

Akumulacja soli w tynkach renowacyjnych ATLAS

Tynki renowacyjne stosowane są tam, gdzie mamy do czynienia z renowacją, naprawą lub restaurowaniem zawilgoconych murów (fotografia 1). Wilgoć kapilarna jest nośnikiem szkodliwych soli budowlanych, które krystalizując, przyczyniają się do destrukcji najpierw powłok malarskich, potem wypraw tynkarskich, a na końcu konstrukcji. Zadaniem systemu tynków renowacyjnych jest stworzenie bezpiecznego magazynu gromadzącego sole, które przenikają wraz z wilgocią z muru do tynku, przy zachowaniu suchej powierzchni elewacji pozbawionej wykwitów solnych. Szacuje się, że zdolność do pochłaniania soli, a tym samym skuteczność tynku renowacyjnego, wynosi od kilku do kilkunastu lat, chociaż brak jest w literaturze precyzyjnych danych opartych na konkretnych badaniach. Norma PN-EN 998-1:2016-12 *Wymagania dotyczące zaprawy do murów – Część 1: Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego* nie stawia takich wymagań, a zalecenia zawarte w instrukcji WTA Merkblatt 2-9-04 Sanierputzsysteme polegają na ocenie odporności tynku na działanie soli po 10 dniach ekspozycji.

Jaka jest zdolność do akumulacji soli w tynkach renowacyjnych ATLAS? Oczywiście będzie to zależne od warunków, w jakich system tynków renowacyjnych będzie pracował. By znaleźć odpowiedź na pytanie, jak długo tynki renowacyjne ATLAS będą w stanie magazynować szkodliwe sole, zrealizowane zostały dwutorowe badania na dotychczas niespotykaną skalę.

W pierwszym etapie wykonano testy w skali laboratoryjnej, obejmujące 84 warianty badań. Ich celem była ocena, jak szkodliwe sole budowlane zdefiniowane w instrukcji WTA, wpływają na strukturę porów w tynku, czy zabudowywane są właściwe pory i czy tynk, przy częściowo zabudowanych porach, zachowuje nadal dyfuzyjność. To wszystko oceniano w różnych interwałach czasowych.

Środowiska zdefiniowane do badań

L.p.	Stężenie anionów soli [%]		
	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
1	0,2	–	–
2	–	1,0	–
3	–	–	0,35
4	0,2	1,0	–
5	0,2	–	0,35
6	–	1,0	0,35
7	0,2	1,0	0,35
8	0,6	–	–
9	–	3,0	–
10	–	–	1,0
11	0,6	3,0	–
12	0,6	–	1,0
13	–	3,0	1,0
14	0,6	3,0	1,0

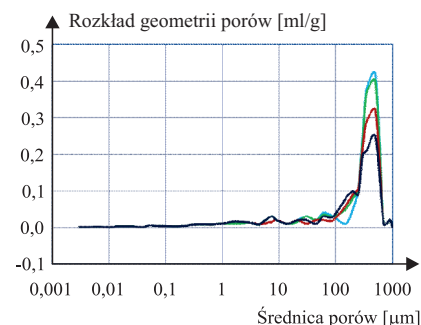
W drugim etapie wykonano badania w skali rzeczywistej, oceniając skuteczność działania tynku na zawilgoconym i zasolonym murze. Jednym z przyjętych założeń było, że stężenie soli definiowane przez WTA, w skrajnych przypadkach może być znacznie większe, oraz że szkodliwe sole mogą występować pojedynczo lub w różnych kombinacjach, np. chlorki i azotany, chlorki i siarczany lub wszystkie trzy sole określone w instrukcji WTA. Zdefiniowano w ten sposób 14 środowisk (tabela), na działanie których poddane zostały próbki tynków.

Etap 1. Badanie małych próbek

Podczas tego etapu próbki tynków, zaformowane w cylindrycznych formach, zostały umieszczone w kuwetach

zawierających roztwory soli. Przykrycie kuwety było szczelne i zapewniało jeden kierunek dyfuzji – przez tynk. Oceniano oddziaływanie roztworów soli na tynki w trzech okresach badawczych – po jednym, sześciu i dwunastu miesiącach ekspozycji na działanie soli. Narzędziem do oceny skutków ekspozycji tynku renowacyjnego na trudne warunki eksploatacyjne była analiza rozkładu wielkości porów wykonywana w perymetrze rtęciowym.

Zaobserwowano zmiany objętości porów buforowych (o średnicy 300 ÷ 800 μm), przy jednoczesnym zachowaniu drożności porów kapilarnych o średnicy 10 ÷ 100 μm (rysunek 1), co oznacza, że tynk renowacyjny pracuje prawidłowo. Sole gromadzone są w dużych, przeczna-

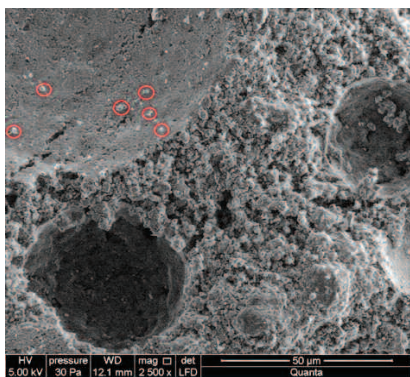


Rys. 1. Wyniki badania rozkładu wielkości porów w tynku renowacyjnym ATLAS TR po ekspozycji na kombinację trzech związków soli o stężeniu dwukrotnie przekraczającym poziom wysoki wg WTA: po 1 miesiącu – kolor zielony; po 6 miesiącach – kolor czerwony; po 12 miesiącach – kolor czarny



Fot. 1. Renowacja obiektu sakralnego za pomocą SYSTEMU TYNKÓW RENOWACYJNYCH ATLAS

czonych do tego porach magazynujących i będą tam systematycznie doprowadzane w postaci wodnych roztworów porami kapilarnymi. Pomiary dokonane za pomocą porozymetru potwierdzone były obserwacjami wykonywanymi mikroskopem skaningowym (fotografia 2), gdzie na początku obserwowano powstające jądra krystalizacji.



Fot. 2. Jądra krystalizacji soli na ściankach dużych porów magazynujących po 1 miesiącu ekspozycji

Etap 2. Badanie w warunkach rzeczywistych

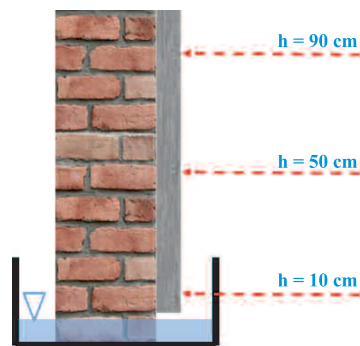
W drugim etapie badań poddano ocenie system tynków renowacyjnych pracujący w warunkach rzeczywistych. W tym celu wybudowano ścianę z cegły na zaprawie wapienno-cementowej o wysokości 1 m, w nierdzewnej wannie, która została wypełniona roztworem soli o stężeniu przekraczającym wartości wysokie zgodnie z WTA. Na ścianę nałożono system tynków renowacyjnych składający się z:

- obrutki renowacyjnej ATLAS TRO;
 - tynku renowacyjnego podkładowego ATLAS TRP;
 - tynku renowacyjnego ATLAS TR.
- SYSTEM TYNKÓW RENOWACYJNYCH ATLAS pracował w skrajnie trudnych warunkach, tzn. na ścianie o wysokim stopniu zasolenia oraz nieposiadającej izolacji poziomej (fotografia 3).



Fot. 3. Ściana testowa – brak izolacji poziomej, widoczne wysolenia

Ocenie poddawano poziom akumulacji soli, badając próbki pobrane z muru po 12 i 24 miesiącach, na trzech wysokościach, zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 2. Na podstawie pomiarów zmian porowatości oceniano tempo zabudowy porów magazynujących przez sole dyfundujące z badanego muru. Wyniki przedstawiono na rysunku 3 w odniesieniu do całkowitej porowatości tynku.



Rys. 2. Schemat pobierania próbek tynków do badań



Rys. 3. Wyniki postępu gromadzenia soli w systemie tynków renowacyjnych na ścianie testowej na wysokości 10 cm (po dwóch latach)

Po 12 miesiącach ekspozycji sole zabudowały 3,5% dostępnej przestrzeni porowej, która została zapewniona przez system tynków renowacyjnych. Powierzchnia tynku pozostawała sucha i nie nosiła śladów wysoleń. Po kolejnym roku ekspozycji sole zabudowały również 3,5% dostępnej przestrzeni porów. Na podstawie przeprowadzonych badań, dokonując estymacji wyników, można ocenić, że zabudowa przestrzeni porowej będzie postępowała przez 28 lat.

Podsumowanie

Zrealizowany, niestandardowy i szeroko zakrojony program badań udzielił wyczerpującej odpowiedzi na postawione pytanie: jaka jest zdolność do akumulacji soli w tynkach renowacyjnych ATLAS?

W skrajnie trudnych warunkach, przy dwukrotnym podwyższonym stężeniu szkodliwych soli budowlanych TYNKI RENOWACYJNE ATLAS pracują prawidłowo. Zabudowa przestrzeni porowej postępuje liniowo w funkcji czasu. Sole magazynowane są w dużych porach, pozostawiając drożne pory kapilarne odprowadzające roztwory soli z muru.

W drugim etapie stworzone zostały warunki pomiarów odpowiadające pracy systemu tynków renowacyjnych w warunkach rzeczywistych. Były to badania unikatowe. SYSTEM TYNKÓW RENOWACYJNYCH ATLAS został zaaplikowany na ścianę, która:

- nie miała izolacji poziomej;
- była poddana stałemu zawilgoceciu i zasoleniu.

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić, że dzięki właściwościom dyfuzyjnym tynki skutecznie odprowadzały wilgoć z muru, pozostawiając cały czas suchą powierzchnię. Zabudowa przestrzeni porowej postępowała liniowo, w tempie 3,5% rocznie, zatem TYNKI RENOWACYJNE ATLAS mogą skutecznie magazynować sole przez minimum 28 lat.

dr inż. Przemysław Świercz
Atlas sp. z o.o.

Dział Technicznego Rozwoju Produktów



ATLAS sp. z o.o.
tel. +48 42 631 88 00
e-mail: atlas@atlas.com.pl
www.atlas.com.pl