

MACIEJ GRUSZCZYŃSKI*, WOJCIECH WERESKI**

OCHRONA I NAPRAWA OBIEKTÓW ZABYTKOWYCH Z WYKORZYSTANIEM NOWOCZESNYCH SYSTEMÓW OXAL

PROTECTION AND REPAIRATION OF HISTORICAL BUILDINGS USING MODERN OXAL SYSTEMS

Streszczenie

W artykule przedstawiono przyczyny i źródła zawilgoceń obiektów zabytkowych. Scharakteryzowano podstawowe metody przeciwdziałania zawilgoceniom i zasoleniom konstrukcji murowych. Szczególną uwagę zwrócono na konieczność szczegółowej analizy przyczyn zawilgocenia przed przystąpieniem do prac mających na celu osuszenie obiektu. Przedstawiono podstawowe metody wytworzenia wtórnych izolacji przeciwwilgociowych wraz z przykładami praktycznej aplikacji. W dalszej części przedstawiono podstawowe metody walki z zasoleniem konstrukcji murowych przy wykorzystaniu pełnego asortymentu tynków renowacyjnych spełniających wymagania WTA.

Słowa kluczowe: tynk renowacyjny, izolacja, zaprawa naprawcza, iniekcja wzmacniająca

Abstract

In the paper there are presented the elements of OXAL renovation system. General rules for strengthening and renovation of moist and salted historical building walls are given. Special attention is paid to the necessity of carrying out detailed analysis of causes of moisture before starting the proper works. The basic methods for creating the secondary damp insulation with examples of practical solutions are presented. There are also discussed methods for coping with salt in masonry buildings with the application of the whole set of renovation plasters satisfying WTA requirements.

Keywords: renovation plaster, insulation, repair mortar, strengthening injection

* Dr inż. – Katedra Technologii Materiałów Budowlanych i Ochrony Budowli, WIL, Politechnika Krakowska

** Mgr inż. – MC-Bauchemie Sp. z o.o.

1. Wstęp

Długotrwałe użytkowanie budynków narażonych na oddziaływanie niekorzystnych warunków cieplno-wilgotnościowych oraz zastosowanie wadliwych rozwiązań warstw izolacyjnych prowadzi do degradacji obiektów budowlanych. W wyniku tych procesów dochodzi do uszkodzeń cennych obiektów zabytkowych.

Trwałość materiałów budowlanych zależy od ich budowy, która przy udziale wilgoci i znakozmiennych temperatur prowadzi do nieuchronnej ich destrukcji. Dlatego też na podstawie wieloletniego doświadczenia udało się rozpoznać przyczyny korozji elementów budowlanych i opracowano skuteczne metody ich ochrony i naprawy.

Przedstawione systemy renowacji OXAL dotyczą obiektów o dużym zawilgoceniu którym towarzyszy zagrzybienie i zasolenie murów, które to ze względów sanitarnych i higienicznych wyklucza ich eksploatację.

2. Przyczyny i źródła zawilgoceń obiektów zabytkowych

Konstrukcje murowe obiektów zabytkowych wykonywano najczęściej z kamienia i cegły. Podstawowymi spoiwami były: glina, wapno, gips a w późniejszym czasie cement. Porowata struktura tych materiałów przy uszkodzeniu lub wręcz całkowitym braku izolacji pionowych i poziomych prowadzi do zawilgocenia murów. Zawilgocenie ścian budynku skutkuje złuszczeniem powłok malarskich, destrukcją tynków, tworzeniem się wykwitów solnych jak również sprzyja rozwojowi grzybów, pleśni, mchów i porostów. Nie są to tylko wady estetyczne obiektów zabytkowych. Wilgoć w strukturze muru, na skutek podciągania kapilarnego, przedostaje się do suchych partii muru, powodując ich uszkodzenie w wyniku krystalizacji soli oraz działania znakozmiennych temperatur.

Głównymi źródłami zawilgocenia budynków są:

- wody gruntowe,
- wody opadowe - przenikające w mur przez górne warstwy gleby, jak również powodujące zawilgocenie cokołów i elewacji budynków,
- wody z tzw. rozprysków - odbijające się od terenu i opasek,
- zawilgocenia wewnętrznych powierzchni ścian w wyniku kondensacji pary wodnej - brak sprawnej wentylacji pomieszczeń,
- zawilgocenia murów powodowane przez higroskopijny pobór wilgoci przez materiał konstrukcji ściany lub sole nagromadzone na jej powierzchni,
- wody rozproszone (nieszczelne lub niedrożne rynny, rury spustowe, odwodnienia liniowe, niewłaściwe ukierunkowanie odpływu wód opadowych, nieszczelność instalacji itp.).

Jak już wspomniano wcześniej, brak lub uszkodzenie izolacji umożliwia wnikanie wody zarówno w strukturę ścian jak i do wnętrza budynku. Wysokość na którą jest podciągana kapilarnie woda w konstrukcji muru zależy od:

- rodzaju i typu gruntu w którym posadowione są fundamenty,
- poziomu wody gruntowej,
- typu materiału (a zwłaszcza rodzaju porowatości materiału - otwarta czy zamknięta),
- rodzaju i grubości muru,
- składu chemicznego transportowanej wody.

Z uwagi na występujący w ścianach transport kapilarny wody najbardziej zawilgocone są ich partie na wysokości przyziemia, natomiast ich wyższe części charakteryzują się mniejszym stopniem wilgotności. Efekt ten powoduje ruch wody na skutek różnicy potencjałów między biegunem ujemnym, który stanowi ława fundamentowa w wilgotnym gruncie a biegunem dodatnim którym są suche partie muru. Cząsteczki wody posiadają ładunek ujemny i dążą do wyrównania potencjału, co w efekcie powoduje przepływ wody ku górze i w efekcie prowadzi do poszerzenia strefy zawilgocenia muru.

Wysokość podciągania kapilarnego h przedstawia się wzorem:

$$h = \frac{2 \times T \times \cos \theta}{r \times \rho \times g} \quad (1)$$

gdzie:

- T - napięcie powierzchniowe wody,
- θ - kąt zwilżenia,
- r - promień porów kapilarnych,
- ρ - gęstość wody
- g - przyspieszenie ziemskie.

Z analizy powyższej zależności wynika, że wielkości T , g , ρ są stałe i niezależne. Ograniczenie wysokości podciągania kapilarnego h można osiągnąć jedynie przez zmianę przekroju kapilar r lub zwiększenie kąta zwilżenia θ , poprzez hydrofobizację zarówno struktury jak i powierzchni muru.

Intensywność zjawiska podciągania kapilarnego jest pochodną równowagi pomiędzy wydajnością pochłaniania wody przez mur a efektywnością parowania dyfuzyjnego. Reakcją na każde odparowanie wody z konstrukcji ściany jest jej ruch z gruntu powodujący uzupełnienie jej ilości w murze.

Woda, która znajduje się w murze do wysokości przyziemia przemieszcza się w nim pionowo w całym przekroju. Natomiast powyżej poziomu gruntu jej ruch odbywa się w stronę powierzchni muru, gdzie następuje odparowanie. Największy poziom zawilgocenia z reguły obserwuje się w wewnętrznych warstwach muru z których to odparowanie wilgoci jest utrudnione.

Wysokość podciągania kapilarnego ulega wydatnemu podniesieniu przez wykonanie szczelnej warstwy muru (kamienny cokół, zastosowanie szczelnego tynku cementowego lub akrylowego, zastosowanie powłok z farb nieprzepuszczalnych dla pary wodnej), która ogranicza lub wręcz uniemożliwia dyfuzję pary wodnej. Strefa odparowania ulega wtedy przemieszczeniu w wyższe partie muru. Jest to jeden z częściej popełnianych błędów podczas renowacji budynków.

3. Niszczące oddziaływanie soli na konstrukcje murowe

Sole rozpuszczalne w wodzie transportowane są przez system porów kapilarnych do strefy odparowania na powierzchni muru, gdzie krystalizują w warstwach przypowierzchniowych lub na samej powierzchni ściany.

Krystalizujące sole prowadzą do zniszczenia konstrukcji muru jak również tynku. Powodowane jest to faktem, że podczas procesu krystalizacji sole wielokrotnie zwiększają swoją objętość, generując na ścianki porów kapilarnych otaczającego materiału ciśnienia, powodujące destrukcję zarówno tynku jak również materiału konstrukcyjnego muru (cegła, kamień, spoina).

Innym niekorzystnym jest fakt, że niektóre sole mają zdolność do uwodnienia. Tworzą one kryształy, których objętość ulega zmianie w zależności od stopnia uwodnienia. Generują one wówczas ciśnienia hydrauliczne na ścianki porów działające równie niszcząco, co ciśnienie krystalizacji.

Wykwity solne charakteryzują się dodatkowo wysoką higroskopijnością, przez co dochodzi do ich cyklicznej krystalizacji i rozpuszczania w zależności od wilgotności powietrza, co skutkuje szybką destrukcją tynku. Wykrystalizowane na powierzchni ściany wykwity solne znacząco redukują dyfuzję pary wodnej, co skutkuje zwiększeniem wilgotności ściany i zwiększeniem strefy zawilgocenia, ze względu na potrzebę utrzymania określonej wydajności parowania dyfuzyjnego.

Jedynym skutecznym sposobem zahamowania tych niekorzystnych procesów jest odcięcie dopływu wody transportującej rozpuszczalne sole przez wykonanie sprawnie działających izolacji pionowych i blokad poziomych. Równolegle należy ułatwić odparowanie wody zgromadzonej w konstrukcji ściany, przez zastosowanie paroprzepuszczalnych tynków renowacyjnych, o wysokiej wartości współczynnika dyfuzji pary wodnej i posiadających zdolność do gromadzenia w swojej porowatej strukturze kryształów soli.

4. Metodyka walki z wilgocią i zasoleniem murów

Z wilgocią wnikającą w konstrukcję ścian i fundamentów walczy się na wiele sposobów, począwszy od osłabienia skutków penetracji wody do całkowitej eliminacji jej wnikania w konstrukcję. W przypadku obiektów zabytkowych stosowano naturalne bariery izolacyjne, takie jak:

- dębowe podwaliny ścian budynków,
- kamienne fundamenty,
- izolowanie fundamentów warstwą gliny,
- lokalizacja budynków w miejscach suchych,
- odprowadzanie wód opadowych jak najdalej od budynku.

W obecnym czasie stosuje się następujące sposoby osuszania obiektów zabytkowych:

- opaskowy drenaż osuszający,
- wytworzenie przy ścianie fundamentowej wentylowanej pustki, która pozwala na odparowanie wilgoci z konstrukcji,
- podbijanie ścian fundamentowych z odtworzeniem izolacji poziomej - najczęściej z wykorzystaniem płyt z blachy nierdzewnej,
- metoda elektroosmozy,
- metoda elektrochemiczna,
- wytworzenie hydrofobowej blokady poziomej.

Ostatnia z przedstawionych metod polega na wytworzeniu warstwy izolacji poziomej przez wprowadzenie do otworów wywierconych na całej długości muru odpowiednich preparatów blokujących przepływ cząstek wody w pionie i poziomie. Blokada hydrofobowa jest metodą szczególnie polecaną do osuszania budynków zabytkowych, ponieważ wymaga małej ingerencji w konstrukcję ścian.

Jednakże w przypadku iniekcji murów decydującą rolę dla powodzenia prawidłowego działania izolacji, niezbędne jest prawidłowe dobranie rodzaju zastosowanego preparatu do konkretnego typu konstrukcji. Przed rozpoczęciem robót niezbędne jest wykonanie odwiertów próbnych i odkrywek celem ustalenia rodzaju i wytrzymałości materiałów konstrukcji ściany, poziomu jego wilgotności, stopnia zasolenia i ewentualnej obecności pustek w konstrukcji (rys. 1). Wszystkie te dane niezbędne są do prawidłowego planowania renowacji budynków zabytkowych, w tym doboru właściwego preparatu iniekcyjnego.



Rys. 1. Odwierty rdzeniowe wycięte z konstrukcji murowych w celu określenia wytrzymałości, wilgotności i stopnia zasolenia.

Fig. 1. Core drills taken from masonry structures to determine the strength, moisture and salt level.

Stosowane w celu wytworzenia izolacji poziomej preparaty działają na różne sposoby. Generalnie wnikając w strukturę ściany powodują zarówno jej wgłębnią, jak i powierzchniową hydrofobizację. Inna grupa preparatów iniekcyjnych, to substancje chemiczne wiążące wolne związki wapna, tworząc z nimi nierozpuszczalne sole, które powodują blokowanie światła kapilar. Preparaty te pozwalają też na zmianę napięcia powierzchniowego cieczy porowej, tak aby w miejsce menisku

wklęsłego, powodującego ruch wody ku górze, powstał menisk wypukły, charakterystyczny dla cieczy trudnozwilżających.

Preparaty iniekcyjne aplikuje się w konstrukcję ściany metodą grawitacyjną lub ciśnieniową. Większość preparatów iniekcyjnych pozwala lub wręcz wymaga aplikacji w wilgotną lub specjalnie nawilżaną konstrukcję ściany. Odwierty iniekcyjne wykonuje się w jednym lub dwóch rzędach, względnie pokrywa nimi całą ścianę (rys. 2).



Rys. 2. Aplikacja preparatu hydrofobizującego w konstrukcję murową.

Fig. 2. Application of hydrofobic agent in masonry structure.

Po zakończeniu prac otwory po pakierach iniekcyjnych zasklepia się zaprawą bezskurczową. Skuteczność działania wytworzonej izolacji zależy w dużym stopniu od zdolności penetracyjnej zastosowanego materiału, która z kolei jest pochodną wilgotności muru i zdolności pochłaniania preparatu przez jego strukturę.

W systemach naprawczych OXAL firmy MC-Bauchemie znajduje się szerokie spektrum preparatów i zapraw iniekcyjnych. Ich zastosowanie powoduje wytworzenie wodoszczelnej przepony poziomej na zasadzie krystalizacji, wypełnienia porów kapilarnych żelom krzemionkowym, jak również przez hydrofobizację konstrukcji murowej. W tablicy 1 przedstawiono paletę i podstawowe zastosowania systemów iniekcyjnych OXAL.

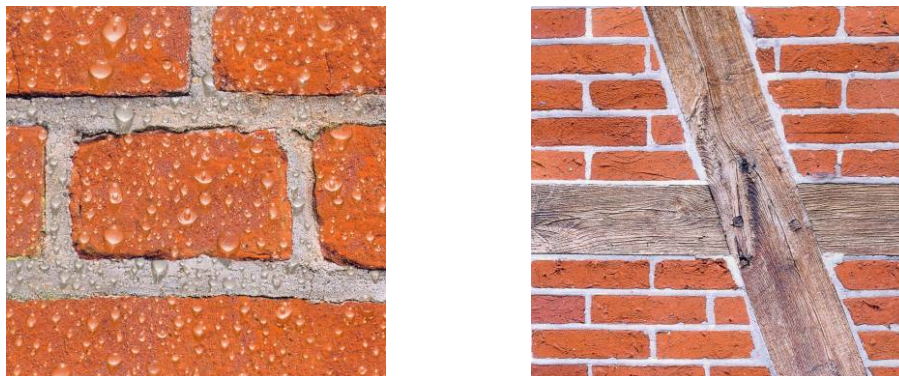
Tabela 1

Właściwości materiałów iniekcyjnych systemu OXAL

Właściwości produktów	Izolacje poziome wtórne			Zaprawa iniekcyjna	
	OXAL* HSP	OXAL** HSL	OXAL** L70/H30	OXAL BS-V	OXAL VP/THS
wzmocnienie muru					
hydrofobizacja struktury					
uszczelnienie struktury żelom					
zamknięcie porów kapilarnych					
jednokomponentowy					
dwukomponentowy					
* możliwość stosowania do 65%, stopnia zawilgocenia muru (wilgotność relatywna)					
** możliwość stosowania do 95%, stopnia zawilgocenia muru (wilgotność relatywna)					

Na szczególną uwagę zasługuje preparat OXAL HSL o wyjątkowo niskiej lepkości, co umożliwia pełną penetrację wszystkich porów kapilarnych, biorących udział w transporcie wody w murze. Iniekt OXAL HSL bazuje na organicznych polimerach i charakteryzuje się unikalną w tym segmencie produktów niewielką molekularną wielkością cząstek. Posiada on zdolność do przenikania całej konstrukcji muru i co bardzo istotne jest bezpieczny dla drewna, dlatego też możliwe jest jego stosowanie do izolacji "muru pruskiego".

Istotną innowacją OXAL HSL, w przeciwieństwie do tradycyjnych produktów, które hydrofobizują na zasadzie "lakierowania" tylko powierzchnię konstrukcji jest zdolność do hydrofobizacji wgłębnej całego przekroju muru, którego powierzchnia pozostaje nadal otwarta na dyfuzję pary wodnej - jest to istotne novum w tej grupie preparatów. Preparat OXAL HSL działa natychmiast po aplikacji w strukturę muru. Dzięki swoim właściwości hydrofobizującym (rys. 3) chroni powierzchnię muru przed powstawaniem wykwitów solnych i zwiększa jej odporność na destrukcyjne działanie wody i mrozu.

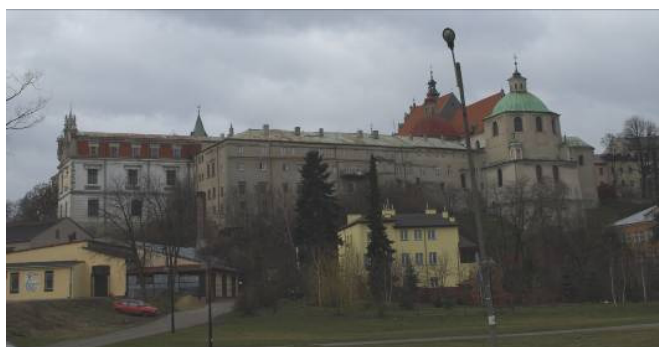


Rys. 3. Powierzchnia muru ceglanego i "mur pruski" po aplikacji OXAL HSL.

Fig. 3. Surface of masonry walls after OXAL HSL application.

Dzięki swoim właściwości wiążącym OXAL HSL powoduje zwiększenie wytrzymałości zwiertzałego muru. Nie bez znaczenia pozostaje fakt, że zastosowanie tego preparatu ułatwia usuwanie zabrudzeń z powierzchni ściany, co jest szczególnie istotne w przypadku obiektów zabytkowych o dużej wartości.

W paście systemu OXAL znajduje się szeroka gama iniekcyjnych zapraw naprawczych, pozwalających nie tylko na odtworzenie sprawnych izolacji ale też na naprawę, wzmocnienie i wypełnienie pustek w konstrukcjach murowych (rys. 4).



Rys. 4. Klasztor Dominikanów w Lublinie - przykład iniekcji wzmacniających z wykorzystaniem zaprawy OXAL VPIT.

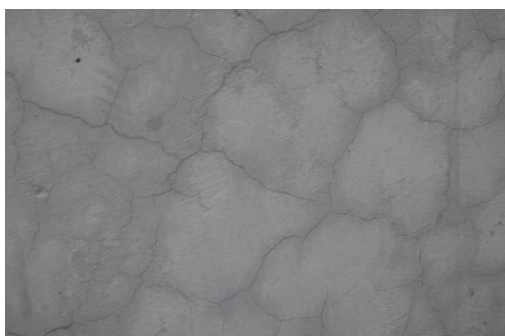
Fig. 4. Dominican Monastery in Lublin – example of strengthening with the use of OXAL VPIT mortar.

Na powyższych fotografiach przedstawiono prace mające na celu scalenie i wzmocnienie ścian ceglanych i opoki wapnistej o grubości 2,2÷2,7 m. Prace przeprowadzono ze względu na znaczny rozpad murów, wykonując iniekcję izolacyjno-wzmacniającą z zaprawy trasowo-wapiennej OXAL VPIT. Zastosowana zaprawa, charakteryzuje się właściwością samopłynięcia, przez co możliwa jest jej aplikacja bezciśnieniowa. Efektem przeprowadzonych prac jest wzmocnienie i zespolenie rozpadającej się ściany w całym przekroju, na całej wysokości wykopu przed jej podbiciem i wykonaniem izolacji poziomych wtórnych.

5. Tynki renowacyjne WTA - zasada działania i oferta OXAL

Tynki w obiektach zabytkowych pełnią kilka funkcji. Najważniejsze z nich to zabezpieczenie konstrukcji ścian przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych oraz zapewnienie estetycznego wyglądu elewacji. Tynki w budynkach zabytkowych mają zwykle znaczną grubość a ich budowa jest przeważnie warstwowa ze zróżnicowaniem wymiaru ziarna zastosowanego kruszywa - grubsze ziarna w dolnych warstwach tynku i drobniejsze w strefie przypowierzchniowej. Owa znaczna grubość starych tynków jest głównym powodem ich wieloletniej trwałości.

Wykonywane współcześnie "nowoczesne" tynki charakteryzują się praktycznie brakiem kruszywa o ziarnach większych niż 1,5mm. Powodowane jest to faktem, że przeznaczone są one do aplikacji za pomocą agregatów tynkarskich, które ulegają szybkiemu zniszczeniu w przypadku stosowania ziaren większych niż 1,5mm. Niekorzystne uziarnienie tego typu tynków utrudnia lub wręcz uniemożliwia ich aplikację na większe grubości ze względu na ryzyko wystąpienia spękań skurczowych (rys. 5).



Rys. 5. Rysy skurczowe na powierzchni tynku.

Fig. 5. Shrinkage cracks on the plaster surface.

Współczesne tynki cementowe i cementowo-wapienne charakteryzują się wysoką wytrzymałością i dużym oporem dyfuzyjnym dla pary wodnej. Zastosowanie tego typu kolejnych warstw, nałożonych na stare, słabe podłoże muru bez odpowiedniego podkładu powoduje ich odspojenie i dodatkowo zwiększa wysokość zawilgocenia ściany (rys. 6).



Rys. 6. Destrukcja tynku cementowego nałożonego na słabe i wilgotne podłoże.

Fig. 6. Destruction of cement plaster placed onto the weak and damp base.

W celu ujednoczenia warunków jakim powinny odpowiadać tynki renowacyjne stosowane do naprawy budynków zabytkowych, Niemiecka Organizacja N-T ds. Utrzymania i Odnowy Zabytków (WTA) wydała instrukcję nr 2/2/91, w której zawarto szczegółowe wymagania wobec systemów tynków renowacyjnych.

Podstawowe wymagania stawiane przez WTA tynkom renowacyjnym to: brak zdolności do kapilarnego transportu wody, wysoka wartość współczynnika dyfuzji i duża porowatość. Warunkiem poprawnego funkcjonowania systemu tynków renowacyjnych jest odpowiedni dla danego obiektu dobór produktów. System tynku renowacyjnego zazwyczaj składa się z następujących warstw:

- obrzutka - pokrywa 50÷60% powierzchni muru - jej zadaniem jest zapewnienie przyczepności kolejnych warstw,
- tynk podkładowy - stosowany w celu wyrównania dużych nierówności podłoża, o dużej zdolności do magazynowania soli,
- tynk renowacyjny nawierzchniowy - o drobniejszym uziarnieniu i wysokiej zdolności do akumulacji krystalizujących soli,
- warstwa wykończeniowa - szpachlówka wapienna lub farba o wysokiej paroprzepuszczalności (silikonowa lub silikatowa).

W zależności od poziomu zasolenia muru instrukcja WTA zaleca odpowiedni układ warstw tynku renowacyjnego (tabl. 2).

T a b e l a 2

Układ i grubość warstw tynku w zależności od zasolenia muru wg WTA

Stopień zasolenia	Rodzaj warstw	Grubość [mm]
mały	obrzutka tynk renowacyjny	max. 5 min. 20
średni	obrzutka tynk renowacyjny tynk renowacyjny	max. 5 10 ÷ 20 10 ÷ 20
wysoki	obrzutka tynk podkładowy tynk renowacyjny	max. 5 min 10 min 15

Rozpoczęcie prac renowacyjnych, związanych z odtworzeniem tynku powinno być poprzedzone rozpoznaniem oryginalnie występującego jego rodzaju i struktury. Wskazane jest wykonanie odkrywek, najlepiej na wyższych kondygnacjach (ze względu na zawilgocenie tynki w niższych warstwach częściej naprawiano), celem rozpoznania pierwotnego wyglądu tynku.

System tynków renowacyjnych OXAL oferuje pełną paletę produktów o zróżnicowanym wymiarze ziarna. Na warstwy podkładowe należy stosować materiał z grubszym ziarnem a jako materiał wykańczający stosuje się tynk o drobnej strukturze. Oferowane w systemie OXAL tynki renowacyjne spełniają wymagania WTA. Doskonale nadają się one do stosowania na stare, osłabione podłoża, które jest zbyt słabe aby "utrzymać" tradycyjny tynk cementowo-wapienny. W ofercie OXAL znajdują się lekkie tynki wapienne, trasowe i cementowo-wapienne (tab. 3).

Skuteczność zastosowania tynku renowacyjnego zależy nie tylko od jakości użytych produktów ale również od prawidłowego rozpoznania obiektu i właściwego sposobu aplikacji materiałów naprawczych. Najczęściej popełnianymi błędami przy nakładaniu tynków renowacyjnych są:

- aplikacja tynku na mur, którego wilgotność jest większa niż 20 %,
- zbyt szczelna obrzutka (ponad 60% powierzchni muru),
- niewłaściwa (za gruba lub zbyt cienka) warstwa nakładanego tynku,
- brak przestrzegania zaleceń producenta odnośnie przygotowania zaprawy tynkarskiej (czasu mieszania i czasów technologicznych, niedokładne dozowanie wody),
- nakładanie na warstwę tynku renowacyjnego zbyt szczelnej powłoki, ograniczającej dyfuzję pary wodnej.

Tabela 3

Zestawienie właściwości tynków renowacyjnych OXAL

Właściwość	Obrzutka	Tynk podkładowy		Tynk nawierzchniowy	
	OXAL Vorspritzmörtel	OXAL Sanierputz	OXAL Sanierputz weiß	OXAL Porengrundputz	OXAL Feinputz Weiß
wsp. oporu dyfuzyjnego pary wodnej μ	-	< 12	< 12	< 18	< 12
Porowatość [%]	-	> 40	> 40	> 45	> 20
wytrzymałość na ściskanie [N/mm ²]	5-7	2-4	2-4	4-6	5
głębokość wnikania wody h [mm]	-	< 5	< 5	< 5	< 5
nasiąkliwość kapilarna 24h [kg/m ²]	-	> 0,3	> 0,3	> 1,0	> 0,3

Bardzo istotne dla prawidłowego funkcjonowania systemu tynków renowacyjnych jest przestrzeganie zalecanych przez producenta grubości warstw nakładanego materiału. Z reguły tynki tego typu nakłada się dwuwarstwowo, przy czym grubość tych warstw nie powinna być mniejsza niż 10 mm. Ze względu na ryzyko pojawienia się rys skurczowych i prawidłowy rozwój wytrzymałości należy chronić powierzchnię świeżego tynku przed zbyt szybką utratą wody. Jego powierzchnia powinna być chroniona przed wiatrem i silnym nasłonecznieniem.

Do nadania powierzchni tynku ostatecznej faktury służą szpachle wapienne i cienkowarstwowe tynki nawierzchniowe, które nie powodują ograniczenia dyfuzji pary wodnej. Bardzo istotne jest aby wytrzymałość wierzchniej warstwy była mniejsza niż właściwego tynku renowacyjnego. Stosowane do ostatecznego wykończenia powierzchni muru farby oprócz przepuszczalności dla pary wodnej powinny posiadać właściwości hydrofobowe. W ofercie systemu OXAL znajdują się farby silikonowe jak i silikatowe.

Na rysunkach 7 i 8 przedstawiono widok kilku przykładowych obiektów zabytkowych przed i po renowacji z zastosowaniem systemów OXAL.

6. Podsumowanie

Naprawa obiektów zabytkowych, uszkodzonych w wyniku działania wilgoci i zasolenia nastrocza wiele problemów. Warunkiem udanej rewitalizacji jest odpowiedni dobór materiałów i staranne wykonanie prac remontowych. Zabiegiem poprzedzającym zastosowaniem systemowych tynków renowacyjnych musi być osuszenie konstrukcji przez odtworzenie ciągłych izolacji poziomych i pionowych. Dopiero po tych zabiegach można przystąpić do naprawy elewacji.

System renowacji zabytków OXAL firmy MC-Bauchemie oferuje pełną gamę produktów, których jakość została potwierdzona i zweryfikowana podczas ich aplikacji w wielu obiektach zabytkowych.

Renowacja budynków zabytkowych zmienia warunki cieplno-wilgotnościowe, jak również poprawia standard pomieszczeń. Dzięki temu możliwa jest ich adaptacją na cele biurowe, mieszkalne czy usługowe.



przed naprawą
before repair works



po naprawie
after repair

Rys. 7. XIX w. cerkiew p.w. św. Mikołaja cudotwórcy w Dratowie.
Fig. 7. St. Nicolas Orthodox Church from the 19th century in Dratów.



przed naprawą
before repair works



po naprawie
after repair

Rys. 8. Klinika okulistyczna w Lublinie.
Fig. 8. Building of Oculistic Hospital in Lublin.

L i t e r a t u r a

- [1] Janowski Z., Płuska I.: *Tynk i zaprawa - technologie i naprawy. cz. I i II*, Renowacje i Zabytki nr 4/2007 i 1/2008.
- [2] Materiały reklamowe i karty technologiczne MC-Bauchemie.
- [3] Instrukcja WTA 2-3-92/D: Bestimmung der Wasserdampfdiffusion von Beschichtungsstoffen entsprechend DIN 55 945
- [4] Instrukcja WTA 4-4-04/D: Mauerwerksinjektion.