

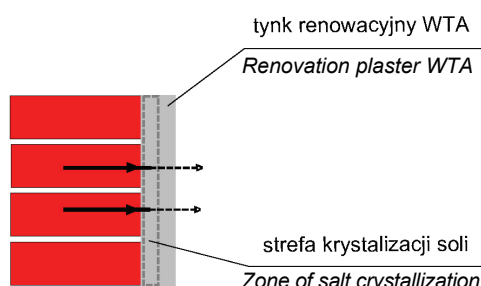
Maciej Rokiel\*, Cezariusz Magott\*\*

## Tynki renowacyjne w świetle normy PN-EN 998-1:2004 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1. Zaprawa tynkarska oraz instrukcji WTA nr 2-9-04 Sanierputzsysteme

### Renovation plasters in the light of the standard PN-EN 998-1:2004 Requirements concerning mortars for walls. Part 1. Plaster mortar and WTA instruction No 2-9-04 Sanierputzsysteme

#### 1. Wstęp

Jednym z etapów prac renowacyjnych zawilgoconych i zasolonych obiektów jest zastosowanie środków flankujących w postaci systemu tynków renowacyjnych. Tynk renowacyjny, na skutek swych specyficznych właściwości wchłania wilgoć znajdującą się w murze, oddaje ją do otoczenia pod postacią pary wodnej jednocześnie magazynując w sobie w postaci skryzalizowanej szkodliwe sole, a przesuwając strefę odparowania do wnętrza tyku nie dopuszcza do powstawania wykwitów na powierzchni (schemat działania tynku renowacyjnego pokazano na rys. 1). Sole krystalizują w porach tynku renowacyjnego, nie powodując widocznych uszkodzeń. Takie działanie trwa do momentu zapelnienia porów przez kryształy soli, przy czym przeciętną trwałość tynku renowacyjnego szacuje się na przynajmniej 20 lat. Aby wymusić na znajdującą się w murze wilgoci taki sposób zachowania się i jednocześnie pełnić funkcję magazynu soli, tynk renowacyjny musi charakteryzować się ściśle określonymi parametrami.



Rys 1. Schemat działania tynku renowacyjnego  
Fig. 1. Scheme of action of renovation plaster

#### 1. Introduction

One of the stages of renovation works for damp and saline objects is application of flanking agents in the form of renovation plaster systems. The renovation plaster due to its properties, soaks up moisture from the wall, gives it back to the surroundings in the form of water vapor, simultaneously storing up harmful salts in its mass in the form of crystals, and by shifting the evaporation zone inside the plaster it does not allow any efflorescence to occur on the surface (the way the renovation plaster works has been shown in fig. 1). Salts crystallize in the pores of the renovation plaster, not causing visible damages. This action lasts to the moment when capillaries are filled up with crystals of salt, whereas it is estimated that average durability of the renovation plaster can last at least 20 years. The renovation plaster must have strictly specified parameters in order to enforce water to behave this way and simultaneously act as a salt storage.

#### 2. Analiza wymagań stawianych tynkom renowacyjnym

Na dzień dzisiejszy wymagania stawiane tynkom renowacyjnym podają instrukcja WTA nr 2-9-04

#### 2. Analysis of requirements set for renovation plasters

At present the requirements set for renovation plasters are presented in the WTA instruction No 2-9-04

*Sanierputzsysteme* [1] oraz norma PN-EN 998-1:2004 *Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1. Zaprawa tynkarska* [2]. Według WTA nr 2-9-04 [1] tynkiem renowacyjnym WTA nazywamy tynk zgodny z PN-EN 998-1:2004 [2] i spełniający wymogi cytowanej instrukcji WTA. Nie ma tu jednak bezpośrednio sformułowanego wymogu klasyfikacji tynku jako renowacyjnego wg [2].

Instrukcja WTA [1] określa parametry tynku tak, aby można go było nazwać renowacyjnym WTA. Jest to o tyle istotne, że w obowiązującej aktualnie normie [2] także znajdują się wymagania dotyczące tynku klasyfikowanego jako renowacyjny. Jednakże nie wolno w tym przypadku mówić tylko o jednym materiale, lecz o systemie tynków składającym się w najprostszej postaci z obrzutki, tynku podkładowego stosowanego do wyrównania nierówności podłoża, tynku podkładowego stosowanego przy wysokim stopniu zasolenia oraz właściwego tynku renowacyjnego. Składnikami uzupełniającymi będą przede wszystkim szpachle wygładzające lub strukturalne oraz farby elewacyjne. Wymagania stawiane składnikom systemu przez [1] i [2] podano w tabelicy 1.

*Sanierputzsysteme* [1] and in the standard PN-EN 998-1:2004. *Requirements relating to mortars for brick walls. Part 1. Plaster mortar* [2]. According to WTA No 2-9-04 [1] renovation plaster is called WTA type if it corresponds to the standard PN-EN 998-1:2004 [2] and meets the requirements of the quoted WTA instruction. However, there is no directly formulated requirement to classify plaster as renovation plaster according to [2].

The WTA instruction [1] defines the parameters of plaster, in order to have it classified as WTA renovation plaster. This is so essential as in the presently valid standard [2] there are also requirements relating to the plaster classified as renovation plaster. Yet in this case one cannot speak only about one material, but about a system of plasters consisting in the simplest form of the rendering coat, the ground plaster coat applied to level up the unevenness of the base, the ground plaster coat applied at the high extent salinity and the specific renovation plaster. The supplementary components of the system will be smoothing fillers or structural fillers and façade paints. The requirement set for the components of the system by [1] and [2] have been presented in table 1.

Tab 1. Wymagania stawiane poszczególnym składnikom systemu przez instrukcję WTA nr 2-9-04 [1] oraz PN-EN 998-1:2004 [2]  
*Requirements set for individual components of the system by the WTA instruction No 2-9-04 [1] and PN-EN 998-1:2004 [2]*

Obrzutka półkryjąca (pokrywająca max 50% powierzchni)  
*Semi-covering rendering coat (to cover maximum 50% of the surface)*

Parametr <i>Parameter</i>	Wymogi wg instrukcji WTA 2-9-04 <i>Requirements up to WTA instruction 2-9-04</i>	Wymogi wg PN-EN 998- -1:2004 <i>Requirements up to PN-EN 998-1:2004</i>	Metodyka badań <i>Methodology of testing</i>
Grubość w mm <i>Thickness in mm</i>	≤ 0,5	–	–

Obrzutka całopowierzchniowa  
*Full surface rendering coat*

Parametr <i>Parameter</i>	Wymogi wg instrukcji WTA 2-9-04 <i>Requirements up to WTA instruction 2-9-04</i>	Wymogi wg PN-EN 998- -1:2004 <i>Requirements up to PN-EN 998-1:2004</i>	Metodyka badań <i>Methodology of testing</i>
Grubość w mm <i>Thickness in mm</i>	≤ 0,5	–	–
Głębokość wnikania wody w mm <i>Depth of water penetration in mm</i> – po 1 godzinie <i>after 1 hour</i> – po 24 godzinach <i>after 24 hours</i>	>5  na całej grubości <i>at the whole thickness</i>	–  –	PN EN 1015-18  PN EN 1015-18

Tynk podkładowy  
*Ground plaster coat*

Parametr <i>Parameter</i>	Wymogi wg instrukcji WTA 2-9-04 <i>Requirements up to WTA instruction 2-9-04</i>	Wymogi wg PN-EN 998- -1:2004 <i>Requirements up to PN-EN 998-1:2004</i>	Metodyka badań <i>Methodology of testing</i>
Świeża zaprawa <i>Fresh mortar</i>			
Konsystencja (rozpliw) w mm <i>Consistence (spreading) in mm</i>	170±5	–	PN EN 1015-3

Zawartość porów powietrza w % <i>Air pores content in %</i>	> 20	Wartość deklarowana <i>Declared value</i>	PN EN 1015-7
Czas zachowania własności roboczych w minutach <i>Time of keeping workability in minutes</i>	–	Wartość deklarowana <i>Declared value</i>	PN EN 1015-9
Stwardniała zaprawa <i>Set mortar</i>			
Gęstość w kg/m <sup>3</sup> <i>Density in kg/m<sup>3</sup></i>	Wartość deklarowana <i>Declared value</i>	–	PN EN 1015-10
Wytrzymałość na ściskanie w N/mm <sup>2</sup> <i>Compression strength in N/mm<sup>2</sup></i>	> wytrzymałość na ściskanie tynku renowacyjnego > <i>compression strength of the renovation plaster</i>	Kategoria CS II, CS III lub CS IV <i>Category CS II, CS III or CS IV</i>	PN EN 1015-11
Przyczepność w N/mm <sup>2</sup> <i>Adhesion in N/mm<sup>2</sup></i> Symbol modelu pęknięcia <i>Symbol of cracking model</i>	– –	Wartość deklarowana <i>Declared value</i> A, B lub C <i>A, B or C</i>	PN EN 1015-12
Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym w kg/m <sup>2</sup> *min <sup>1/2</sup> <i>Water absorption caused by capillary suction in kg/m<sup>2</sup>*min<sup>1/2</sup></i>	–	Wartość deklarowana kategoria W0, W1 lub W2 <i>Declared value category W0, W1 or W2</i>	PN EN 1015-18
Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym w ciągu 24 godzin w kg/m <sup>2</sup> (badana na krążkach) <i>Water absorption caused by capillary suction within 24 hours' time in kg/m<sup>2</sup> (tested on discs)</i>	> 1	–	DIN V 18550
Głębokość wnikania wody w mm <i>Depth of water penetration in mm</i>	> 5	–	p. 6.3.7. instr. WTA 2-9-04
Współczynnik przepuszczalności pary wodnej $\mu$ <i>Water vapor permeability coefficient <math>\mu</math></i>	– < 18	Wartość deklarowana <i>Declared value</i> –	PN EN 1015-19  DIN 52615
Porowatość w % obj. <i>Porosity in % vol.</i> – tynk stosowany jako podkładowy (magazynujący sole) <i>plaster used as sub-layer (for salt storage)</i> – tynk stosowany tylko jako wyrównujący podłoże <i>plaster used only for leveling of the substrate</i>	> 45  > 35		p. 6.3.9. instr. WTA 2-9-04
Współczynnik przewodzenia ciepła w W/mK <i>Thermal conductivity in W/mK</i>	–	Wartość tabelaryczna <i>Value as in tables</i>	PN EN 1745, tab. A.12
Reakcja na ogień <i>Reaction to fire</i>		Klasa <i>Class</i>	EN 13501-1
Trwałość <i>Durability</i>	–	Ocena i deklaracja na podstawie uznanych przepisów w miejscu przewidzianego stosowania zaprawy <i>Assessment and declaration on the basis of recognized legal regulations in force at the expected site of repair</i>	PN EN 998-1
Dodatkowe właściwości dla zaprawy nakładanej natryskowo <i>Additional properties of the mortar applied by gunning</i>			
Zawartość porów powietrza w % <i>Air pores content in %</i>	Wartość deklarowana <i>Declared value</i>	–	PN EN 1015-7
Gęstość świeżej zaprawy w kg/m <sup>3</sup> <i>Density of fresh mortar in kg/m<sup>3</sup></i>	Wartość deklarowana <i>Declared value</i>	–	PN EN 1015-6

Porowatość w % obj. <i>Porosity in % vol.</i> – tynk stosowany jako podkładowy (magazynujący sole) <i>plaster used as sub-layer (for salt storage)</i> – tynk stosowany tylko jako wyrównujący podłoże <i>plaster used only for leveling of the substrate</i>	> 45  > 35	–	p. 6.3.9. instr. WTA 2-9-04
--	------------------	---	-----------------------------

Tynk renowacyjny  
*Renovation plaster*

Parametr <i>Parameter</i>	Wymogi wg instrukcji WTA 2-9-04 <i>Requirements up to WTA instruction 2-9-04</i>	Wymogi wg PN-EN 998-1:2004 <i>Requirements up to PN-EN 998-1:2004</i>	Metodyka badań <i>Methodology of testing</i>
<b>Świeża zaprawa</b> <i>Fresh mortar</i>			
Konsystencja (rozptyw) w mm <i>Consistence (spreading) in mm</i>	170±5	–	PN EN 1015-3
Gęstość w kg/m <sup>3</sup> <i>Density in kg/m<sup>3</sup></i>	Wartość deklарowana <i>Declared value</i>	Wartość deklарowana <i>Declared value</i>	PN EN 1015-6
Zawartość porów powietrza w % <i>Air pores content in %</i>	> 25	Wartość deklарowana <i>Declared value</i>	PN EN 1015-7
Zdolność zatrzymywania wody w % <i>Ability to stop water in %</i>	> 85	–	DIN 18555-7
Czas zachowania własności roboczych w minutach <i>Time of keeping workability in minutes</i>	–	Wartość deklарowana <i>Declared value</i>	PN EN 1015-9
<b>Stwardniała zaprawa</b> <i>Set mortar</i>			
Gęstość w kg/m <sup>3</sup> <i>Density in kg/m<sup>3</sup></i>	< 1400	Wartość deklарowana <i>Declared value</i>	PN EN 1015-10
Wytrzymałość na ściskanie w N/mm <sup>2</sup> <i>Compression strength in N/mm<sup>2</sup></i>	Od 1,5 do 5	Kategoria CS II <i>Category CS II</i>	PN EN 1015-11
Wytrzymałość na zginanie przy rozciąganiu w N/mm <sup>2</sup> <i>Bending strength when stretched in N/mm<sup>2</sup></i>	Wartość deklарowana <i>Declared value</i>	–	PN EN 1015-11
Stosunek wytrzymałości na ściskanie do wytrzymałości na zginanie przy rozciąganiu <i>Ratio of compression strength to bending strength when stretched</i>	< 3	–	p. 6.3.4. instr. WTA 2-9-04
Przyczepność w N/mm <sup>2</sup> <i>Adhesion in N/mm<sup>2</sup></i> Symbol modelu pęknięcia <i>Symbol of cracking model</i>	–	Wartość deklарowana <i>Declared value</i> A, B lub C <i>A, B or C</i>	PN EN 1015-12
Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym w ciągu 24 godzin w kg/m <sup>2</sup> <i>Water absorption caused by capillary suction within 24 hours' time in kg/m<sup>2</sup></i>	–	≥ 0,3	PN EN 1015-18
Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym w ciągu 24 godzin w kg/m <sup>2</sup> (badana na krążkach) <i>Water absorption caused by capillary suction within 24 hours' time in kg/m<sup>2</sup> (tested on discs)</i>	> 0,3	–	DIN V 18550
Głębokość wnikania wody w mm <i>Depth of water penetration in mm</i>	< 5 –	– ≤5	p. 6.3.7. instr. WTA 2-9-04 PN EN 1015-18

Współczynnik przepuszczalności pary wodnej $\mu$ (wsp. oporu dyfuzyjnego) <i>Water vapor permeability <math>\mu</math></i> ( <i>diffusion resistance coefficient</i> )	–  < 12	$\leq 15$  –	PN EN 1015-19  DIN 52615
Porowatość w % obj. <i>Porosity in % vol.</i>	> 40		p. 6.3.9. instr. WTA 2-9-04
Odporność na sole <i>Resistance to salts</i>	Odporny <i>Resistant</i>		p. 6.3.10. instr. WTA 2-9-04
Współczynnik przewodzenia ciepła w W/mK <i>Thermal conductivity in W/mK</i>	–	Wartość tabelaryczna <i>Value as in tables</i>	PN EN 1745, tab. A.12
Reakcja na ogień <i>Reaction to fire</i>		Klasa <i>Class</i>	EN 13501-1
Trwałość <i>Durability</i>	–	Ocena i deklaracja na podstawie uznanych przepisów w miejscu przewidzianego stosowania zaprawy <i>Assessment and declaration on the basis of recognized legal regulations in force at the expected site of repair</i>	PN EN 998-1
Dodatkowe właściwości dla zaprawy nakładanej natryskowo <i>Additional properties for the mortar applied by gunning</i>			
Zawartość porów powietrza w % <i>Air pores content in %</i>	Wartość deklarowana <i>Declared value</i>	–	PN EN 1015-7
Gęstość świeżej zaprawy w $\text{kg/m}^3$	Wartość deklarowana <i>Declared value</i>	–	PN EN 1015-6
Porowatość w % obj. <i>Porosity in % vol.</i>	> 40	–	p. 6.3.9. instr. WTA 2-9-04

Szpachle i wymalowania  
*Fillers and paintings*

Parametr <i>Parameter</i>	Wymogi wg instrukcji WTA 2-9-04 <i>Requirements up to WTA instruction 2-9-04</i>	Wymogi wg PN-EN 998-1:2004 <i>Requirements up to PN-EN 998-1:2004</i>	Metodyka badań <i>Methodology of testing</i>
Wymalowania i powłoki wewnętrzne <i>Paintings and internal coats</i>			
Zastępczy (porównawczy) opór dyfuzyjny $S_d$ dla każdej warstwy, w m <i>Equivalent (comparative) diffusion resistance <math>S_d</math> for each coat, in m</i>	<0,2	–	– <sup>1)</sup>
Wymalowania i powłoki zewnętrzne <i>Paintings and external coats</i>			
Zastępczy (porównawczy) opór dyfuzyjny $S_d$ dla każdej warstwy, w m <i>Equivalent (comparative) diffusion resistance <math>S_d</math> for each coat, in m</i>	<0,2	–	– <sup>1)</sup>
Współczynnik nasiąkliwości powierzchniowej w $\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{1/2}$ <i>Surface absorbability coefficient in <math>\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{1/2}</math></i>	<0,2	–	– <sup>1)</sup>
Mineralne szpachle zewnętrzne <i>Mineral surface fillers</i>			
Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym w $\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{1/2}$ <i>Water absorption caused by capillary suction in <math>\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{1/2}</math></i>	< 0,5	–	DIN V 18550

<sup>1)</sup> WTA 2-9-04 nie precyzuje metodyki badań  
*WTA 2-9-04 does not precise any methodology of testing*

Analiza wymagań wg [1] i [2] obrazuje zupełnie inne podejście tych dwóch dokumentów do problemu. Tynk renowacyjny WTA ma niejako „zaprogramowaną” geometrię i rozkład porów. Wnikanie wody (wilgoci) w tynk jest możliwa tylko w obszarze pierwszych kilku milimetrów, dalszy transport wilgoci zachodzi tylko na drodze dyfuzji pary wodnej. Aby stwardniały tynk cechował się takim „zachowaniem się” wobec wilgoci znajdującej się w murze musi cechować się odpowiednimi parametrami, z których przede wszystkim wymienić należy:

- wysoką porowatość (w świeżej zaprawie zawartość porów powietrza powinna wynosić powyżej 25%, porowatość stwardniałej zaprawy powinna przekraczać 40%). Umożliwia ona wykrywanie w porach tynku wody (przy przejściu przez zero) oraz szkodliwych soli bez zniszczenia struktury samego tynku i muru pod nim. Powoduje to, że tynki renowacyjne są mrozo odporne i odporne na sole;
- współczynnik oporu dyfuzyjnego  $\mu < 12$  umożliwia migrację pary wodnej z muru do otoczenia i szybkie wysychanie tynku i muru, nie dopuszczając jednocześnie do tworzenia się „zatoru z wilgoci” między murem a tynkiem, uniemożliwiając koncentrację soli i wilgoci w cienkiej, przypowierzchniowej warstwie muru, natomiast odpowiednio wykształcona absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym i głębokość wnikania wody umożliwia ograniczoną penetrację szkodliwych soli z podłoża bez obawy, że przy rekrystalizacji soli w krótkim czasie zostanie uszkodzony tynk;
- odpowiednio dobrane wartości parametrów: nasiąkliwości powierzchniowej wody  $w_{24}$  i głębokości wnikania wody  $h$  wpływają na migrację soli z muru do powierzchni tynku – umożliwiają ograniczoną penetrację szkodliwych soli z podłoża bez obawy, że przy rekrystalizacji soli w krótkim czasie zostanie uszkodzony tynk;
- odpowiednia wytrzymałość na ścislenie  $\beta_d$  wynosząca  $1,5 \div 5$  MPa i wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu  $\beta_{bz}$  ( $\beta_d/\beta_{bz} < 3$  – jest to tzw. współczynnik kruchości) zapewnia dostosowanie parametrów tynku do wytrzymałości podłoża;
- mrozo odporność;
- wodoodporność;
- odporność na sole;
- hydrofobowość – powoduje zabezpieczenie tynku przed wchłanianiem wody opadowej.

Instrukcja WTA [1] podaje wymagania stawiane systemowi tynków, traktując składniki systemu

Analysis of requirements according to [1] and [2] points out completely different approach to the problem in these two documents. The WTA renovation plaster has in a way ‘programmed’ geometry and distribution of pores. Water penetration (moisture) into the plaster is possible only in the first zone of several millimeters, farther transportation of moisture takes place only by the mechanism of water vapor diffusion. If the set plaster is to be characterized with such ‘performance’ when the moisture contained in the brick wall is concerned, it has to feature suitable parameters, out of which first of all the following should be mentioned:

- high porosity (content of the air pores in fresh mortar should be above 25%, the porosity of set mortar should exceed 40%). This makes possible crystallizing of water (at temperatures below zero) and harmful salts in the pores of the plaster, without damaging the structure of the plaster itself and the wall underneath. This makes the renovation plasters frost-proof and resistant to salts;
- the diffusion resistance coefficient  $\mu < 12$  makes possible migration of water vapor from the wall to the surroundings and quick drying of the plaster and the wall, not admitting to arising simultaneously ‘moisture jam’ between the wall and the plaster, in order to make impossible concentration of salts and moisture in the thin layer of the wall just under the surface, whereas suitably formed absorption of water caused by capillary suction and the depth of penetration of water make possible limited penetration of harmful salts from the base material, without the fear that recrystallization of salts should cause damage of the plaster in a short time;
- suitably well-chosen values of the parameters: surface water absorption  $w_{24}$  and the depth of water penetration  $h$  influence on the migration of salts from the wall to the plaster surface – they make possible limited penetration of harmful salts from the base material, without the fear that recrystallization of salts should cause damage of the plaster in a short time;
- suitable compression strength  $\beta_d$  which equals  $1.5 \div 5$  MPa and tensile strength when bending  $\beta_{bz}$  ( $\beta_d/\beta_{bz} < 3$  – this is the so-called fragility coefficient) assures adaptation of the plaster parameters to the durability of the base;
- frost resistance;
- waterproofness;
- resistance to salts;
- hydrophobic properties – this causes protection of the plaster from absorption of rainfall water.

The WTA instruction [1] gives requirements set for the plaster system, treating the components of

jako komplet materiałów, cechujących się tzw. przestrzenią dobrej współpracy. Przy renowacji zawilgoconych i zasolonych ścian istotne jest, żeby stosować nie pojedynczy tynk renowacyjny, lecz system tynków renowacyjnych, którego składniki cechują się odpowiednimi parametrami i są ze sobą kompatybilne, czego nie uwzględnia PN-EN 998-1:2004 [2]. Zupełnie niezrozumiałe jest pominięcie przez [2] wymogu odporności na sole, jest to jeden z najistotniejszych parametrów odróżniających tynk renowacyjny od tynku tradycyjnego. Badania tego parametru zgodnie z wymogami WTA pozwalają na stwierdzenie, że tynk renowacyjny jest ok. 240 razy bardziej odporny na sole od tradycyjnego tynku na bazie spoiw cementowo-wapiennych [5].

Skuteczność tynków renowacyjnych potwierdza certyfikat WTA. Mogą go uzyskać tynki podkładowe, tynki renowacyjne oraz ewentualnie obrzutka. Kontrola parametrów odbywa się dwutorowo, poprzez zakładową kontrolę produkcji producenta oraz nadzór certyfikowanej jednostki nad zakładową kontrolą produkcji i badania kontrolne gotowego wyrobu. Pierwsze badania (badania typu) potwierdzające zgodność parametrów tynku z wymogami WTA muszą być udokumentowane badaniami akredytowanego laboratorium. Dla tynków nakładanych maszynowo niezbędne są dodatkowe badania, stąd wymóg precyzyjnego podawania zastosowanych agregatów, mieszalników, dyszy itp.

W ramach kontroli produkcji tynków z certyfikatem WTA wykonywane są badania wyszczególnione w tabelicy 2.

Certyfikat WTA nie jest jednak dopuszczeniem do stosowania w budownictwie tynku jako wyrobu budowlanego. W tym przypadku jednoznacznie precyzuje to Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych [6] oraz Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2004 w sprawie

the system as a set of materials, characterized by the so-called good co-operation space. When carrying out renovation of damp and salted walls it is essential to apply not a single layer of renovation plaster, but the system of renovation plasters, whose components are characterized by suitable parameters and are compatible to one another, which standard PN-EN 998-1:2004 does not take into account [2]. It is completely inexplicable that the requirement of resistance to salts, which makes one of the most essential parameters distinguishing the renovation plaster from the traditional plaster, has been omitted there [2]. Testing of this parameter in accordance with the WTA requirements allows to say that renovation plaster is approximately 240 times more resistant to salts than traditional plaster on the base of cement-lime binders [5].

The effectiveness of renovation plasters has been confirmed by the WTA certificate. This certificate may be issued only for ground plasters, renovation plasters and alternatively rendering coat. Testing the parameters is carried out in two ways, by the manufacturer's plant production quality control and supervision of a certified institution over the plant production quality control and by carrying out testing of the finished product. The first testing (testing of the type), carried out to confirm compatibility of the plaster parameters with the WTA requirements must provide documentary evidence as the result of tests carried out at an accredited laboratory. For gunned plasters applied by machinery it is indispensable to carry out additional tests, hence the applied aggregates, mixers, nozzles etc. are to be precisely described.

Within the audit of production of plasters with WTA certificate the tests following in table 2 are carried out.

The WTA certificate does not, however, make up the admittance of the plaster to application in the building as a building article. In this case it is unambiguously specified in The Parliamentary Act of 16<sup>th</sup> April 2004 about building articles [6] and the Announcement by Minister of Infrastructure of



Rys. 2. Rezultat nałożenia tynku renowacyjnego w zbyt cienkiej, jednocentymetrowej warstwie

Fig. 2. Result of application of renovation plaster in too thin, one-centimeter layer



Rys. 3. Skutek zastosowania zbyt szczelnej zaprawy szpachlowej na tynku renowacyjnym

Fig. 3. The result of use of too tight filling mortar on the renovation plaster



Rys. 4. Tynk renowacyjny nie powinien stykać się z gruntem, należy tam pozostawić szczelinę

Fig. 4. Renovation plaster should not touch the ground, a crevice should be left there

Tab 2. Badania w ramach kontroli produkcji tynków z certyfikatem WTA [1]  
*Testing within the audit of manufacturing plasters with WTA certificate [1]*

	Zakładowa kontrola produkcji <i>Plant quality control of production</i>	Badania nadzorującej akredytowanej jednostki <i>Testing by supervisory accredited institution</i>
Świeża zaprawa <i>Fresh mortar</i>		
Konsystencja (rozpływ) <i>Consistence (spread)</i>	raz na 5 dni <i>once every 5 days</i>	raz na rok <i>once a year</i>
Gęstość <i>Density</i>	raz na 5 dni <i>once every 5 days</i>	raz na rok <i>once a year</i>
Zawartość porów powietrza <i>Content of air pores</i>	raz na 5 dni <i>once every 5 days</i>	raz na rok <i>once a year</i>
Zdolność zatrzymywania wody <i>Ability to absorb water</i>	raz na 6 miesięcy <i>once every 6 months</i>	
Stwardniała zaprawa <i>Set mortar</i>		
Gęstość <i>Density</i>	raz na 6 miesięcy <i>once every 6 months</i>	raz na rok <i>once a year</i>
Wytrzymałość na ściskanie <i>Pressure strength</i>	raz na 6 miesięcy	raz na rok
Wytrzymałość na zginanie przy rozciąganiu <i>Bending strength when stretching</i>	raz na 6 miesięcy <i>once every 6 months</i>	raz na rok <i>once a year</i>
Stosunek wytrzymałości na ściskanie do wytrzymałości na zginanie przy rozciąganiu <i>Ratio of pressure strength to bending strength when stretching</i>	raz na 6 miesięcy <i>once every 6 months</i>	raz na rok <i>once a year</i>
Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym w ciągu 24 godzin <i>Water absorption caused by capillary suction within 24 hours</i>	raz na 6 miesięcy <i>once every 6 months</i>	raz na rok <i>once a year</i>
Głębokość wnikania wody <i>Depth of water penetration</i>	raz na 6 miesięcy <i>once every 6 months</i>	raz na rok <i>once a year</i>
Porowatość <i>Porosity</i>		raz na rok <i>once a year</i>

europejskich norm zharmonizowanych oraz wytycznych do europejskich aprobat technicznych, wraz z zakresem przedmiotowym tych mandatów [7].

Na tej podstawie producent lub jego przedstawiciel, po wykonaniu określonych badań, czyli wykazaniu zgodności swojego wyrobu z wymaganiami PN-EN 998-1:2004 [2], musi wystawić deklarację zgodności.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym [8] podaje następujące systemy oceny zgodności: system 1+, system 1, system 2+, system 2, system 3 i system 4. Dla tynków renowacyjnych deklarowanie zgodności wyrobu przez producenta odbywa się na podstawie wstępnych badań typu przeprowadzonych przez producenta oraz zakładowej kontroli produkcji, w ramach której badane powinny być co najmniej (p. 8.3.3 PN-EN 998-1:2004 [2]):

5<sup>th</sup> July 2004 concerning harmonized European standards and directives to European technical approvals, together with the objective range of these mandates [7].

On this basis the manufacturer or their agent, after executing defined audits, which means after proving compatibility of his article with the requirements of PN-EN 998-1:2004 [2], must issue their declaration of compatibility.

The Decree of Minister of Infrastructure of 11<sup>th</sup> August 2004 concerning the ways of declaring compatibility of building articles and way of labeling them with a building mark [8] gives the following systems of compatibility assessment: system 1 +, system 1, system 2 +, system 2, system 3 and system 4. For renovation plasters the declaring of the article compatibility by the manufacturer is carried out on the basis of preliminary testing of the type done by the manufacturer and the plant production quality control, within which at least the following parameters should be tested (p. 8.3.3 PN-EN 998-1:2004 [2]):



- maksymalna wielkość ziaren kruszywa
- ilość wody zarobowej
- gęstość brutto świeżej zaprawy
- gęstość brutto i wytrzymałość na ściskanie świeżej zaprawy

Do badań typu zaliczyć tu trzeba przede wszystkim (tablica ZA1 z PN-EN 988-1:2004 [2]):

- wytrzymałość na ściskanie,
- przyczepność i model pęknięcia,
- absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym,
- penetracja wody po badaniu absorpcji wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym wody,
- współczynnik przepuszczalności pary wodnej  $\mu$  (wsp. oporu dyfuzyjnego).

Zarówno badania typu, jak i bieżące mogą być wykonywane w laboratorium producenta.

### 3. Wnioski

Wymóg badania tynku na zgodność z PN-EN 998-1:2004 [2] jest wymogiem obligatoryjnym (formalnym), natomiast o skuteczności tynku decydują także inne parametry i pozostałe składniki systemu o których norma ta nie wspomina. Opisuje ona tylko tynk renowacyjny jako wyrób budowlany, uwzględniając jedynie wybrane własności i parametry, związane z zastosowaniem na wilgotnych i zasolonych murach, jednakże mając na uwadze skuteczność zastosowanego tynku, ilość parametrów wymaganych przez [2] jest niewystarczająca, tym bardziej, że nic ona nie mówi nie tylko na temat ograniczeń w zastosowaniu tynków renowacyjnych, ale i nie podaje podstawowych wymagań technologicznych pozwalających na skuteczne zastosowanie tynku (na rys. 2, 3, 4 pokazano przykłady błędów w zastosowaniu tynków renowacyjnych. Instrukcja WTA [1] zawiera zalecenia których przestrzeganie wyklucza popełnienie tego typu błędów). Mając na uwadze jakość i skuteczność prac z zastosowaniem tynków renowacyjnych należy stosować wyłącznie systemy materiałów posiadające aktualny certyfikat WTA.

- maximum grain size of aggregate,
- quantity of make-up water,
- gross bulk density of fresh mortar,
- gross bulk density and compression strength of fresh mortar.

Testing of type should first of all include the following (table ZA1 from PN-EN 988-1:2004 [2]):

- compression strength,
- adhesion and the model of cracking,
- water absorption caused by capillary suction,
- water penetration after testing of water absorption caused by capillary suction,
- water vapor permeability coefficient  $\mu$  (diffusion resistance coefficient).

Both testing of the type and current testing can be executed at the manufacturer's laboratory.

### 3. Conclusions

The requirement of testing of the plaster for compatibility with PN-EN 998-1:2004 [2] is the obligatory requirement (formal), whereas other parameters and the remaining components of the system, which have not been mentioned in the standard, also decide about the effectiveness of the plaster. The standard only describes renovation plaster as a building article, taking into account only chosen properties and parameters, connected with the use on damp and salted walls, yet regarding effectiveness of the applied plaster, the number of parameters as required by [2] is insufficient, moreover, it does not say anything not only on the subject of limitations in the use of renovation plasters, but it does not give any basic technological requirements allowing to use the plaster effectively (the examples of mistakes in application of renovation plasters have been shown in figs. 2, 3, 4). The WTA instruction [1] contains recommendations which must be obeyed in order to avoid committing mistakes of this type). Having in mind the quality and effectiveness of works with the use of renovation plasters one should exclusively apply the systems of materials possessing current WTA certificate.

## Literatura • References

- [1] WTA Merkblatt 2-9-04 *Sanierputzsysteme*.
- [2] PN-EN 998-1:2004 *Wymagania dotyczące zapraw do murów – Część 1: Zaprawa tynkarska*.
- [3] WTA Merkblatt 4-5-99 *Beurteilung von Mauerwerk. Mauerwerkdiagnostik*.
- [4] WTA Merkblatt 4-11-02 *Messung der Feuchte von mineralischem Baustoffen*.
- [5] PN-EN 998-1:2004 *Wymagania dotyczące zapraw do murów – Część 1: Zaprawa tynkarska*.

- [6] Rokiel M., *Hydroizolacje w budownictwie. Wybrane zagadnienia w praktyce*, wyd. II, Dom Wydawniczy Medium, Warszawa 2009.
- [7] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881).
- [8] Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2004 w sprawie europejskich norm zharmonizowanych oraz wytycznych do europejskich aprobat technicznych, wraz z zakresem przedmiotowym tych mandatów (Monitor Polski Nr 32, poz. 571).
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041).

---

\* Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.,  
Marka Weber DEITERMANN, Wrocław Division, Wrocław, Polska  
Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.(Co. Ltd.),  
Weber DEITERMANN brand, Wrocław Division, Wrocław, Poland

\*\* Izoserwis Sp. z o.o., Racibórz, Polska  
Izoserwis Sp. z o.o., (Co. Ltd.), Racibórz, Poland

---

## Streszczenie

Stosowanie środków flankujących w postaci systemu tynków renowacyjnych jest jednym z etapów prac renowacyjnych prowadzonych na zawilgoconych i zasolonych obiektach. Te środki charakteryzuje specyficzny sposób zachowania. Na skutek jego własności następuje wchłanianie przez tynk wilgoci od ściany, i oddawanie jej do otoczenia w postaci pary wodnej, równocześnie z gromadzeniem wykrysztalizowanych szkodliwych soli w masie tynku, a ponieważ następuje przemieszczenie strefy odparowania do wnętrza tynku renowacyjnego, nie powstają wykwity na powierzchni tynku (sposób funkcjonowania tego renowacyjnego tynku jest pokazany na rys. 1. Sole wykrysztalizują w tynku renowacyjnym, nie powodując widocznych uszkodzeń. Takie działanie trwa do momentu wypełnienia się kapilar kryształami soli; szacuje się, że przeciętna trwałość tynku renowacyjnego przekracza 20 lat. Tynk renowacyjny musi charakteryzować się ściśle określonymi parametrami, aby mógł wymusić sposób zachowania się wody i równocześnie działać jako zbiornik magazynowy soli.

## Abstract

Application of flanking agents in the form of renovation plasters system makes up one of the stages of renovation works for damp and saline objects. These agents feature a specific way of performance. In result of its properties, plaster soaks up moisture from a wall, gives it back to the surroundings in the form of water vapor, simultaneously storing up harmful crystallized salts in its mass, and as the evaporation zone is shifted inside the plaster it does not allow any efflorescence to occur on the surface of the renovation plaster (the way the renovation plaster works has been shown in fig. 1. Salts crystallize in the renovation plaster, not causing visible damages. This action lasts to the moment the capillaries are filled up with crystals of salt; it is estimated that average durability of renovation plaster can last over 20 years. The renovation plaster must have strictly specified parameters to enforce water to behave this way and simultaneously act as a salt storage.