

mgr Wojciech Siemiński*
dr inż. Waclaw Brachaczek**

Tynki renowacyjne

Refinishing plaster

Szczególnie uciążliwe dla inwestorów są prace renowacyjne związane z usuwaniem skutków wilgoci i soli. Dotychczas nie udało się opracować prostych, a zarazem skutecznych technologii służących do odsalania i osuszania murów, dobrze funkcjonujących przez wiele lat. W związku z tym, pomimo znacznego postępu technologicznego, podczas prac renowacyjnych związanych z koniecznością odtwarzania izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych, trzeba wykonywać głębokie wykopy, co jest związane ze znaczną ingerencją w substancję murów. Pomocnym rozwiązaniem okazało się stosowanie tynków renowacyjnych, szczególnie wówczas, kiedy odtworzenie poziomej i pionowej bariery przeciwwilgociowej, pomimo prawidłowego ich wykonania, nie doprowadziło do obniżenia zawartości wody w zawilgoczonych murach. Sytuacja taka występuje w przypadku ścian o znacznej grubości i wysokim stopniu zasolenia [2, 6]. Często na opakowaniach czy w informacjach technicznych tynków renowacyjnych pojawiają się informacje typu: *tynk przeznaczony do osuszania i rekonstrukcji wilgotnych murów*, co sugeruje, że wykonanie wyprawy tynkarskiej na zasolonym i zawilgoconym murze spowoduje jego osuszenie lub odsolenie. Na drodze wieloletniej obserwacji obiektów poddawanych renowacji z zastosowaniem tynków renowacyjnych można stwierdzić, że doniesienia te sprawdziły się tylko w określonych sytuacjach. **Wieloletnią skuteczność tych materiałów zaobserwowano wówczas, kiedy prace renowacyjne poprzedzone zostały szczegółową analizą stanu obiektów przed renowacją.** Zdarzają się jednak przypadki, kiedy z przyczyn technicznych lub ekonomicznych przeprowadzenie wszystkich zabiegów związanych z osuszeniem ścian jest niemożliwe.

* Sempre Farby Sp. z o.o.

** Akademia Techniczno-Humanistyczna, Bielsko-Biała

Wówczas zachodzi konieczność przeprowadzenia tylko częściowej renowacji, w której jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie tynków renowacyjnych.

Funkcjonowanie tynków renowacyjnych

Stosowanie tradycyjnych materiałów wykończeniowych na zawilgocone mury nie daje właściwych efektów końcowych i najczęściej wiąże się z koniecznością przeprowadzenia kolejnego remontu. W takich przypadkach nie pomagają nawet wysokie nakłady na dodatkową izolację czy osuszenie obiektu, gdyż woda w mokrych i zawilgoczonych murach może pozostawać przez wiele lat. Wilgoć do murów może przedostawać się w wyniku uszkodzenia izolacji poziomej lub utraty przez nią właściwości izolacyjnych, a także w wyniku podciągania kapilarnego. Mechanizm tego procesu jest skomplikowany i nie został jeszcze do końca wyjaśniony. Konkurencyjnym procesem do podciągania kapilarnego jest odparowanie. Stopień odparowywania wody zależy od kilku czynników, takich jak temperatura, wilgotność i ruchy powietrza oraz sposób wykończenia powierzchni zewnętrznej [1, 2, 3, 5].

Skutki podciągania kapilarnego wody można ograniczyć przez:

- ograniczenie lub zapobieganie podciąganiu kapilarnemu;
- neutralizację, blokowanie lub usuwanie soli higroskopijnych;
- zwiększenie odparowania wilgoci;
- połączenie wymienionych wcześniej rozwiązań.

Najlepsze skutki przynoszą metody polegające na fizycznym lub chemicznym odtworzeniu poziomej i pionowej bariery przeciwwilgociowej. **Fizyczne odtworzenie bariery przeciwwilgociowej** polega na wprowadzeniu przegrody do muru. Wykonanie takiej bariery związane jest z koniecznością mechanicznego przecięcia muru i wprowadzenia w to miejsce płaskiego elementu o odpowiednich gabarytach (metalowego lub z tworzywa sztuczne-

go) nieprzepuszczającego wody. Prawne wykonanie takiej przegrody zapewni skuteczną barierę przeciwwilgociową.

Chemiczne bariery przeciwwilgociowe polegają na odtwarzaniu izolacji na drodze chemicznej. W tym przypadku stosowane są głównie metody iniekcyjne, których celem jest wytworzenie w przegrodzie przepony przerywającej podciąganie kapilarne wody. W przeciwieństwie do poprzednio omawianej metody, iniekcja wymaga starannej oceny stanu technicznego murów. Przed rozpoczęciem prac należy wykonać wstępne odwierty [2, 6, 8, 11]. W zabiegach renowacyjnych wykonanie samej przepyony, niezależnie od metody, nie gwarantuje wyschnięcia muru. Błędem jest nazywanie takich rozwiązań metodami osuszania muru. Jest to jeden ze sposobów wykonania izolacji poziomej. Po uzupełnieniu bariery przeciwwilgociowych mur może wysychać, ale nie musi. Zależy to od wielu czynników. Po rozpoczęciu procesu wysychania ściany, powyżej przepyony może dojść do wykrystalizowania soli oddziałujących szkodliwie na ścianę. Konieczne jest wówczas wykonanie dodatkowych zabiegów. Jednym z nich jest zastosowanie systemu tynków renowacyjnych. Ich wykonanie stanowi jeden z kilku etapów przeprowadzania prac renowacyjnych zasolonych i zawilgoczonych murów [8].

Funkcjonowanie systemów tynków renowacyjnych polega na tym, że z jednej strony zostaje zachowana określona zdolność podciągania kapilarnego wody, a z drugiej, ze względu na dużą porowatość i dobre rozwinięcie powierzchni, zwiększona zostaje zdolność do szybkiego wysychania. W związku z tym, że tynki renowacyjne mają ograniczoną zdolność do przepuszczania wody – maksymalnie na grubość 5 mm, krystalizacja zawartych w wodzie soli przebiega w warstwie tynku renowacyjnego w specjalnie zaprojektowanych do tego celu porach wypełnionych powietrzem. Woda



Sempre[®]



JEŚLI ODNAWIASZ TO CO ZAPOMNIANE RÓB TO Z PASJĄ

Firma Sempre Farby jest polskim producentem materiałów do renowacji, jak również innych produktów dla budownictwa. Wysoka jakość wyrobów została uznana wśród profesjonalistów o czym świadczy duża liczba odnowionych budynków, kamienic czy kościołów. Długoletnie doświadczenie specjalistów firmy Sempre ze współpracy z architektami, wykonawcami i konserwatorami zaowocowało nowatorskimi produktami skutecznie spełniającymi potrzeby współczesnego rynku budowlanego.

SEMPRE Farby
tam, gdzie jakość ma znaczenie...

www.semprefarby.pl

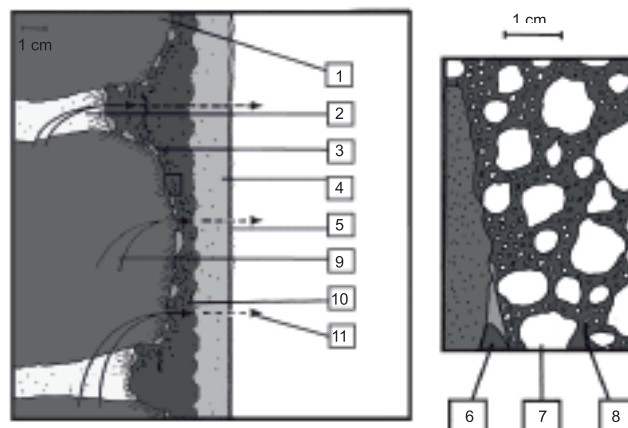
po odparowaniu migruje w postaci pary wodnej na powierzchnię. Dzięki temu powierzchnia tynku pozostaje sucha i wolna od wykwitów [7 – 11].

O skuteczności działania tynków renowacyjnych nie decyduje tylko i wyłącznie jeden rodzaj materiału, a cały kompletny system, którego poszczególne składniki są dokładnie dopasowane. Szczegółowe wymagania podaje Instrukcja 2-9-04/D WTA opracowana przez Naukowo-Techniczny Zespół Roboczy ds. Utrzymania Budowli i Konserwacji Zabytków. Tynki spełniające te wymagania, po przeprowadzeniu przewidzianej instrukcją kontroli i pozytywnym zaopiniowaniu potwierdzonym certyfikatem, określa się tynkami renowacyjnymi WTA. Kompletny system tynków renowacyjnych obejmuje kilka produktów, kolejno nakładanych (rysunek 1) stanowiących: obrzutkę (renowacyjna warstwa szczepna); tynk podkładowy (magazy-nujący); tynk renowacyjny; szpachlę renowacyjną; zewnętrzną powłokę ochronną.

W zależności od zastosowania, niektóre składniki systemu mogą zostać pominięte, z wyjątkiem tynku renowacyjnego.

Głównym zadaniem **obrzutki** jest poprawa przyczepności tynków do muru. Ponadto wyrównuje ona wytrzymałość mechaniczną i nasiąkliwość ścian o niejednorodnych właściwościach, czyniąc ją bardziej jednolitą, co ma szczególne znaczenie w starym budownictwie. W większości systemów renowacyjnych jest ona półkryjąca. Wskaźnik pokrycia mieści się poniżej 50%, tak aby nie utworzyła się szczelna warstwa, która blokuje przepływ wilgoci. Niektórzy producenci, oferujący systemy tynków renowacyjnych, przewidują obrzutkę w pełni kryjącą. W takim przypadku obrzutka musi charakteryzować się odpowiednio wysoką przepuszczalnością wody.

Tynk podkładowy stanowi kolejną warstwę w systemie tynków renowacyjnych. W zależności od przeznaczenia może występować w dwóch odmianach: jako tynk podkładowy wyrównujący lub jako porowaty tynk pod-



Rys. 1. Budowa i sposób funkcjonowania systemu tynków renowacyjnych: 1 – element konstrukcyjny muru; 2 – zaprawa murarska; 3 – obrzutka; 4 – tynk renowacyjny WTA; 5 – powłoka ochronno-dekoracyjna; 6 – spoiwo hydrauliczne (cement); 7 – pory wypełnione powietrzem; 8 – kruszywo (piasek kwarcowy); 9 – kierunek przepływu kapilarnego wody zawierającej rozpuszczone sole; 10 – miejsca krystalizacji; 11 – dyfuzja w postaci pary wodnej

kładowy – jeżeli jego rolą jest utworzenie dodatkowej przestrzeni do magazynowania soli. Różnica pomiędzy poszczególnymi rodzajami związana jest z porowatością stwardniałej zaprawy. W przypadku niskiego zasolenia murów stosowanie tego produktu może zostać pominięte.

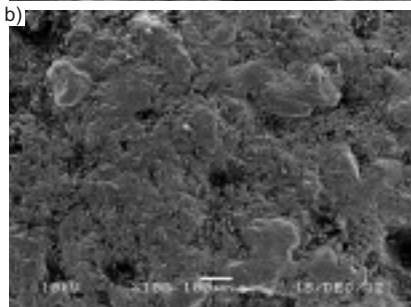
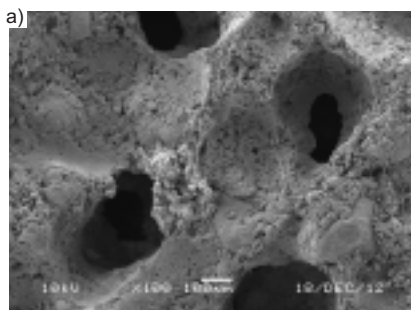
Tynk renowacyjny stanowi zewnętrzną warstwę systemu tynków renowacyjnych i charakteryzuje się stosunkowo małą wytrzymałością mechaniczną na ściskanie, dużą porowatością oraz wysoką przepuszczalnością pary wodnej. Najistotniejszą cechą tego materiału jest niska przewodność kapilarna, która zasadniczo odróżnia go od tynku podkładowego.

Z wymienionych właściwości wynikają trzy główne cechy tynków renowacyjnych:

- ograniczona przewodność kapilarna;
- dobra przepuszczalność pary wodnej;
- duża objętość porów.

Na fotografii zaprezentowano zdjęcia mikroskopowe przedstawiające strukturę obrzutki oraz tynku renowacyjnego zawierającego pory. Na fotografii a wyraźnie widoczne pory o wielkości 20 – 250 μm , a fotografia b przedstawia strukturę obrzutki. Ze względu na niską przepuszczalność wody zalecane jest wykonywanie ażurowe warstwy „szczepnej”. Do badań zastosowano tynki renowacyjne firmy SEMPRE Farby Sp. z o.o.

Przy stosowaniu tynków renowacyjnych muszą być zachowane wymagania dotyczące minimalnej grubości poszczególnych warstw wchodzących w skład całego systemu. W przypadku tynku jednowarstwowego składającego się tylko z tynku renowacyjnego, mi-



Struktura tynku renowacyjnego i obrzutki:
a) struktura porowata tynku renowacyjnego; b) struktura szczelna obrzutki

nimalana grubość powinna wynosić 2 cm. Przy dwuwarstwowym nakładaniu wymagana grubość każdej warstwy to 1 – 2 cm. Całkowita grubość utworzonego w ten sposób tynku nie powinna przekraczać 4 cm. W przypadku wyboru systemu zawierającego porowaty tynk podkładowy i tynk renowacyjny, grubość warstwy tynku podkładowego powinna wynosić minimum 1 cm, natomiast tynku renowacyjnego 1,5 cm. Dobór i grubość poszczególnych składników wchodzących w skład systemu renowacyjnego uzależnione są od rodzaju i ilości zawartych w murze soli. Zgodnie z instrukcją WTA poziom zasolenia murów określony został jako niski, średni i wysoki. Zawartość soli w przypadku poszczególnych stopni zasolenia przedstawiono w tabeli 1 [7, 10, 11], a w tabeli 2 układ warstw systemu tynków renowacyjnych zgodnie z instrukcją WTA [7].

Tabela 1. Klasyfikacja obciążenia solami

Poziom zasolenia	Chlorki [%]	Siarczany [%]	Azotany [%]
Duży	> 0,5	> 1,5	> 0,3
Średni	0,2 – 0,5	0,5 – 1,5	0,1 – 0,3
Mały	< 0,2	< 0,5	< 0,1

Tabela 2. Układ warstw systemu tynków renowacyjnych w zależności od stopnia zasolenia

Stopień zasolenia	Układ warstw	Grubość [mm]
Niski	Obrzutka	≤ 5
	Tynk renowacyjny	≥ 20
Średni do wysokiego	Obrzutka	≤ 5
	I warstwa tynku renowacyjnego	10 – 20
	II warstwa tynku renowacyjnego	10 – 20
	Obrzutka	≤ 5
	Tynk podkładowy	≥ 10
	Tynk renowacyjny	≥ 15

Ocena skuteczności tynków renowacyjnych

Analizę przeprowadzono w obiektach, w których zastosowany został pełny system renowacyjny oraz ograniczone zabiegi renowacyjne. Do analizy wytypowano 7 obiektów usytuowanych w miejscowościach południowej Polski, z których 2 poddano pełnym zabiegom renowacyjnym polegającym na uzupełnieniu izolacji poziomej na dro-

dze iniekcji chemicznej, w 2 przypadkach zabiegi renowacyjne polegały na wykonaniu izolacji pionowej z zastosowaniem masy bitumicznej na zimno i folii kubełkowej oraz nowych zasypów wzdłuż fundamentów budynku, a w pozostałych przypadkach zastosowane zostały tylko tynki renowacyjne. W skład systemu wchodziły następujące zaprawy:

- obrzutka półkryjąca (mieszanka piasku, cementu CEM 42,5 R);

- podkładowy tynk renowacyjny (mieszanka piasku, mączki dolomitowej, cementu CEM 42,5 R, wapna oraz domieszek stanowiących żywicę poliimerową redyspergowalną, środków napowietrzających i zagęszczających);

- tynk renowacyjny (mieszanka piasku, mączki dolomitowej, cementu CEM 42,5 R, oraz domieszek stanowiących żywicę redyspergowalną, środków napowietrzających, zagęszczających i hydrofobizujących).

Układ warstw systemu tynków renowacyjnych określony został zgodnie ze stopniem zasolenia, na podstawie przeprowadzonej oceny stanu technicznego budowli. W każdym przypadku jako powłoka dekoracyjno-ochronna zastosowana została farba silikonowo-polikrzmianowa firmy SEMPRE Farby Sp. z o.o., charakteryzująca się wysoką hydrofobowością, określoną współczynnikiem przenikania wody $w_{24} < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$ oraz niskim oporem dyfuzyjnym pary wodnej (wartość dyfuzyjnie równoważnej grubości warstwy powietrza zgodnie z EN ISO 7783-2: $s_d < 0,14 \text{ m}$).

Ocenę skuteczności funkcjonowania zabiegów renowacyjnych przeprowadzono w czwartym roku użytkowania obiektów od ich renowacji. Polegała ona na jakościowej ocenie stanu technicznego elementów budynku poddanych renowacji, jak również na pomiarze wilgotności masowej \bar{w} z zastosowaniem wilgotnościomierza kontaktowego (w budownictwie najczęściej używa się pojęcia tzw. wilgotności masowej. Wartość ta wyrażana jest stosunkiem procentowym masy wody zawartej w badanym materiale do jego masy w stanie suchym). Uzyskane wyniki wilgotności weryfikowano, posługując się wilgotnościomierzem karbidowym. W tym celu próby do badań wilgotnościowych pobierano metodą odwiertów, a jeżeli było to możliwe, to za pomocą wybijaka rurowego. Pomiar wil-

gotności dokonany był na wysokości 30 oraz 100 cm od podłoża, na różnej głębokości (w przypadku pomiaru z zastosowaniem miernika kontaktowego – do 3 cm, przy odwiertach 5 – 10 cm), w okresie letnim, przy bezdeszczowej pogodzie (wilgotność względna powietrza – ok. 55%).

Analizę uzyskanych danych przeprowadzono z wykorzystaniem elementów statystyki opisowej. Do określenia miary przeciętnego położenia wilgotności masowej tynków zastosowano wartość średniej arytmetycznej, a do określenia zmienności poszczególnych pomiarów zastosowano rozstęp $R = w_{max} - w_{min}$ oraz odchylenie standardowe s . W tabelach 4 – 6 przedstawiono średnie wartości wyników pomiarów wilgotności. Jako kryterium stopnia zawilgoceń murów przyjęto wartości zawarte w tabeli 3 [1].

Analizując dane z tabeli 4, można stwierdzić, że wystąpiło obniżenie wilgotności murów z powyżej 12% przed renowacją do 4,8% po 4 latach od renowacji, na wysokości 30 cm od poziomu gruntu. Zgodnie z tabelą 3, mury klasyfikuje się do klasy o niskiej wilgotności. Średnia wartość wilgotności wyznaczona na wysokości 100 cm jest niższa i wynosi 2,96% (wilgotność murów bardzo niska niewpływająca na obniżenie trwałości). Ponadto zaobser-

Tabela 3. Stopień wilgotności muru [1]

Stopień wilgotności	Wilgotność masowa	Określenie stopnia wilgotności
I	0 – 3	bardzo niska
II	3 – 5	niska
III	5 – 8	podwyższona
IV	8 – 12	wysoka
V	>12	bardzo wysoka

wowano, że rozrzut wartości poszczególnych wyników pomiarów, określony wielkością odchylenia standardowego s , jest niższy na wysokości 100 cm w stosunku do tych, jakie odnotowano na wysokości 30 cm.

Z analizy danych z tabeli 5 wynika, że nastąpiło znaczne obniżenie wilgotności murów w stosunku do stanu przed renowacją. Wilgotność masowa murów przed renowacją wynosiła 11 – 12%, natomiast po renowacji, wyznaczona na wysokości 30 cm od poziomu gruntu, wynosiła 4,93%. Średnia wartość wilgotności na wysokości 100 cm była niższa i wynosiła 3,13%. Obserwując

Tabela 4. Wyniki pomiarów wilgotności masowej tynku renowacyjnego przeprowadzone na wysokości 30 i 100 cm od podłoża w przypadku ścian poddanych pełnej renowacji przeciwwilgociowej

Wysokość od podłoża	w [%]	w_{min}	w_{max}	S [m]
30 cm	4,81	3,1	5,8	1,1
100 cm	2,96	2,31	3,63	0,42

gdzie:

\bar{w} – średnia wartość wilgotności masowej [%];
 w_{min} – dolna granica rozstępu zmienności w ;
 w_{max} – górna granica rozstępu zmienności w ;
 S – wysokość pomiaru wilgotności od poziomu gruntu

Tabela 5. Wyniki pomiarów wilgotności tynku renowacyjnego przeprowadzone na wysokości 30 i 100 cm od podłoża w przypadku ścian poddanych częściowej renowacji przeciwwilgociowej

Wysokość od podłoża	w [%]	w_{min}	w_{max}	S [m]
30 cm	4,93	3,6	7,2	1,7
100 cm	3,13	2,82	3,63	0,82

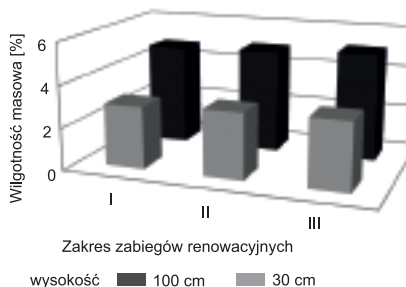
Tabela 6. Wyniki pomiarów wilgotności tynku renowacyjnego przeprowadzone na wysokości 30 i 100 cm od podłoża w przypadku ścian, gdzie zastosowano tylko tynki renowacyjne

Wysokość od podłoża	w [%]	w_{min}	w_{max}	S [m]
30 cm	5,13	3,4	8,2	1,9
100 cm	3,23	2,8	4,3	1,1

wartość odchylenia standardowego wywnioskowano, że wartości poszczególnych pomiarów były bardziej zróżnicowane na wysokości 30 cm od poziomu gruntu, niż na wysokości 100 cm.

Analizując wyniki pomiaru wilgotności masowej przy renowacji z zastosowaniem tylko tynków renowacyjnych, można stwierdzić, że pomimo nieprzeprowadzania kompletnych zabiegów renowacyjnych wilgotność uległa obniżeniu. Tynki renowacyjne po czterech latach od renowacji nadal znajdowały się w dobrym stanie technicznym. Wilgotność masowa murów przed renowacją wynosiła 11 – 12%, natomiast średnia wartość \bar{w} , wyznaczona po 4 latach od renowacji, na wysokości 30 cm od poziomu gruntu 5,13%. Jest to najwyższy poziom w stosunku do poprzednich przypadków. Największy jest również rozrzut poszczególnych wyników. Natomiast średnia wartość wilgotności wyznaczona na wysokości 100 cm ($\bar{w} = 3,23\%$) nie odbiega od

średniej wartości \bar{w} uzyskanej w poprzednio analizowanych przypadkach, gdzie zastosowane były kompletne oraz częściowe zabiegi renowacyjne. Graficzną interpretację wyników pomiarów wilgotności murów zaprezentowano na rysunku 2.



Rys. 2. Wyniki pomiaru wilgotności murów: I – średnia wartość wilgotności murów przy kompletnym systemie renowacyjnym; II – tynk renowacyjny wraz z izolacją pionową; III – sam tynk renowacyjny

Wnioski

Nie stwierdzono występowania wyraźnej różnicy pomiędzy wilgotnością murów a sposobem wykonywania zabiegów renowacyjnych związanych z osuszaniem ścian. W każdym z analizowanych przypadków średnia wilgotność masowa murów po czwartym roku od zabiegów renowacyjnych była niższa do wilgotności z okresu przed renowacją.

We wszystkich analizowanych przypadkach wilgotność mierzona na wysokości 30 cm od poziomu gruntu była wyższa od wilgotności mierzonej na wysokości 100 cm. W przypadku niekompletnej renowacji z zastosowaniem tylko tynków renowacyjnych, bez przeprowadzania zabiegów związanych z odtwarzaniem barier przeciwwilgociowych, w dolnych partiach muru (na wysokości 30 cm od podłoża) średnia wartość wilgotności \bar{w} przekraczała 5% (wilgotność murów podwyższona). W tym wypadku zaobserwowano również większy rozrzut wyników poszczególnych pomiarów. Należy jednak pamiętać, że długotrwałą funkcjonalność tynków renowacyjnych (sięgającą kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu lat) gwarantuje wykonanie kompletnych zabiegów renowacyjnych.

Funkcjonalność tynków renowacyjnych na murach, gdzie przeprowadzono częściowe zabiegi renowacyjne, będzie skuteczna tylko do momentu,

kiedy objętość porów zostanie całkowicie wypełniona krystalizującymi solami. Po tym okresie wyprawa utraci właściwości hydrofobowe i nie będzie stanowiła skutecznego rozwiązania. Biorąc jednak pod uwagę fakt, że wykonanie kompletnej renowacji z przeprowadzeniem wszystkich zabiegów może być, w niektórych wypadkach, niemożliwe, rozwiązanie takie można potraktować jako doraźne i krótkoterminowe (do kilku lat). Tynk renowacyjny stanowi wówczas „kompres”, który po wypełnieniu solami należy usunąć, a następnie przeprowadzać kolejne zabiegi renowacyjne.

Abstract

The article concerns the subject of effectiveness of refinishing plaster. Complex damp-proofing in already existing buildings is one of the most difficult and expensive actions. Such works are connected with interference with the building substance, therefore they are accompanied by noise and dirt, which makes them bothersome, especially when they take place in inhabited buildings. There are situations, when complex damp-proofing is impossible due to technical or economical reasons. In such cases

there is the need to partly renovate the building by using only refinishing plaster. The evaluation of effectiveness of refinishing plaster functioning in such situations is the subject of this paper. 7 buildings have been selected for analysis. 2 objects were fully renovated, 2 – partially, and in the case of the remaining ones only refinishing plaster was applied. The results showed that in the beginning the level of moisture content did not vary from the one set for the walls of buildings in which complex renovation took place. Functionality of refinishing plaster on the walls which were partially renovated will only be effective in the beginning. However, as soon as the pores of refinishing plaster are filled with crystallizing salts, the layer will lose its hydrophobic properties and it will no longer constitute an effective solution against aggressive action of salt.

Literatura

- [1] Adamowski J.: Metodyka badań zawilgoczonych murów w obiektach zabytkowych, „Postępy i nowoczesność w konserwacji zabytków”, Lublin 2005.
- [2] Barnat-Hunek D., Iwanek A.: Badania nad hydrofobizacją zniszczonych murów ceglanych na przykładzie Pawilonu I Szpitala Tworowskiego w Pruszkowie, Wiadomości Konserwatorskie. Conservation News. 28/2010.

[3] Christopher Hall, William D. Hoff: Rising damp: capillary rise dynamics in walls 10.1098/rspa. 2007.1855 Proc. R. Soc. A 8 August 2007 vol. 463 no. 2084 1871 – 1884.

[4] Czarnecki L., Broniewski T., Henning O.: Chemia w budownictwie. Arkady, Warszawa 2010.

[5] Dettmering T., Kollmann H.: Putze in Bausanierung und Denkmalpflege, Beuth Verlag GmbH 2012.

[6] Jasieńko J., Matkowski Z.: Zasolenie i zawilgocenie murów ceglanych w obiektach zabytkowych – diagnostyka, metodyka badań, techniki rehabilitacji, Wiadomości Konserwatorskie 14/2003.

[7] Kollmann H.: Sanierputzsysteme, überarbeitete Auflage, WTA-Schriftenreihe Nr 7, Aedificatio-Verlag, Freiburg (1995).

[8] Magott C.: Osuszanie przegród budowlanych sposobami nieinwazyjnymi, izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne w budynkach istniejących i nowo wznoszonych. Zeszyty Naukowe WST w Katowicach. 2010.

[9] Perinkova M.: Wieloletnia efektywność tynków renowacyjnych stosowanych na obiektach zabytkowych. Izolacje 6/2008.

[10] Stahr M.: Bausanierung Erkennen und beheben von Bauschaden 5. Auflage Vieweg + Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2011.

[11] Venzmer H., Kollmann H.: Anwendung von Sanierputzen in der baulichen Denkmalpflege, WTA-Schriftenreihe Nr 14, Aedificatio-Verlag, Freiburg (1995).

II Konferencja Dolnośląski Dom Energooszczędny i Odnawialne Źródła Energii

8 – 9 listopada 2013 r. odbędzie się we Wrocławiu II Konferencja Dolnośląski Dom Energooszczędny i Odnawialne Źródła Energii zorganizowana podczas III Międzynarodowych Targów Budownictwa Energooszczędnego i Ekologicznego BUD-ECO 2013.

Tematyka konferencji: architektura zrównoważona; budownictwo energooszczędne; materiały i technologie w budownictwie; systemy wytwarzania ciepła i energii; inteligentne sterowania i automatyka; instalacje; odnawialne źródła energii; finansowanie budownictwa energooszczędnego.

Konferencja przeznaczona jest dla przedstawicieli środowiska naukowego oraz firm, instytucji i organizacji z dziedziny budownictwa ekologicznego i energooszczędnego. Umożliwi zaprezentowanie prac badawczych oraz transfer wie-

dzy i doświadczeń pomiędzy specjalistami. Dzięki połączeniu konferencji z targami uczestnicy będą mogli nawiązać współpracę z przedstawicielami firm, natomiast przedsiębiorstwa powierzyć rozwiązanie wybranych problemów badawczych doświadczonym pracownikom naukowym. Konferencji towarzyszy konkurs dla studentów na najlepszą pracę dyplomową oraz konkurs na najlepsze prace naukowe.

Honorowy patronat nad Konferencją objęli: Prezydent Miasta Wrocławia **Rafał Dutkiewicz**, Marszałek Województwa Dolnośląskiego **Rafał Jurkowlanec**, Rektor Politechniki Wrocławskiej **prof. dr hab. inż. Tadeusz Więckowski**, Rektor Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu **prof. dr hab. Andrzej Gospodarowicz**, Rektor Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu **prof. dr hab. Roman Kołacz**, Rektor

Uniwersytetu Wrocławskiego **prof. dr hab. Marek Bojarski**, Dziekan Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej **prof. dr hab. inż. Jerzy Hoła**, Dziekan Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej **dr hab. inż. Jan Danielewicz**, **prof. nadzw.**, Dziekan Wydziału Mechaniczno-Energetycznego Politechniki Wrocławskiej **prof. dr hab. inż. Zbigniew Gnutek**, Dziekan Wydziału Architektury Politechniki Wrocławskiej **prof. dr hab. inż. arch. Elżbieta Trocka-Leszczynska** oraz **Wrocławski Oddział Stowarzyszenia Architektów Polskich, Polska Izba Ekologii, Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska, Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej.**

Więcej informacji:
<http://www.dde.wroc.pl/>;
<http://www.wigor-targi.com>.