

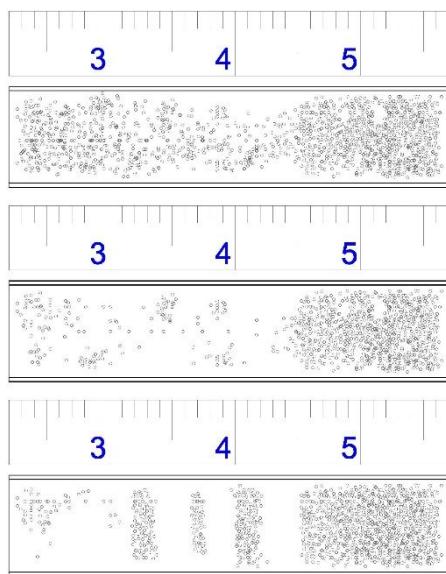
TEORIA DZIAŁANIA

Metoda iniekcji z użyciem materiałów **RENO** – pozwala na wytworzenie przepony przeciwwilgociowej w murach zawilgoconych na skutek podciągania wody z gruntu - jest metodą zabezpieczenia murów, a w konsekwencji ich osuszenia. Opartą jest na oryginalnej technologii, polegającej na wykorzystaniu właściwości zawilgoconego i zasolonego muru. Technologia ta nie wymaga wstępnego osuszania zabezpieczanych przegród, a wręcz przeciwnie – oparta jest na wykorzystaniu zawilgocenia kapilarnego, jako drogi do penetracji, a następnie krystalizacji uszczelniającej pory i kapilary materiału budowlanego. Zjawisko to w szczególności dotyczy materiałów porowatych takich jak cegła ceramiczna, zaprawa wapienna, a nawet beton. Badania laboratoryjne, przeprowadzone na opisywanej technologii opierającej się na unikalnej, wyrotowej w odniesieniu do innych funkcjonujących na rynku metod zabezpieczania, osuszania oraz wytwarzania poziomej izolacji przeciwwilgociowej w murach istniejących budowli, potwierdziły jej skuteczność. Praktyka zawodowa oraz doświadczenia zebrane podczas prac na obiektach zabytkowych, a także badania laboratoryjne potwierdziły techniczną skuteczność zastosowanego rozwiązania. Ogólna zasada stosowania metody **RENO** łączącej w jeden system kilka rozwiązań technologicznych mających na celu zabezpieczenie i ostatecznie osuszenie budowli w pierwszej kolejności polega na wywierceniu w osuszonym murze otworów iniekcyjnych, o średnicy 14 mm i długości 70% grubości muru. Otwory te powinny być nawiercane w jednej linii, równoległej do poziomu podłoża (posadzki, lub gruntu okalającego), w odstępach co 15-20 cm, najkorzystniej z jednej strony muru (jeśli pozwala na to odpowiednia długość wiertła) oraz pod kątem 30° - 45° do poziomu. Kolejnym etapem prac jest wlanie we wcześniej wykonane otwory około 0,5 l wody dla lepszego zwilżenia muru w strefie zamierzonej iniekcji, a następnie w możliwie krótkim czasie na wprowadzeniu metodą grawitacyjną mieszanki wody, cementu portlandzkiego i aktywatora krzemianowego w określonych proporcjach wagowych.

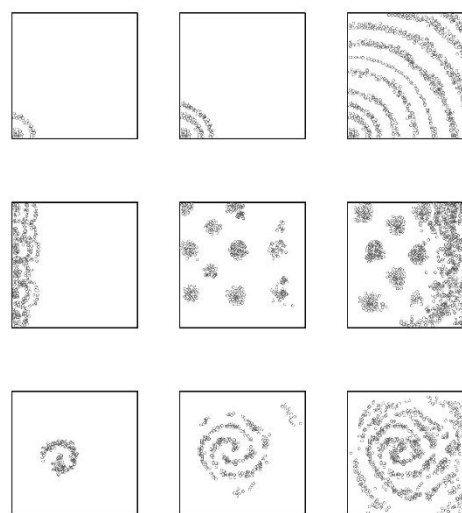
Wtórne wytworzenie izolacji przeciwwilgociowej materiał **RENO** uzyskuje praktycznie w czasie siedmiu dni od zaaplikowania. Uszczelniające działanie środka według autorskiego rozwiązania polega na fakcie, iż jeden ze składników mieszaniny - aktywator krzemianowy - penetruje w promieniu wykonanego otworu iniekcyjnego w głąb muru metodą dyfuzji, a następnie jony wapniowe, pochodzące ze specyficznej dysocjacji portlantydu (minerału będącego składnikiem cementu portlandzkiego), powodują wytrącenie w kapilarach nierozpuszczalnego w wodzie związku identycznego w swojej charakterystyce z polikrzemianem wapiennym. Charakterystyczną cechą wytrąconych związków chemicznych jest fakt, iż ich wytrącanie na początku kapilary nie blokuje penetracji w głębszych partiach otworu, tak jak się to dzieje podczas stosowania mieszaniny szkła wodnego z innymi dodatkami typu chlorku wapnia, gdzie promień penetracji, czyli blokady przeciwwilgociowej jest bardzo mały i z praktycznego punktu widzenia bez znaczenia. Podobne problemy występują często podczas stosowania metod polegających na utwardzaniu szkła wodnego za pomocą estrów organicznych. Stosowanie systemu **RENO** daje efekt ciągłej penetracji zawilgoconej i zasolonej przegrody do miejsca zaniku zawilgocenia i zasolenia. Takie rozwiązanie gwarantuje wytworzenie skutecznej i trwałej przegrody przeciwwilgociowej.

Jak wykazały badania laboratoryjne oraz praktyka na obiektach budowlanych, podczas iniekcji przeciwwilgociowej metodą **RENO**, produkty krystalizacji układają się wokół otworu iniekcyjnego w postaci pierścieni odległych od siebie w początkowej fazie o kilka milimetrów, a następnie odległości te systematycznie wzrastają do około 1 cm na odcinku 7-9 cm od środka otworu iniekcyjnego w porowato - kapilarnym materiale budowlanym. Charakter tego mechanizmu nawiązuje do zjawiska tworzenia się pierścieni Liesganga w roztworach koloidalnych. Teoria tego rozwiązania nawiązuje do reakcji z użyciem środka według autorskiego rozwiązania, która przebiega w sposób charakterystyczny dla zjawiska polegającego najpierw na krystalizacji z utworzeniem bardzo drobnych kryształów w całym obszarze, w którym penetracja odbywa się na drodze dyfuzji na skutek występującej różnicy stężeń, a następnie na samorzutnym procesie tak zwanego nieliniowego starzenia kryształów. Naukowa literatura opisuje to zjawisko, jako proces określany mianem "periodic precipitation processes" lub "aging sol" oraz "self organization". Zjawisko to zachodzi w czasie około sześciu do ośmiu dni i po tym czasie obserwuje się skuteczność przepony przeciwwilgociowej wtórnie wykonanej w zawilgoconych murach.

Na podstawie opisanych powyżej badań oraz wyników praktyki na obiektach budowlanych utworzono model krystalizacji środków **RENO** stosowanych do iniekcji według autorskiej metody w rzucie na płaszczyznę. Obraz ten stanowi szereg okręgów o wspólnym środku i zwiększających się promieniach, przy czym charakterystyka opisywanych okręgów będzie miała coraz większą różnicę w miarę oddalania się od środka iniekcji.



Obraz doświadczalny krystalizacji punktów reakcji falowych (dyssypatywnej) w rurce szkalanej w trzech różnych fazach: po 2-3 dniach, 5-1 dniach, 5-8 dniach.



Symulacyjne obrazy prawdopodobieństwa rozkładu produktów reakcji dyssypatywnych (falowych).

Rozwiązanie to znajduje teoretyczne potwierdzenie w pracach P.J. Ortovela, w których można spotkać symulacyjne obrazy komputerowe układania się prawdopodobieństwa rozkładu produktów reakcji ogólnie znanych pod nazwą dyssypatywnych. Praktyka oraz badania laboratoryjne wskazują, iż od technologii **RENO** można oczekiwać **bezterminowej trwałości, jako izolacji poziomej i pionowej wytworzonej w zawilgoconych murach obiektów budowlanych.** Cecha ta korzystnie wyróżnia metodę technologii RENO na tle

innych stosowanych metod zabezpieczenia przeciwwilgociowego oraz osuszania murów, w których (na przykład w metodzie elektroiniekcji) trwałość wykonanej poziomej izolacji przeciwwilgociowej uzależniona jest od rodzaju (charakterystyki) iniektu, a w tym przypadku od żywicy silikonowej, której trwałość szacuje się na 10-15 lat. Koncern Wackera jako najbardziej wyspecjalizowana w świecie firm produkujących związki silikonowe informuje w swoich opracowaniach o takim przedziale czasowym. Wymieniona w opracowaniach Koncernu trwałość w jednostkach czasu jest dodatkowo obniżana o parametr środowiska murów, na które oddziałują sole zawarte w cieczach kapilarnych. Alternatywne metody elektroosmotyczne, pomijając ich ograniczoną przydatność, szeroko stosowane w osuszaniu murów są co najmniej trzykrotnie mniej trwałe od metod elektroiniekcyjnych.

Technologia **RENO** zabezpieczenia przeciwwilgociowego murów została poddana szczegółowej weryfikacji technicznej na licznych zawilgoconych budynkach w całej Polsce, uzyskując każdorazowo pozytywne wyniki osuszenia i zabezpieczenia przegród budowlanych.

Stosowanie systemu **RENO** starych konstrukcjach murowych, betonowych a także, jako dodatek do nowo wznoszonych konstrukcji znacząco zwiększa ich parametry wytrzymałościowe, a poprzez trwałą neutralizację związków chemicznych wewnątrz konstrukcji zabezpiecza stal zbrojeniową w konstrukcjach żelbetowych.

Zapraszamy do współpracy:

„RENO” Sp z o.o.

Włodowice 55

57-400 Nowa Ruda

www.renosystem.pl

kontakt@renosystem.pl

Darek Piszczek

tel. 604 236 478

piszczek@renosystem.pl

arch. Bartosz Kędziński

tel. 606 954 502

kedziński@renosystem.pl

Andrzej Hajdenrajch

tel. 604 191 427

hajdenrajch@renosystem.pl