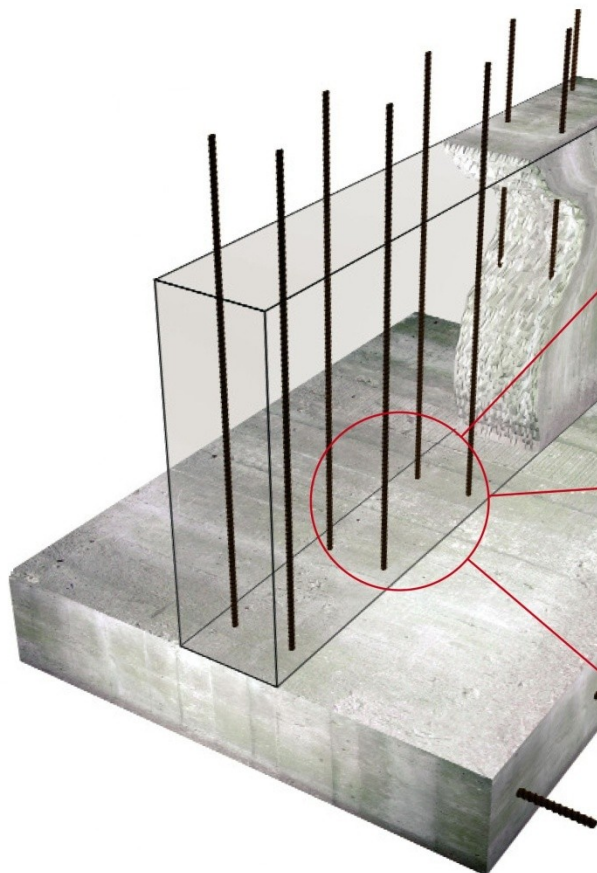
BETOCRETE® C21 Concrete



II. Vízépítési műtárgyak, víztárolók vízszigetelési megoldásai

3. Víz záró beton szerkezetek munkahézag elemei

AQUAFIN®-CJ elemek

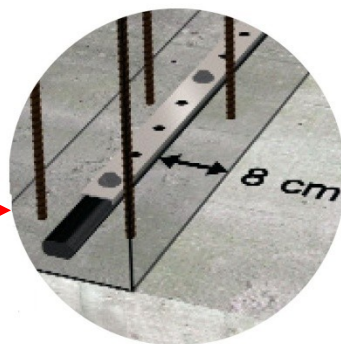


AQUAFIN®-CJ1

- egyszeres falú injektáló tömlő
- alacsony nyomású injektálás

AQUAFIN®-CJ2

- duplafalú injektáló tömlő
- többszöri alkalmazás

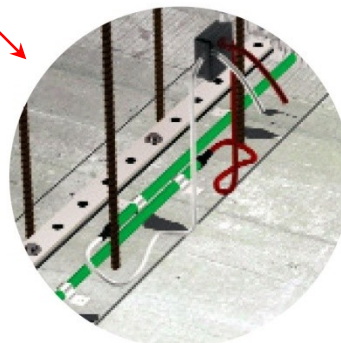


AQUAFIN®-CJ3

- bentonit vízzáró szalag (<7 bar)
- >70 % nátrium-bentonit tartalom

AQUAFIN®-CJ4

- bentonit vízzáró szalag
- esőálló bevonattal,
- időjárástól független alkalmazás
- >70 % nátrium-bentonit tartalom



AQUAFIN®-safety joint

- kombinált megoldás



II. Vízépítési műtárgyak, víztárolók vízszigetelési megoldásai

4. Betonszerkezetek javítóhabarcsai

INDUCRET-TIS

Ivóvíztartályok és
ivóvízvezetékek
betonjavító rendszere

Javítóhabarcsok
ivóvíz és üzemi víz
műtárgyakhoz

INDUCRET-TIM 2/6
INDUCRET-TIM 5/10
INDUCRET-TIM 10/30
INDUCRET-TIM 20/40





III. Vízi közmű létesítmények vízszigetelési megoldásai



Felületvédelem és szerkezeti csomópontok alakítása szennyvízkezelő- és tisztító létesítménynél



GEPOTECH®-11/22

Kitettségi osztály: XA3 (Erősen agresszív pH-érték: <4,5 és >4,0)

Rendszerfelépítés:

Hajlatban:

Alapozó: INDUFLOOR-IB1260,
vagy INDUFLOOR-IB1250

Homorú hajlat kitöltése:

INDUFLOOR-IB4010

Felületvédelem:

Alapozó: GEPOTECH®-EP-11/22,
vagy INDUFLOOR-IB1250

Bevonat:

GEPOTECH®-11/22, 1 rétegben

INDUFLOOR-IB 2370

Kitettségi osztály: XA3 (Erősen agresszív pH-érték: <4,5 és >4,0)

Rendszerfelépítés:

Hajlatban:

Alapozó: INDUFLOOR-IB1260,
vagy INDUFLOOR-IB1250

Homorú hajlat kitöltése:

INDUFLOOR-IB4010

Felületvédelem:

Alapozó: INDUFLOOR-IB1260,
vagy INDUFLOOR-IB1250

Bevonat:

INDUFLOOR-IB2370, 2 rétegben

INDUCRET®-KIS

Kitettségi osztály: XA2

(mérsékelten agresszív pH-érték:
5,5 - 4,5)

Rendszerfelépítés:

Hajlatban:

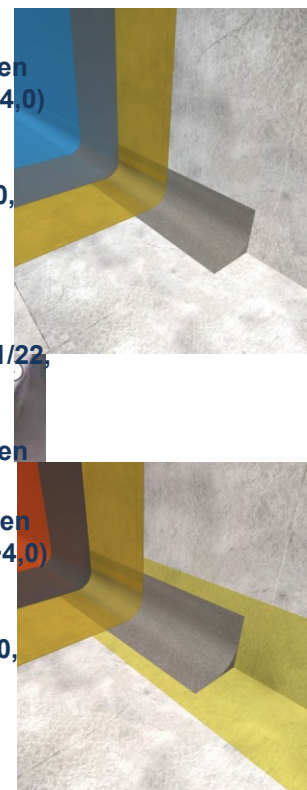
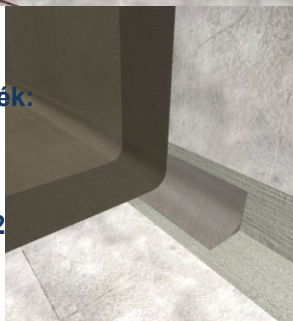
Tapadóhíd: INDUCRET-KIS 0/2

Homorú hajlat kitöltése:

INDUCRET-KIS 6/40

Felületvédelem:

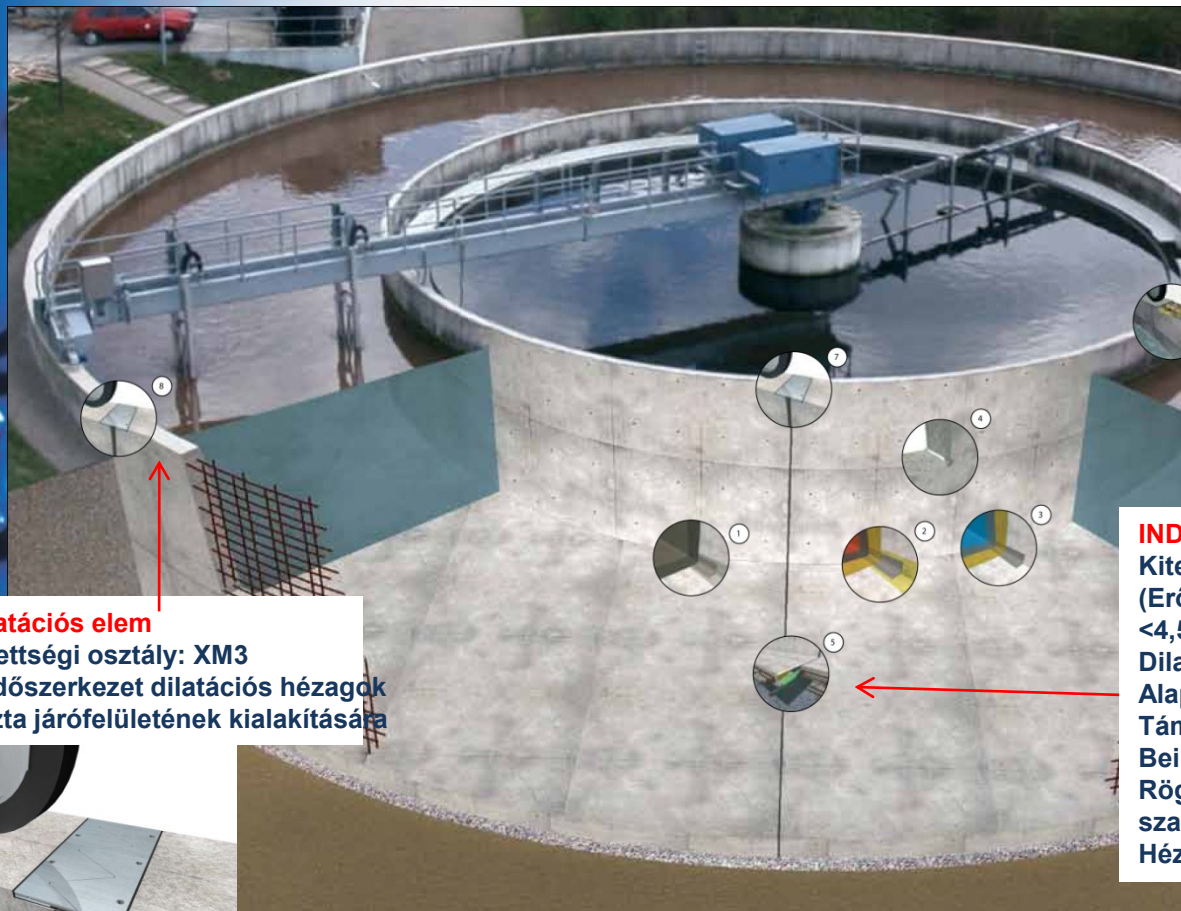
INDUCRET-KIS 2/5, 1 rétegben





III. Vízi közmű létesítmények vízszigetelési megoldásai

2. Felületvédelem és szerkezeti csomópontok kialakítása szennyvízkezelő- és tisztító létesítménynél



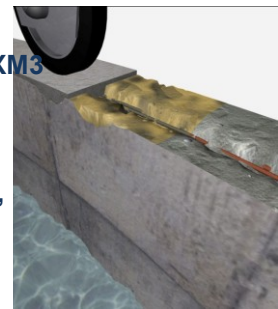
INDUFLOOR-IB 4010

Kitettségi osztály: XF4, XA3, XM3
(Erősen agresszív pH-érték:
<4,5 és >4,0)

Javítóhabarcs:

Alapozó: INDUFLOOR-IB1260,
vagy INDUFLOOR-IB1250

Epoxigyanta habarcs:
INDUFLOOR-IB4010

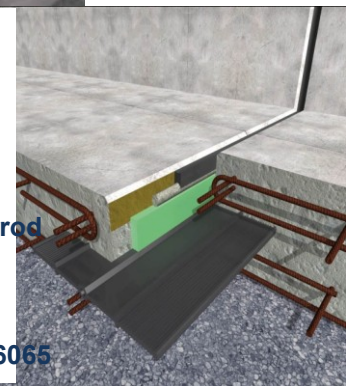


INDUFLEX-VK6065

Kitettségi osztály: XA3
(Erősen agresszív pH-érték:
<4,5 és >4,0)

Dilatációs hézag:

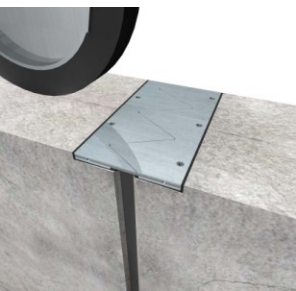
Alapozó: INDUFLEX-Primer S
Támasztó profil: INDU-Backerrod
Beillesztési követelmények:
Rögzített háttámasz szigetelő
szalagokkal
Hézag tömítés: INDUFLEX-VK6065



Dilatációs elem

Kitettségi osztály: XM3

Védőszerkezet dilatációs hézagok
tisztja járőrfelületének kialakítására





III. Vízi közmű létesítmények vízszigetelési megoldásai

3. Betonszerkezetek javítóhabarcsai

INDUCRET-KIS

Szennyízvezetékek és
szennyvízkezelő
létesítmények
betonjavító rendszere

Javítóhabarcsok

INDUCRET-KIS 0/2

Magas szulfátállóságú
korrozióvédő bevonat
és tapadóhíd

INDUCRET-KIS 2/5

Magas szulfátállóságú habarcs
2 - 5 mm mélységhez

INDUCRET-KIS 6/40

Magas szulfátállóságú habarcs
6 - 40 mm mélységhez



Alkalmasak: XA2 és 3 kitettségi osztályokban



*IV. Mérnöki műtárgyak betonszerkezeti javítóhabarcsai

INDUCRET-BIS

Betonjavító rendszer
hidakhoz,
parkolóházakhoz
és erkélyekhez

Javítóhabarcsok

INDUCRET-BIS 0/2

Korrózióvédő habarcs és
tapadóhíd

INDUCRET-BIS 5/40

Javítóhabarcs 5-40 mm vastagságban
(több rétegben is alkalmazható)

INDUCRET-BIS 1/6

Javító- és simítóhabarcs 1-6 mm
mélységben, finomhabarcs





V. Biogáz üzemek vízszigetelési megoldásai

A biogáz üzemek tartószerkezetei jellemzően vasbetonból készülnek.

Követelmények a tartószerkezetekkel, csatlakozó- és kiegészítő szerkezetekkel szemben:

- Teherhordó képesség
- **Vegyi ellenállás**
- Gázzárás – légmentesség
- Vízszigetelő képesség a környezet védelme érdekében

Biogén kénsav



rendkívül agresszív
a beton szerkezetére

+ más savas hatások

A fermentor és az erjesztő tartályok különös védelmet igényelnek.





V. Biogáz üzemek vízszigetelési megoldásai

Tervezés / felújítás megoldásai

1. Betonszerkezet előkészítése

- új építés esetén $< 4 \%$ CM nedvesség-tartalom a bevonatok védelme érdekében
- meglévő biogáz üzemek szerkezeteinek javítása
 - felületi előkészítés magasnyomású vízszugárral / golyószórással
 - hibák, sérülések javítása speciális javítóhabarcsokkal:
ASOCRET®-KS/HB tapadóhíd + ASOCRET®-FM40V kiegyenlítő habarcs (egyszerre 40 mm-es javítóréteg hozható létre)



2. Epoxi-, vagy poliuretán gyanta felületvédő bevonatrétegek kialakítása



V. Biogáz üzemek vízszigetelési megoldásai

Tervezés / felújítás megoldásai

2. Epoxi-, vagy poliuretán gyanta felületvédő bevonatrétegek kialakítása

Sima, repedésmentes aljzat

→ **INDUFLOOR®-IB1240 és INDUFLOOR®-IB1245**

- Kétkomponensű, alacsony oldószertartalmú epoxi gyanta
- Nedvességtűrő és párazáró
- Kiválóan köt nedves aljzatokhoz
- Negatív oldalról nedvességhatásnak kitett, matt-nedves, cementbázisú aljzatok merev, utólagos vízszigeteléséhez
- Bevizsgált radonzáró anyag





V. Biogáz üzemek vízszigetelési megoldásai

Tervezés / felújítás megoldásai

2. Epoxi-, vagy poliuretán gyanta felületvédő bevonatrétegek kialakítása

Repedésre hajlamos aljzat

→ **INDUFLOOR®-IB 2370**

- kétkomponensű, oldószermentes, tixotróp epoxi gyanta
- ellenáll az víznek, szennyvíznek, tengervíznek, hígított savaknak és lúgoknak, alifás szénhidrogéneknek, benzin, olaj és dízel üzemanyagnak;
- cementbázisú szerkezetek felületi bevonataként használatos, pl.:
 - szennyvíztisztítóknál
 - szennyvíz-vezetékeknél
 - biogáz berendezéseknél
- korrózió-elleni védelem acél-szerkezetű vízi közműveknél, kikötői berendezéseknél, acél szádfalaknál





V. Biogáz üzemek vízszigetelési megoldásai

3. Tároló silók, depóniák szigetelésének tervezés megoldásai

Betonszerkezetet károsító hatások:

- talajból vagy a környezetből származó sók
- csurgaléklé
- traktorok okozta koptató hatás
- fagy

**Epoxi gyanta felületvédő
bevonatrétegek kialakítása**

→ **INDUFLOOR®-IB1240 és
INDUFLOOR®-IB1245**

→ Fokozott koptató hatás
esetén:
**INDUFLOOR®-IB2010 +
ASO®-Granit őrlemény**





SCHOMBURG csoport



Alapítás: 1937





SCHOMBURG cégcsoport által gyártott termékek:

SCHOMBURG

vízszigetelési rendszerek
bevonat szigetelések
injektálható vegyi falszigetelések
légpórusos vakolatrendszer (WTA)
tégla-, vakolatimpregnáló anyagok
hidegburkolati anyagok
műgyanták
aljzatkiegyenlítők, esztrichek

INDUTEC

betonjavító anyagok
ipari padlóbevonatok
vízépítési műtárgyak bevonatai
út- és vágányépítés anyagai

RETHMEIER

beton színezékek
beton adalékanyagok
beton javítóanyagok

*Magyarországi forgalmazó: **AQUASEAL Kft.***



Környezetvédelem Ω Ökológia Ω Egészségvédelem

→ A gyártott termékek

- * nagyrészt ásványi alapanyagokból készülnek
- * ~99 % oldószermentes
- * papír- helyett PE zsákok: esőbiztos, porzást csökkentő
- * műgyanták csomagolása a komponensek biztonságos összekeverését teszi lehetővé



→ Felhasználási területek:

- * épületfelújítás, utólagos vízszigetelések → lakók egészségvédelme
- * ivóvíztározók → szennyezésvédelem
- * szennyvíztisztítók → környezetszennyezés és szerkezeti károsodás megelőzése
- * biogáz üzemek szigetelő rendszerei ← újratermelődő E-források

→ Újrahasznosított papír használata



Irodalom- és forrásjegyzék:

- Dr. Széll Mária: Magasépítéstan I. - Utólagos szigetelések c. előadás, www.met.bme.hu
- Dr. Kézdi Miklós: Magasépítéstan alapjai - Speciális szigetelési feladatok megoldása c. előadás, www.met.bme.hu
- Valtinyi Dániel: Nedves falak felújítása, Magyar Építéstechnika 2007/1.
- Épületszigetelési kézikönyv, szerk.: Fülöp Zsuzsanna, Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft., 6.6.1.3. Falazatok nedvesség elleni utólagos szigetelése
- Hegedűs János: Ipari padlóburkolatok Műszaki könyvkiadó, Budapest 1987
- www.schomburg.de
- www.indutec.net
- www.aquaseal.hu

Köszönöm a figyelmet!