

na ścianach pomieszczenia w zawilgoczonej obiekcie zabytkowym, użytkowanym na cele biurowe. Po ok. 2 tygodniach od nałożenia wyprawy na powierzchni pojawiły się naloty soli (porowata struktura tynku w 100% została wypełniona produktami krystalizacji). Po skuciu wyprawy ponownie nałożono nowy tynk renowacyjny. Efekt był podobny i dopiero wówczas zdecydowano się na badanie stopnia zasolenia. Stężenie jonów  $\text{NO}_3^-$  wynosiło nawet 3,2%, czyli ponad 10 razy przekraczało wartość przyjmowaną za poziom wysoki. Analiza sposobu użytkowania obiektu wykazała, że wcześniej (przez 10 lat) składowano w nim nawozy azotowe.

Tynki renowacyjne mają za zadanie przejąć szkodliwe sole i zakumulować je w porowatej strukturze po odparowaniu wody. Muszą mieć jednolitą grubość na całej powierzchni, dlatego wszelkie wyrównania podłoża lub uzupełnienia lokalnych ubytków należy wykonywać przy użyciu podkładowych tynków renowacyjnych, po związaniu których będzie możliwa aplikacja właściwych tynków renowacyjnych. Wszelkie próby wypełniania tynkiem renowacyjnym uskoków muru, lokalnych ubytków itp. kończą się pękaniem wyprawy w miejscach istotnej zmiany jej grubości (fotografia 1). W praktyce nie są odosobnione przypadki wykonywania tynków renowacyjnych o grubości nieadekwatnej do występującego stopnia skażenia murów, co z reguły kończy się szybką degradacją wyprawy. Szczególnie ostro ten problem występuje np. w obiektach, w których nie wykonano wtórnej, strukturalnej izolacji poziomej. Degradacja wypraw



Fot. 1. Przykład wadliwej aplikacji tynku renowacyjnego na zawilgoczonej ścianie. Warstwa tynku uległa odparzeniu od podłoża w wyniku braku obrzutki, a w miejscu, gdzie wykonano nadbudowę narożnika ściany przy użyciu tynku renowacyjnego, wystąpiła pionowa rysa. Ponadto widoczne są wypełnienia ubytków (puszki instalacji elektrycznej) przy użyciu zaprawy gipsowej

tynkarskich na obiektach poddanych renowacji następuje również, gdy błędnie określono obszar, z którego muszą być usunięte zniszczone tynki. Trzeba pamiętać, że obszar objęty korozją często sięga dalej niż wskazywane przez wielu producentów 0,8 m poza obserwowaną degradację tynków.

Obecnie coraz rzadziej tynki renowacyjne pokrywa się okładzinami kamiennymi lub ceramicznymi, czy farbami akrylowymi. Praktycznie takich błędów już się nie popełnia. Niewątpliwie wynika to z faktu, że tynki renowacyjne od przeszło 20 lat są z powodzeniem stosowane, zaś świadomość projektantów i wykonawców przez te lata była kształtowana na wielu konferencjach, przez artykuły w prasie technicznej oraz szkolenia organizowane m.in. przez producentów tego typu wyrobów. Oczywiście zdarzają się przypadki, gdy dochodzi do degradacji powłoki malarskiej, a na powierzchni tynku renowacyjnego już po 2 latach użytkowania pojawiają się żółtawe naloty soli (fotografia 2). Są one wynikiem nieprawidłowego osadzenia przewodów instalacji elektrycznej w zawilgoczonej ścianie za pomocą zaprawy gipsowej.



Fot. 2. Przykład destrukcji powłok malarskich oraz tynku renowacyjnego po upływie 2 lat od aplikacji. Żółtawe wykwity soli budowlanych są wynikiem osadzenia w mokrej ścianie puszek instalacji elektrycznej za pomocą zaprawy gipsowej

## Podsumowanie

Zakres badań przy opracowywaniu technologii prac renowacyjnych schematycznie przedstawiono w tabeli 2. Wyniki wstępnych badań w wielu przypadkach narzucają sposób rozwiązania izolacji fundamentów (np. sposób wykonywania przepony i rodzaj preparatu do iniekcji zależy od konstrukcji ściany, jej zawilgocenia, a w przypadku metod mechanicznych od konstrukcji ściany, występujących obciążeń i jej nośności). Możliwość wykonania izolacji zewnętrznej zależy od bliskości sąsiednich budynków, przebiegu instalacji itp., dlate-

Tabela 2. Schematyczny zakres badań przy opracowywaniu technologii renowacji

Zakres prac	Badany parametr	Wizja lokalna	Badania na obiekcie	Badania laboratoryjne
Izolacja pozioma	przyczyny i źródła zawilgocenia bilans wilgotnościowy	+	+	+
Izolacja pionowa	obciążenie wilgocią/wodą ocena stanu podłoża	+	+	
Obecność szkodliwych soli budowlanych	stopień zasolenia			+
Warunki cieplno-wilgotnościowe	wilgość kondensacyjna		+*)	

\*) konieczne może być przeprowadzenie obliczeń cieplno-wilgotnościowych

go od specjalisty wykonującego ekspertyzę wymagana jest wiedza, pozwalająca na dobór odpowiedniego rozwiązania konstrukcyjno-materiałowego prac naprawczo-renomacyjnych. Często niezbędne są dodatkowe badania laboratoryjne pozwalające np. na wybór odpowiedniego środka iniekcyjnego i sposobu aplikacji (grawitacyjna, ciśnieniowa, wielostopniowa). Na etapie planowania prac iniekcyjnych bardzo pomocna okazuje się mapa zawilgocenia. Dotyczy to szczególnie obiektów o różnej grubości ścian, z ukierunkowanym napływem wód opadowych, czy też częściowo podpiwniczonych. Na podstawie takiej mapy można zaplanować szczegółowo usytuowanie otworów iniekcyjnych. Jest to istotne w sytuacjach, gdy przy udziale iniekcji wykonujemy białe wanny, sytuując przepony na wysokości innej niż poziom posadzki piwnic, a także gdy izolujemy ściany wewnętrzne oddzielające część podpiwniczoną od niepodpiwniczonej, prowadzimy poziom przepony zgodnie z linią biegu schodowego, odcinamy ściany wewnętrzne od zewnętrznych. Wówczas musimy wykonać izolację w miejscach istotnego pogrubienia muru. Przykład rozwiązania, w którym na podstawie mapy zawilgocenia są projektowane wtórne iniekcje strukturalne murów, pokazano na rysunkach 2 i 3. Niewłaściwa ocena stopnia zawilgocenia murów prowadzi niekiedy do rezygnacji z wykonywania wtór-