

Metric

→ **Sisteme tradiționale pentru
reconstrucția, repararea
și protecția structurilor
din beton**

kerakoll

Repararea structurilor din beton.

Rezistența unei structuri din beton armat înseamnă capacitatea acesteia de a rezista la solicitările agresive ale mediului înconjurător, păstrându-și funcționalitatea inițială pe întreaga durată de exploatare estimată.

Abordarea problemei durabilității structurilor necesită o examinare comparativă a două variabile principale: solicitările, inclusiv cele agresive provenite din mediu și rezistența unui anumit element structural la aceste solicitări. Este totuși important de reținut că ambele variabile nu sunt constante, ci variază în timp.

Prin urmare, înainte de a trece la definirea unei intervenții de refacere, este esențială identificarea cauzelor care stau la baza impacturilor macroscopice care decurg din alterarea, deteriorarea și/sau instabilitatea elementelor din beton armat, precum și, eventual, a întregii structuri.

Unii factori—printre care dioxidul de carbon, apa, substanțele agresive precum clorurile și sulfatii, variațiile termice (îngheț și dezgheț), precum și eventualele erori de proiectare și execuție—contribuie la generarea unor forme de deteriorare, inclusiv eflorescență, infiltrații, coroziune a armăturilor, fisuri și separări.

Repararea betonului armat reprezintă așadar o operație care necesită competente specifice. Acest proces începe cu analiza cauzelor degradării și se extinde până la definirea strategiilor de intervenție adecvate, inclusiv selecția tipurilor de produse potrivite care vor fi utilizate.

Cauzele degradării.

Cauzele degradării elementelor din beton armat sunt atribuite unor motive care implică direct sau indirect atât matricea, cât și armătura metalică înglobată în aceasta.

În special, deteriorarea prematură a structurilor are loc deoarece este utilizat beton cu rezistență adecvată la angajamentul structural inițial definit de proiectant prin calcule statice, dar care devin „subdimensionate” din cauza agresiunilor în creștere ale mediului determinate de accelerarea decisivă a activităților antropice înregistrate în ultimii ani.

Alte cauze de deteriorare își au originea în manipularea betonului pe șantier: erori la instalarea, compactarea și maturarea conglomeratului care contribuie la sporirea deficiențelor caracteristicilor de durabilitate.

Microfisurile inițiale pot evolua ca urmare a stărilor de tensionare induse de mișcările termo-higrometrice, iar agenții agresivi prezenți în mediul în care se află structura pot pătrunde prin aceste căi de acces, anticipând și intensificând procesul de degradare.

Principalele cauze ale degradării pot fi împărțite în 3 macro-categorii:

- **cauze chimice**
- **cauze fizice**
- **cauze mecanice**



Degradare chimică

Ca și cauze chimice pentru degradarea betonului există doi factori foarte frecvenți: carbonatarea și atacurile clorurilor.

Primul fenomen are loc din cauza dizolvării dioxidului de carbon în apă, iar al doilea este cauzat de dizolvarea sărurilor.

Carbonatarea este procesul chimic care se declanșează atunci când dioxidul de carbon, prezent în mod natural în aer, intră în contact cu betonul, modificând proprietățile alcaline ale conglomeratului.

Betonul se caracterizează printr-un mediu de bază (cu un pH mai mare de 13) care este favorabil pentru protecția armăturilor metalice, deoarece în aceste condiții se formează o peliculă protectoare pe fiare care previne coroziunea. Totuși, atunci când dioxidul de carbon reușește să pătrundă prin porii betonului, are loc o scădere a pH-ului, cauzată de carbonatare, adică transformarea hidroxidului de calciu în carbonat de calciu.

În acest context, coroziunea promovată de clorură sau dioxid de carbon determină, în urma reducerii secțiunii barelor de armătură, scăderii aderenței oțel-beton și pierderii unor porțiuni din protecția fierului, o scădere globală a rigidității elementului structural, cu repercusiuni inevitabile asupra stării de deformare și funcționalității întregii structuri.



Degradarea fizică

Durabilitatea structurilor din beton armat poate fi compromisă de gradientii termici din cauza variațiilor naturale de temperatură diurne și sezoniere. Distorsiunile termice, dacă sunt împiedicate de constrângerile constituite de conexiunile existente, pot produce deformări sau pot determina crearea unor stări de tensionare de tracțiune, care atunci când depășesc nivelul de rezistență al betonului pot spori fisurarea, favorizând accesul substanțelor agresive. De asemenea, degradarea structurilor în exploatare poate fi amplificată de oscilațiile ciclice ale temperaturii în jurul valorii de 0 °C în urma creșterii presiunii apei prezente în porii capilari saturați ai betonului, oscilații care sunt capabile să provoace tensiuni distructive atât matricei de ciment, cât și agregatelor, generând, în timp, separări de suprafață și fisuri.



Degradarea mecanică

Cauzele degradării mecanice a betonului derivă din fenomene care compromit rezistența structurală și capacitatea materialului de a rezista la sarcini. Principalele cauze mecanice includ calitatea proastă a materialelor de construcție utilizate și posibilele erori în timpul aplicării, precum și fenomene precum abraziunea, impactul, eroziunea și cavitația.

Factorii care afectează rezistența la abraziune includ rezistența la compresie, proprietățile agregatelor, finisajul, prezența petecirilor și starea suprafeței. Pardoselile industriale sunt deosebit de vulnerabile la aceste fenomene deoarece sunt folosite constant de vehicule.

Termenul „uzură” descrie atât solicitarea, cât și deteriorarea suprafeței supuse frecării. Eroziunea poate fi considerată o formă de uzură a suprafeței. Printre fenomenele tipice de abraziune se numără contactul și frecarea dintre suprafețele structurilor din beton, precum și daunele cauzate de particulele solide transportate pe cursurile de apă, cum ar fi pietriș, pietricele și nisip.



Standardul de referință: UNI EN 1504.

Standardele tehnice pentru construcții au stabilit fără echivoc că intervențiile la clădirile existente trebuie efectuate cu materiale identificate și certificate de producător, în special pentru intervenții pe beton armat, în conformitate cu standardele din seria EN 1504. Seria de standarde europene armonizate EN 1504 are zece părți, dintre care părțile 2-7 definesc cerințele de performanță pentru diferitele tipuri de produse și sisteme avute în vedere pentru întreținerea, repararea și protecția structurilor existente din beton. Celelalte părți se referă la definirea termenilor (partea 1) privind produsele și sistemele pentru repararea structurilor, procedurile de control al calității și evaluarea conformității (partea 8), inclusiv etichetarea produsului, principiile generale de bază ale intervențiilor de protecție și reparație a structurilor (partea 9), metodele de utilizare și aplicare a produselor pe șantier și controlul calității aferent execuției lucrărilor de reparare (partea 10).

EN 1504-1	Definiții
EN 1504-2	Sisteme de protecție a suprafețelor: impregnanți (i), hidrofobi (h) și acoperiri protectoare (c)
EN 1504-3	Reparație structurală și nestructurală
EN 1504-4	Lipire structurală
EN 1504-5	Injectarea betonului
EN 1504-6	Ancorarea armăturii din oțel
EN 1504-7	Sisteme de protecție anticorozivă pentru armătură
EN 1504-8	Controlul calității și evaluarea conformității
EN 1504-9	Principii generale de utilizare a produselor și sistemelor
EN 1504-10	Aplicarea produselor, sistemelor și controlul calității lucrărilor de întreținere

Prepararea substratului: EN 1504 partea 10

Standardul prevede cerințe referitoare la condițiile suportului înainte și în timpul aplicării, depozitarea sistemelor și produselor, stabilitatea structurală în timpul preparării, aplicării protecției și efectuării reparațiilor, metodele de protecție și reparare, controlul calității lucrărilor și întreținerea structurilor.

Procesul de preparare a suportului este fundamental pentru succesul intervenției și privește atât prepararea betonului, cât și prepararea armăturii.

Ambele operațiuni trebuie să respecte condițiile cerute de standard pentru a asigura aplicarea corectă a produselor și sistemelor, garantând astfel durabilitatea ridicată a intervenției.

→ **Prepararea betonului**

- 1) Îndepărtați betonul având grijă să nu reduceți integritatea structurală sub capacitatea structurii de a-și îndeplini funcția;
- 2) Aspriți suprafața, în mod corespunzător produselor și sistemelor care trebuie aplicate, prin sablare, hidro-demolare sau demolare mecanică;
- 3) Limitați microfisurile de pe suprafața suportului pentru a nu compromite aderența;
- 4) Curățați substratul asigurându-vă că nu există praf, material liber, contaminanți de suprafață și materiale care pot reduce aderența.

→ **Prepararea armăturii**

- 1) Îndepărtați rugina, cojile, praful și alte materiale libere care pot reduce aderența;
- 2) Curățați întreaga circumferință a armăturii expuse;
- 3) Protejați suprafețele curate dacă nu treceți imediat la aplicarea produselor și sistemelor de protecție;
- 4) Curățarea armăturii trebuie să aibă loc fără a provoca deteriorarea acesteia și a betonului adiacent;
- 5) Dacă armătura expusă este contaminată cu cloruri sau alte materiale care provoacă inițierea coroziunii, întreaga circumferință trebuie curățată cu jet de apă de peste 18 MPa.

Gama Metric.

Metric este o gamă completă de produse și sisteme de înaltă tehnologie, special formulate pentru structurile din beton armat, concepute pentru a oferi soluții tradiționale și eficiente nevoilor companiilor specializate care operează pe șantiere mari.

Această linie reflectă cunoștințele aprofundate ale cercetătorilor companiei Kerakoll în domeniul reparărilor și armăturilor betonului armat, integrând experiența dobândită în asistența tehnică acordată companiilor și proiectanților implicați în proiecte mari de șantier precum ansambluri rezidențiale și publice, spitale, școli, infrastructuri rutiere, poduri, viaducte, canale și proiecte industriale.



Mortare tixotrope

Metric R4 Tixo

Mortar tixotrop, armat cu fibră, cu contracție compensată, pentru reparații structurale ale betonului armat.

- Tixotrop în clasa R4
- Grosimi de la 10 la 50 mm, într-un singur strat
- Pentru repararea structurală stratificată din beton armat
- Lucrabilitate bună pe suprafețe deasupra nivelului capului



Metric R3 Tixo

Mortar tixotrop, armat cu fibră, cu contracție compensată, pentru reparații structurale ale betonului armat și zidărie.

- Tixotrop în clasa R3
- Grosimi de la 10 la 50 mm, într-un singur strat
- Pentru repararea structurală stratificată din beton armat
- Pentru realizarea micro-betonului armat la zidărie



Metric R2 Fix

Mortar tixotrop, armat cu fibră, cu ductilitate ridicată, pentru reconstruire de beton și zidărie.

- Tixotrop în clasa R2
- Grosimi de la 2 la 40 mm, într-un singur strat
- Pentru repararea nestructurală a betonului
- Pentru repararea lucrărilor din cărămidă, piatră și beton



Mortare fluide, stradale și lianți

Metric R4 Flow

Mortar turnabil, armat cu fibră cu contracție compensată pentru reparații structurale ale betonului armat.

- Turnabil în clasa R4
- Grosimi de la 10 la 100 mm, într-un singur strat
- Pentru repararea structurală stratificată din beton armat
- Fluiditate ridicată



Metric Anchor

Mortar turnabil, expansiv, pentru cimentare structurală.

- Turnabil în clasa R4
- Expansiv
- Grosimi de la 10 la 100 mm, într-un singur strat
- Pentru ancorarea de precizie
- Fluiditate ridicată



Metric Track

Mortar semi tixotropico, armat cu fibră, cu priză rapidă, pentru întreținere stradală, industrială și urbană.

- Culoare gri și negru
- Semi-tixotropico în clasa R4
- Cu priză rapidă 20 min.
- Grosimi de la 10 la 100 mm
- Specific pentru intervenții stradale și de amenajare urbană



Metric Binder

Liant pe bază de ciment superfluid, expansiv, cu rezistență înaltă, pentru betoane, micro-betoane și mortare.

- Fluiditate și expansiune ridicată
- Certificat EN 1504-6
- Pentru injectări de consolidare și ancorări de precizie
- Pentru producția de beton și micro-beton



Produse de protecție și impermeabilizanți

Metric Rebar

Produs de protecție pe bază de ciment, anticoroziv, pentru fier armat.

- Tixotrop
- Certificat EN 1504-7 în strat unic
- Protecție activă a armăturilor
- Protecție pasivă a armăturilor folosind inhibitori de coroziune



Metric Protection

Produs de protecție pe bază de ciment, elastic, anticarbonatare, pentru beton.

- Tixotrop
- Certificat EN 1504-2 (C)
- Pentru protecția elementelor fisurate
- Rezistent la agresiunile ambientale
- Impermeabil



Metric Osmotic

Produs de protecție pe bază de ciment, osmotic, impermeabilizant, pentru beton.

- Alb și gri
- Tixotrop
- Certificat EN 1504-2 (C)
- Certificat de potabilitate, pentru stocarea apei potabile
- Rezistență optimă la abraziune



Metric Ultracem

Mortar cu aderență și întărire ultrarapidă, pentru blocarea instantanee a pierderilor de apă.

- Blocarea imediată a scurgerilor de apă sub presiune negativă
- Dezvoltarea de rezistențe mecanice inițiale mari
- Pentru contact permanent cu apă sub presiune



Metric Epocoat

Produse de protecție epoxidică, cu rezistență chimică ridicată, pentru beton.

- Certificat EN 1504-2 (C)
- Pentru protecție împotriva atacurilor severe
- Culoare gri
- Acoperire ridicată



Produse epoxidice, grund și produse complementare

Epobinder

Sistem epoxidic fluid, pentru rosturi de construcție, cimentarea betoanelor, mortarelor și maselor de șpaclu cu rol sintetic.

- Lucrabilitate excelentă
- Pentru realizarea rosturilor de turnare
- Pentru crearea de mase de șpaclu și șape epoxidice
- Ideal pentru sigilarea fisurilor din șapele minerale sau pe bază de ciment



Epofill

Sistem epoxidic hiperfluid, pentru injectarea fisurilor și cimentarea betoanelor.

- Vâscozitate redusă
- Întărire rapidă
- Pentru injectări în fisurile din beton
- Pentru ancorarea de precizie



Primer Uni

Promotor de aderență universal, consolidant, pentru mortare și tencuieli.

- Fluiditate înaltă, putere ridicată de fixare și impregnare
- Adecvat pentru suporturi absorbante și neabsorbante
- Uscare rapidă



Ghiaia 3.6

Pietriș în curbă granulometrică 3-6 mm.

- Optimizează curba granulometrică a mortarului în funcție de grosimile de aplicare
- Capacitate excelentă de amestecare
- Aderență foarte bună la lianții hidraulici



Cadru de aplicație

	Mortare tixotrope			Mortare fluide, stradale și lianți			Produse de protecție și impermeabilizanți				Produse epoxidice, grund și produse complementare					
	Metric R4 Tixo	Metric R3 Tixo	Metric R2 Fix	Metric R4 Flow	Metric Anchor	Metric Track	Metric Binder	Metric Rebar	Metric Protection	Metric Osmotic	Metric Ultracem	Metric Epocoat	Epobinder	Epofill	Primer Uni	Ghiaia 3.6
Structuri verticale																
Reparare structurală	●	●						●	●							
Îngroșarea stâlpilor				●												●
Micro-beton armat		●														
Reabilitarea subsolurilor cu apă la presiune negativă		●								●						
Reparare corticală			●													
Umplerea fisurilor													●			
Construcție nouă a elementului din beton armat							●		●							
Protejarea betonului									●							
Protecție împotriva agresiunilor chimice			●									●				
Repararea și impermeabilizarea rezervoarelor de stocare a apei potabile	●	●						●		●						
Restaurarea și impermeabilizarea/protecția rezervoarelor care conțin agenți chimici agresivi	●	●						●		●		●				
Blocarea instantanee a pierderilor de apă											●					
Structuri orizontale																
Ancorarea și fixarea elementelor metalice					●								●	●		
Repararea și reabilitarea gurilor de vizitare stradale și a amenajărilor urbane						●										
Rosturi de construcție													●			
Pardoseală înclinată						●										
Repararea structurală a pardoselilor industriale plate				●											●	
Refacerea corticală a pardoselilor industriale													●			
Rosturi de dilatare stradală						●										●

Domenii de intervenție.

Gama tradițională de produse și sisteme pentru reconstrucția, repararea și protecția structurilor din beton este utilizată în diverse domenii de intervenție.

În special, cele trei sfere principale de intervenție includ:

→ **Construcții civile nerezidențiale**

Mortarele tradiționale pot fi folosite pentru a repara, reconstrui și proteja părțile deteriorate ale clădirilor nerezidențiale și comerciale, cum ar fi pereții, stâlpii, planșeele și fundațiile.

→ **Medii industriale**

Structurile industriale expuse la condiții severe de mediu pot beneficia de sisteme tradiționale de reparare și protecție împotriva agenților agresivi și deteriorarea structurii.

→ **Infrastructuri**

Structurile din beton din infrastructura rutieră, cum ar fi podurile și viaductele, pot beneficia de aplicarea de mortare special concepute pentru a rezolva daunele cauzate de agenți atmosferici, încărcături grele și uzură.

Gama Metric joacă un rol principal în utilizarea intervențiilor de reparare și armare, ajutând la menținerea stabilității și prevenirea degradării și oferind soluții versatile pentru o varietate de contexte.



Nerezidențiale



→ **Reabilitarea
subsolurilor cu apă la
presiune negativă**

→ **Reparare
corticală**

→ **Repararea și
reabilitarea gurilor de
vizitare stradale și a
amenajărilor urbane**

→ Protejarea
betonului

→ Ancorarea și fixarea
elementelor metalice

→ Reabilitare

Nerezidențiale

→ Etanșarea
fisurilor

→ Îngroșarea
stâlpilor

→ Refacerea corticală a
pardoselilor industriale



→ **Reparare
structurală**

→ **Protejarea
betonului**

Industriale și bazine

→ **Micro-beton
armat**

→ **Refacerea corticală
a pardoselilor
industriale**

→ **Ancorarea și
fixarea elementelor
metalice**

→ **Repararea și
reabilitarea gurilor de
vizitare stradale și a
amenajărilor urbane**



Etanșarea
fisurilor

Reparare
structurală

Protecția
structurilor împotriva
agresiunilor chimice

Industriale și bazine

→ Ancorarea
și fixarea
elementelor
metalice

→ Reabilitarea
subsolurilor cu
apă la presiune
negativă


→ Protecția structurilor
împotriva agresiunilor
chimice

Repararea și ←
impermeabilizarea/
protecția rezervoarelor
care conțin agenți
chimici agresivi

→ Repararea și
impermeabilizarea
rezervoarelor de stocare a
apei potabile


→ Blocarea
instantanee a
pierderilor de apă

Infrastructurale



→ Ancorarea și fixarea
elementelor metalice

→ Îngroșarea stâlpilor
sau a altor elemente
structurale



→ Protecție împotriva
agresiunilor chimice

→ Protejarea betonului

→ Construcție nouă
a elementului din
beton armat

Infrastructurale



→ **Reparare
structurală**

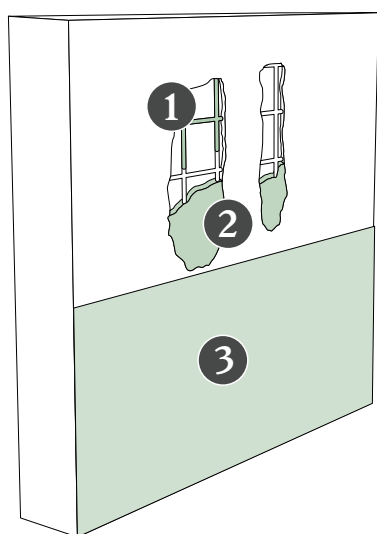
→ **Refacerea corticală
a pavajelor**

→ **Rost de dilatare
pentru drumuri**



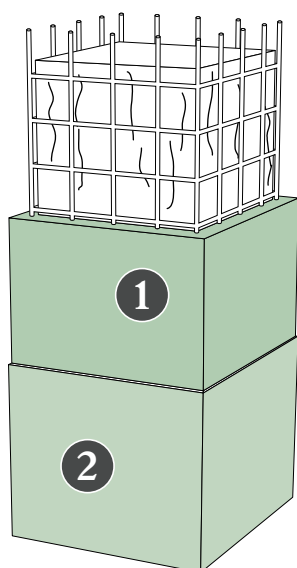
Protejarea ←
betonului

Repararea și reconstrucția



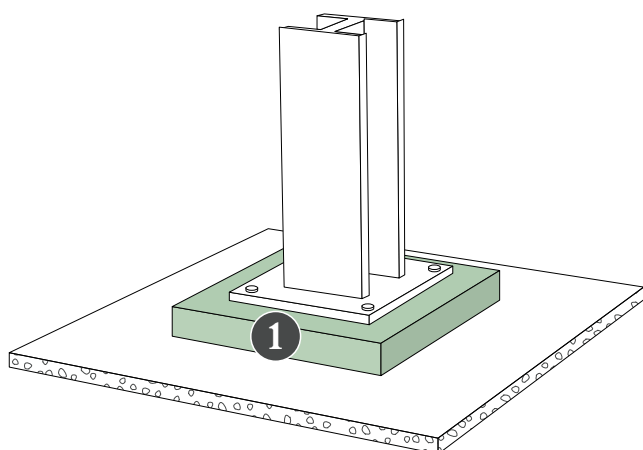
Reparare structurală

- 1 Metric Rebar
- 2 Metric R4 Tixo
- 3 Metric Protection



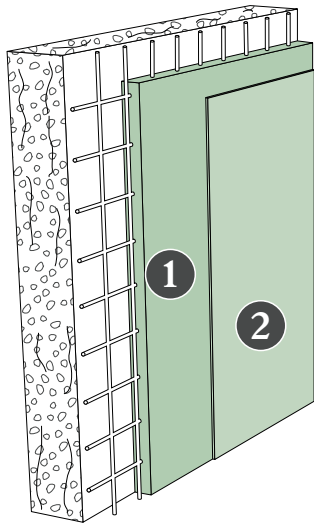
Îngroșarea stâlpilor sau a altor elemente structurale

- 1 Metric R4 Flow + Ghiaia 3.6
- 2 Metric Protection



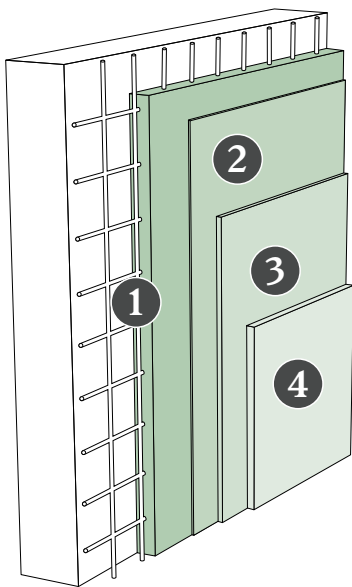
Ancorarea și fixarea elementelor metalice

- 1 Metric Anchor



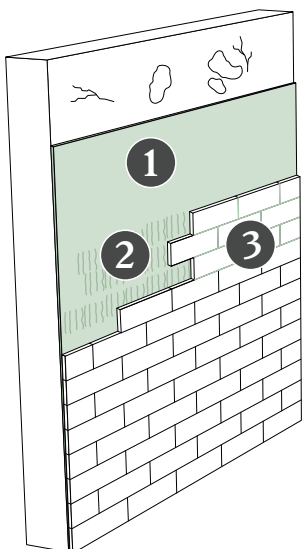
Micro-beton armat

- 1 Metric R3 Tixo + plasă sudată electric
- 2 Metric Protection



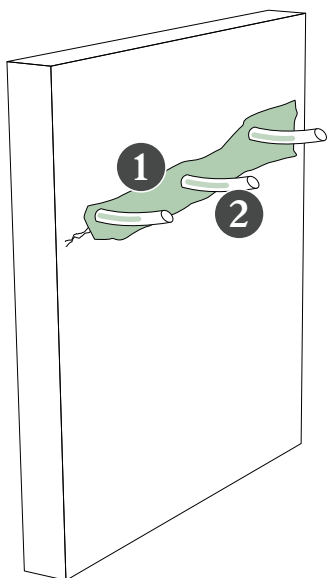
Reabilitarea subsolurilor cu apă la presiune negativă

- 1 Metric R3 Tixo + plasă sudată electric
- 2 Metric Osmotic
- 3 Biocalce Rinzafo
- 4 Biocalce Zoccolatura



Reparare corticală

- 1 Metric R2 Fix
- 2 Tetra Tack
- 3 Tetra Seal

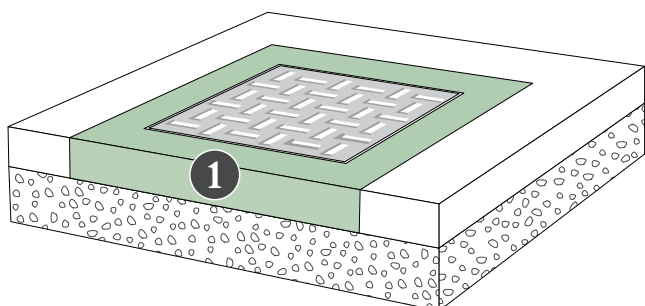


Etanșarea fisurilor

- 1 Geolite Gel
- 2 Epofill

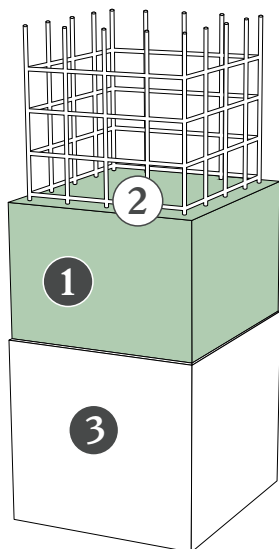
Repararea și reabilitarea gurilor de vizitare stradale și a amenajărilor urbane

- 1 Metric Track

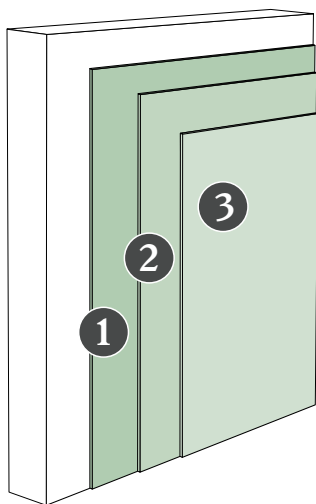


Construcție nouă a elementului din beton armat

- 1 Metric Binder + nisip, pietriș fin și pietriș
- 2 Inert pe piață + plasă sudată electric
- 3 Metric Protection

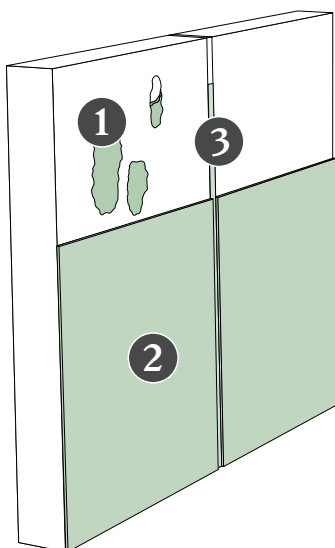


Protecție și impermeabilizare



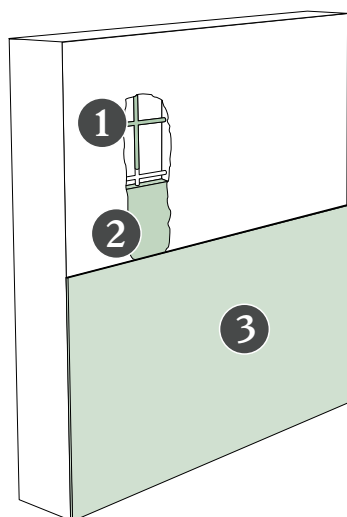
Protejarea betonului

- 1 Metric Protection
- 2 Kerakover Acrilex Fondo
- 3 Kerakover Acrilex Flex



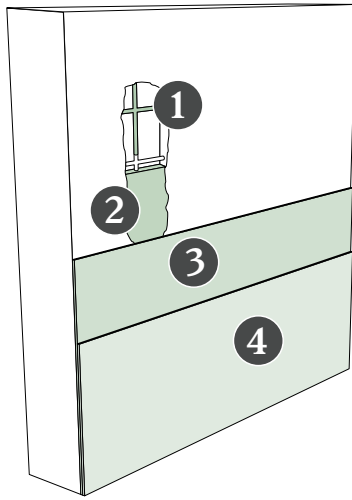
Protecție împotriva agresiunilor chimice

- 1 Metric R2 Fix
- 2 Metric Epocoat
- 3 Tetra Seal



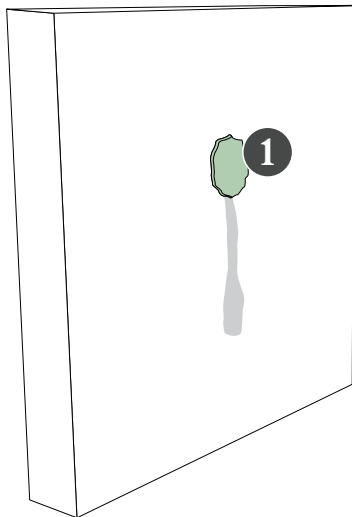
Repararea și impermeabilizarea rezervoarelor de stocare a apei potabile

- 1 Metric Rebar
- 2 Metric R3 Tixo
- 3 Metric Osmotic



Repararea și impermeabilizarea/protecția rezervoarelor care conțin agenți chimici agresivi

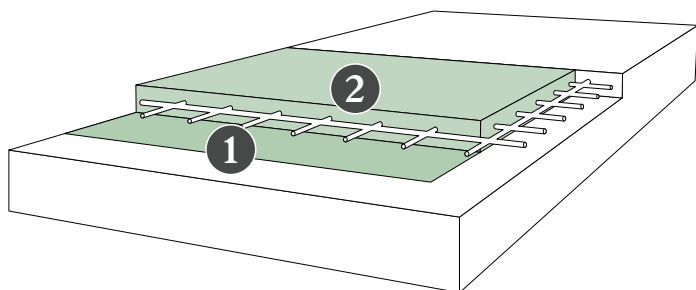
- 1 Metric Rebar
- 2 Metric R4 Tixo
- 3 Metric Osmotic
- 4 Metric Epocoat



Blocarea instantanee a pierderilor de apă

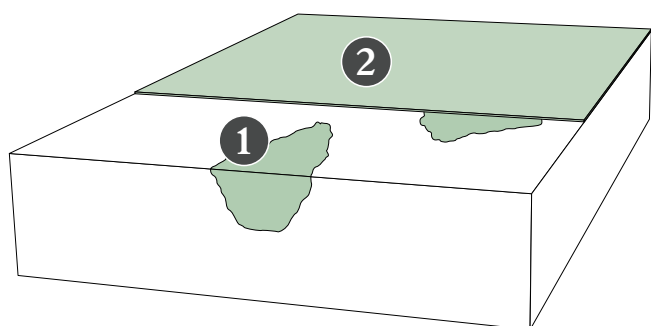
- 1 Metric Ultracem

Pardoseli



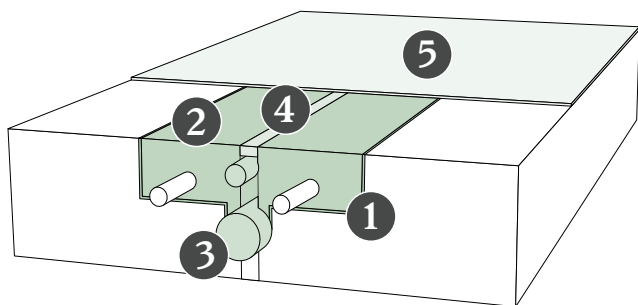
Rosturi de construcție

- 1 Epobinder
- 2 Metric R4 Flow



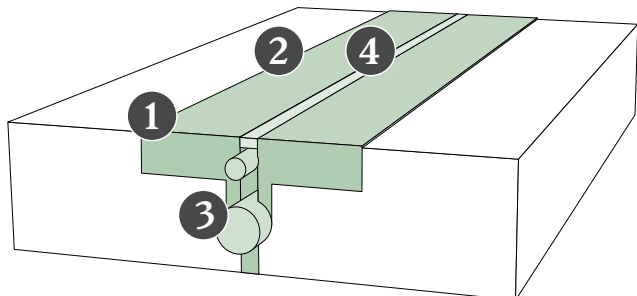
Pardoseală înclinată

- 1 Metric Track
- 2 Sistem multistrat subțire din linia Factory



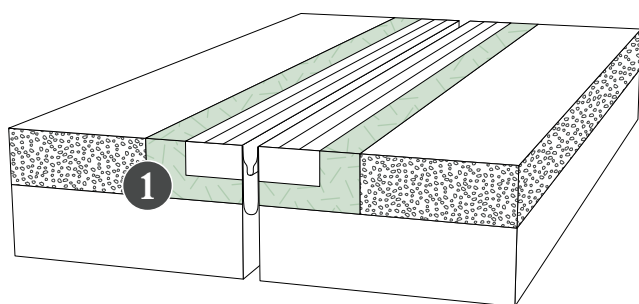
Repararea structurală a pardoselilor industriale plate

- 1 Primer Uni
- 2 Metric R4 Flow
- 3 Joint
- 4 Tetra Seal
- 5 Sistem multistrat subțire din linia Factory



Refacerea corticală a pardoselilor industriale

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | Epobinder + Quarzo 1.7 |
| 2 | Presărare de Quarzo 1.7 |
| 3 | Joint |
| 4 | Tetra Seal |



Rosturi de dilatare stradală

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | Metric Track + Steel Fiber |
|---|----------------------------|

kerakoll



kerakoll.com