

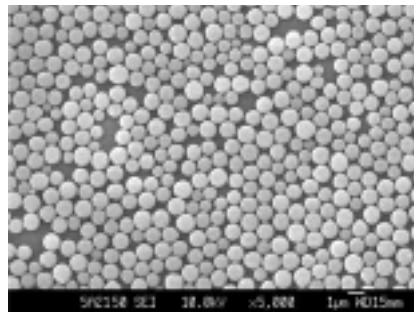
dr inż. Artur Pałasz\*

# Elewacyjne pocienione wyprawy tynkarskie

**P**ocieniona wyprawa tynkarska to stwardniała masa tynkarska grubości do 5 mm, nałożona ręcznie lub mechanicznie na podłoże. Masa tynkarska może być w postaci suchej do zarobienia wodą (tynki polimerowo-mineralne) lub gotowej (tynki dyspersyjne). Bez względu na postać handlową, tynk przeznaczony do wykonywania wypraw pocienionych składa się ze spoiwa, kruszywa o różnym uziarnieniu, napełniaczy mineralnych oraz środków pomocniczych, określanych jako dodatki celowe (dodawane w określonym celu), np. eliminujących powstawanie piany (odpieniacze), pozwalających na złączenie spoiwa z napełniaczami (dodatki dyspergująco-mostkujące, w skrócie DDM), biocydów (zapobiegających atakowi drobnoustrojów mogących rozwijać się podczas składowania tynków w opakowaniach oraz na wyprawie tynkarskiej), dodatków reologicznych (odpowiadających za lepkość, własności aplikacyjne itp.) oraz wielu innych. Nazwy masy i wyprawy tynkarskie cienkościennie stosuje się zamiennie.

## Spoiwa tynków pocienionych

Tynki dyspersyjne (w postaci gotowej masy) **bazują na spoiwach polimerowych** w postaci dyspersji kopolimerów. Cząstki dyspersji polimerowych są bardzo małe (fotografia 1), gdyż ich średnica wynosi 90 – 150 nm w zależności od rodzaju polimeru. Manipulowanie nimi jest wbrew pozorom bardzo trudne. Stabilność takiej zawiesiny można nie-



Fot. 1. Cząstki dyspersji polimerowej

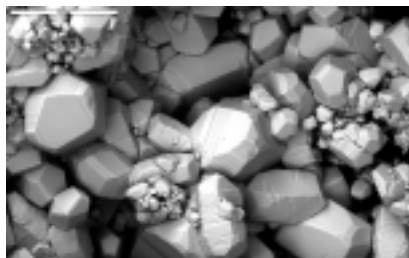
\* Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Farb, Klejów i Polimerów „Spektrochem”, Tamobrzeg

świadomie naruszyć i wówczas powłoka nie będzie tworzona prawidłowo.

**Spoiwem tynków polimerowo-mineralnych jest cement** (najczęściej biały) i **polimer**. Dyspersję polimerową, najczęściej homopolimer lub kopolimer octanu winylu, przeprowadza się w postaci wysuszonej za pomocą procesu suszenia rozpyłowego. Tynki polimerowo-mineralne nie mogą być produkowane w postaci gotowej do użycia masy (z wodą) ze względu na hydrauliczny charakter cementu.

## Napełniacze, kruszywa i pigmenty

Jako napełniacze stosuje się naturalny węglan wapnia w postaci kalcytu (fotografia 2) lub węglan wapniowo-magnezowy (dolomit). W celu poprawy białości stosuje się strącony węglan wapnia Social P3 otrzymywany na drodze syntezy chemicznej. Napełniacze używane do produkcji tynków muszą być odpowiedniej jakości i czystości. Zanieczyszczenia jonami żelaza lub manganu powodują wytrącanie dyspersji polimerowych w przygotowanym tynku,



Fot. 2. Kryształy kalcytu – naturalnego napełniacza do tynków

a także wpływają na płowienie wypraw kolorowych oraz powodują zmianę konsystencji tynku w czasie jego przechowywania. Do produkcji tynków należy stosować napełniacze o jak najwyższej białości i niskim zażółceniu.

Podstawą przygotowania dyspersyjnego tynku pocienionego dobrej jakości jest odpowiednie zdyspergowanie napełniaczy zgodnie z prawami fizyki. Proces ten prowadzi się przy użyciu dwustopniowych dodatków dyspergująco-mostkujących (DDM). Dzięki prawidłowemu zdy-

spergowaniu uzyskuje się szczelne wyprawy o odpowiedniej trwałości.

Wyprawy tynkarskie barwi się pastami pigmentowymi. Systemy kolorowania pozwalają na uzyskanie bogatej gamy odcieni kolorystycznych na tynkach i farbach elewacyjnych. Powłoki kolorowe i białe narażone są na utratę koloru (płowienie w przypadku kolorów i żółknięcie w przypadku bieli). Powszechnie uważa się, że destrukcję powoduje promieniowanie UV. Nie jest to jednak prawda, gdyż procent promieniowania UV docierającego do powierzchni Ziemi jest znikomy i jak pokazują badania Spektrochemu, **promieniowanie ultrafioletowe nie powoduje starzenia się powłok i wypraw tynkarskich**. Czynniki sprzyjającymi starzeniu i płowieniu są natomiast: światło widzialne; wolne rodniki oraz promieniowanie podczerwone, które przyspiesza wszelkie zmiany. Światło inicjuje reakcje chemiczne między zanieczyszczeniami napełniaczy, spoiwem polimerowym i pigmentami, które są przyspieszane przez temperaturę. W efekcie wyprawa tynkarska płowieje i starzeje się, tracąc swoje właściwości. Jak wynika z badań Spektrochemu, **odporność powłok i wypraw tynkarskich nie zależy od rodzaju pasty pigmentowej (organiczna czy nieorganiczna), lecz od sposobu jej przygotowania oraz podatności na reagowanie z zanieczyszczeniami**. Eliminacja zanieczyszczonych napełniaczy prowadzi do opracowania tynków o bardzo dobrej jakości. W ostatnich latach w Spektrochemie przebadano większość znajdujących się na rynku past pigmentowych w różnych układach i jednoznacznie stwierdzono, że najlepszą zdolność kolorowania i odporność mają pasty serii Colorex wytwarzane w Szwajcarii przez Ceac.

## Rodzaje tynków pocienionych

Nazwy tynków określa się w zależności od użytego spoiwa. Dostępne są tynki akrylowe, silikonowe, silikatowe (krzemianowe) i polimerowo-mineralne (zwane również mineralnymi).

**Tynki dyspersyjne akrylowe** sporządzane są na bazie dyspersji kopolimerów akrylowych. Rodzaj kopolimeru determinuje pewne właściwości, ale mogą się one znacznie różnić w zależności od tego, w jaki sposób prowadzono kopolimeryzację. Dzięki temu proces doboru dyspersji polimerowej jest niezwykle ważny, ponieważ od jej jakości będzie zależała jakość i trwałość wyprawy. To, że mamy do czynienia z tynkiem akrylowym A i tynkiem akrylowym B, nie oznacza wcale, że mają one takie same właściwości i trwałość. Rozróżnienie parametrów odpowiadających za jakość tynku i trwałość wyprawy jest możliwe tylko po przeprowadzeniu dokładnych badań z wykorzystaniem rozszerzonych metod badawczych. Z doświadczeń Spektrochemu wynika, że najlepsze właściwości, pod kątem trwałości wyprawy, mają dyspersje polimerowe Axilat produkowane przez firmę Momentive w zakładach syntezy w Czechach, Niemczech i Francji. Ich prawidłowe wprowadzenie podczas produkcji dyspersyjnych mas tynkarskich, połączone z odpowiednim doбором innych surowców, pozwala na uzyskanie wypraw pocienionych doskonałej jakości.

**Tynki dyspersyjne silikonowe**, zwane również akrylowo-silikonowymi, to zmodyfikowane tynki akrylowe wzbogacone o specjalne emulsje silikonowe. Celem wprowadzania spreparowanych silikonów jest uodpornienie wyprawy tynkarskiej na działanie wody i zmniejszenie nasiąkliwości. Niestety wiele tynków silikonowych jest niewłaściwie przygotowanych i zamiast odpychać wodę, chłoną ją jeszcze bardziej. **Prawidłowo przygotowany tynk silikonowy musi być sporządzony na odpowiednio dobrej dyspersji kopolimerowej i odpowiedniej emulsji silikonowej.** Emulsje te, zwane niepoprawnie żywicami silikonowymi, aby mogły spełnić swoje zadanie i wykazać efektywność w zmniejszaniu chłonności wody przez wyprawę, muszą tworzyć wyschniętą powłokę bez odlepu i po wyschnięciu nadać wyprawie tynkarskiej charakter bardziej niepolarny (niespowinowacony z wodą). Niestety większość emulsji silikonowych nie tworzy powłoki, przez co ich wprowadzenie do tynku uniemożliwia wyschnięcie dyspersji polimerowej. Taki tynk cały czas jest miękki, plastyczny i bardzo wrażliwy na wodę. Nawet pod wpływem lekkiego zmożenia można go z łatwością usunąć z podłoża, a dzięki nieutworzonej

powłoce transportuje wodę do podłoża, powodując nadmierne zawilgocenie ściany podczas opadów deszczu czy mgły. W rezultacie taki tynk silikonowy jest gorszy od tynku akrylowego, który był podstawą do jego sporządzenia.

Spotykane nazwy – tynki silikonowe czy siloksanowe wcale nie określają poziomu jakości wypraw, lecz wskazują, na jakim rodzaju emulsji producent sporządził tynk. Emulsje siloksanowe czy silanowe różnią się między sobą, tak jak dyspersje polimerowe. Każda ma inne właściwości, które trzeba ocenić na drodze badań, gdyż nie ma możliwości teoretycznego wskazania, że np. emulsja siloksanowa jest lepsza czy gorsza od silanowej.

**Tynki dyspersyjne silikatowe (krzemianowe)** wytwarzane są na bazie spoiwa stanowiącego połączenie dyspersji kopolimerowej i soli potasowej kwasu krzemowego, a więc potasowego szkła wodnego. Połączenie to nie jest zbyt szczęśliwe z dwóch powodów. Pierwszy to brak mieszalności spoiwa polimerowego ze szkłem wodnym (różnica charakterów chemicznych), a drugi – brak odporności kopolimerów oraz składników spoiwa (np. emulgatorów) na ekstremalnie wysoką alkalizację szkła wodnego. W rezultacie wytwarza się tynki z mieszaniny dyspersji polimerowej w znikomej ilości w stosunku do szkła wodnego. Mała ilość spoiwa polimerowego powoduje słabą wytrzymałość wyprawy, ale rynek obrócił tę olbrzymią wadę w zaletę, twierdząc, iż prawdziwy tynk silikatowy (i farba), to taki, który zawiera <5% części organicznych wynikających z użycia dyspersji polimerowych. Powołując się przy tym na normę DIN 18363, producenci tynków, szczególnie z Niemiec, wynoszą na piedestał tynki krzemianowe, które przez praktycznie brak spoiwa polimerowego chłoną wodę i przekazują ją do podłoża niczym gąbka. Obracając to w zaletę, twierdzą, że tynk nie pełni roli bariery przed wodą, tylko ma umożliwić nasiąkanie i jej oddawanie z podłoża. Bzdura! Tynk stanowi rolę bariery, a odpowiedni dobór surowców ma zapewnić oczekiwane właściwości. Istnieje na rynku rozpowszechniany mit o wspaniałej właściwości tynków silikatowych pod względem przepuszczalności pary wodnej, która jest tak wysoka, że opór dyfuzyjny jest w zasadzie do pominięcia. Oczywiście, że tak, ponieważ w tynku

nie ma praktycznie spoiwa i nie ma co powodować bariery napływającej parze wodnej. Wynika to z ilości polimeru, a nie z zastosowania szkła wodnego.

Skąd wziąć się pomysł na szkło wodne w tynkach? Odpowiedzi należy szukać w czasach, kiedy obiekty sakralne malowano i tynkowano tynkami krzemianowymi. Powołują się na nie nasi zachodni sąsiedzi, twierdząc, że wytrzymują kilkadziesiąt lat! Tak, ale tamte farby i tynki nie były wykonane z mieszaniny spoiwa polimerowego i szkła wodnego. **Tradycyjne tynki krzemianowe produkowano w postaci dwuskładnikowej: pierwszy stanowił roztwór szkła wodnego z dodatkami, drugi – sucha mieszanina składająca się z napelniaczy, kruszyw fakturujących i białego cementu.** Zmieszanie tych składników przed użyciem i nałożenie na podłoże powodowało rozpoczęcie reakcji chemicznej sieciowania cementu ze szkłem wodnym i utworzenie niezwykle twardej i trwałej wyprawy. To był jednak materiał dwuskładnikowy, bez dyspersji polimerowej!

Wracając do normy DIN 18363 i wielokrotnych powołań na jej zapisy. Norma ta obejmuje wytyczne wykonywania robót malarskich i tynkarskich, a w punkcie 2.4.1.1 określa, że farba lub tynk silikatowy sporządzany jest z potasowego szkła wodnego ze środkami odpychającymi wodę (water-repellent additives) oraz ze środkami pomocniczymi (additives), których łączna masa nie powinna przekraczać 5%. Nie ma więc mowy o dyspersji polimerowej, spoiwie, lecz o dodatkach – środkach pomocniczych (additives), a więc odpieniaczach, biocydach, dyspergatorach itp.

Oczywiście nie wszystkie tynki krzemianowe są złej jakości. Istnieje metoda ustabilizowania każdej dyspersji polimerowej przed niszczeniem pod wpływem drastycznie wysokiego pH i spowodowania, że dyspersja zacznie się mieszać ze szkłem wodnym. Spektrochem opracował taką metodę stabilizacji i polega ona na uodpornieniu dyspersji polimerowej na działanie elektrolitów, jonów metali oraz wyłączeniu z reaktywności wolnych grup mogących reagować ze szkłem wodnym. Dostępne na rynku tzw. stabilizatory są niewiele warte, gdyż dyspersja polimerowa i tak ulega zniszczeniu pod wpływem czasu. Stosowanie technologii Spektrochemu może zrewolucjonizować jakość farb i tynków krzemianowych. Umożliwia ona

wprowadzenie dużej ilości dyspersji polimerowej w celu zapewnienia trwałości wyprawy tynkarskiej, z jednoczesnym spowodowaniem reakcji szkła wodnego z podłożem mineralnym.

**Tynki mozaikowe** to bardzo popularna grupa tynków pocienionych stosowana na cokoły i ściany budynków wewnątrz i na zewnątrz obiektów. Sporządza się je na bazie spoiwa polimerowego, środków pomocniczych oraz barwionego kruszywa kwarcowego lub marmurowego (naturalnego i barwionego). Największy problem z tynkami mozaikowymi dotyczy tzw. bielenia lub zmłoczenia wyprawy pod wpływem wody. Problem ten upatrywany jest w złej jakości spoiwa polimerowego. Producenci prześcigają się w opracowywaniu dyspersji polimerowych tzw. dedykowanych do tynków mozaikowych, ale podatność na reakcję pod wpływem wody powodują sami wytwórcy tynków, czy tzw. premiksów. Stosując surowce niewłaściwie dobrane, niszczą nieświadomie stabilność dyspersji polimerowej, przez co staje się ona wrażliwa na wodę w mniejszym lub większym stopniu. Zastosowanie chociażby odpieniacza, który zaburza równowagę elektrolityczną dyspersji polimerowej, może spowodować drastyczne pogorszenie jej odporności na wodę. Stosowanie surowców do produkcji tynków mozaikowych musi więc być poparte wiedzą i doświadczeniem z dziedziny spoiw polimerowych. Problem dotyczy również prawidłowej metodyki badawczej odporności na wodę dyspersji polimerowych i premiksów. Producenci tynków stosują różne sposoby oceny, które nie zawsze są poprawne z punktu widzenia chemii polimerów.

### Problem malowania tynków

Malowanie tynków pocienionych sprawia wiele trudności przy wyborze odpowiedniej farby. Krążące mity o przepuszczalności pary wodnej i konieczności stosowania odpowiednich zestawów farba + tynk są mocno naciągane. Nie ma żadnej zasady, która mówiłaby, że tynku krzemianowego nie można pomalować farbą akrylową lub że tynku akrylowego nie można pomalować farbą krzemianową. Wiedza na temat możliwości kombinowania takich układów musi wynikać z przeprowadzonych badań, a te powinny polegać na określeniu przepuszczalności pary wodnej i oporu dyfuzyjnego wyprawy tynkarskiej, powłoki malarskiej i ze-

stawu oraz określeniu, czy dana farba jest odpowiednia do malowania danego tynku pod względem występowania niepożądanych zjawisk w postaci migracji pigmentów z tynku do farby, powstawania plam i przebarwień. Problemy z malowaniem elewacji przestają istnieć, jeżeli wszystkie materiały są przygotowane w odpowiedni sposób, na odpowiednich surowcach i w wyniku prawidłowego procesu produkcyjnego.

### Wymagania dotyczące tynków pocienionych

Obecnie wymagania te nie są rygorystyczne, szczególnie jeżeli mówimy o dyspersyjnych masach tynkarskich. Minimalne właściwości określa norma PN-EN 15824:2010 (tabela). Jej wprowadzenie spowodowało drastyczne pogorszenie jakości tynków dyspersyjnych na rynku (w porównaniu np. z PN-B-10106:1997), gdyż niektórzy producenci obniżyli parametry do poziomu wymaganego normą. Przyczepność rzędu 0,5 MPa jest bardzo mała, gdyż dobrej jakości tynk dyspersyjny wytrzymuje odrywanie przy 1,5 – 2,5 MPa. Przepuszczalność pary wodnej i wody jest sklasyfikowana od 0 do nieskończoności. Oznacza to, że każdy tynk spełnia to wymaganie, różnica jest jedynie w kategorii, w której dany parametr się mieści. Nie postawiono wyraźnego progu wymaganego do spełnienia, co jest sporym błędem, gdyż dopuszczane są na rynek wszystkie wyroby. Zdaniem Spektrochemu oznaczenia przepuszczalności pary wodnej powinno się wymagać nie tylko w przypadku tynków zewnętrznych, ale także wewnętrznych. Parametr trwałości w PN-EN 15824:2010 rozumiany jest jako mrozoodporność. Wykonuje się cykle badawcze polegające na moczeniu, zamrażaniu, ponownym moczeniu i ogrzewaniu badanych wypraw, po czym oznacza ich przyczepność. W tym przypadku również postawiono bardzo niskie wymaganie (co najmniej 0,3 MPa). Ponadto, zdaniem Spektrochemu, występuje rażący błąd, gdyż norma wymaga wykonywania badania mrozoodporności (trwałości) tylko tych wypraw, których współczynnik przepuszczalności wody jest większy od 0,5 kg/(m<sup>2</sup> · h<sup>0,5</sup>). Z praktyki badawczej Spektrochemu wynika, że tynki, których współczynnik

przepuszczalności wody jest nawet na poziomie 0,1 kg/(m<sup>2</sup> · h<sup>0,5</sup>), mogą nie wytrzymać cykli mrozowych.

Wymagania dotyczące współczynnika przewodzenia ciepła i reakcji na ogień są, zdaniem Spektrochemu, zupełnie niepotrzebne, gdyż wyprawa tynkarska nie wpływa na zmianę współczynnika przewodzenia ciepła, a w przypadku reakcji na ogień jest zbyt cienką warstwą, aby mogła mieć wpływ na bezpieczeństwo podczas pożaru.

W PN-EN 15824:2010 zabrakło wymagań, które istniały w poprzedniej normie. Chodzi m.in. o przyczepność po moczeniu w wodzie, odporność na uderzenie (w stanie suchym i po moczeniu w wodzie), odporność na działanie światła i sztucznej pogody, kwasoodporność i alkalioodporność. Wymagania rozszerzone wprowadził Spektrochem w swo-

### Wymagania dotyczące wypraw dyspersyjnych wg PN-EN 15824:2010

Właściwość	Wymaganie	
Przepuszczalność pary wodnej [g/(m <sup>2</sup> · d)] (w przypadku tynków zewnętrznych)	kategoria V <sub>1</sub> wysoka	> 150
	kategoria V <sub>2</sub> średnia	15 – 150
	kategoria V <sub>3</sub> niska	≤ 15
Absorpcja wody [kg/(m <sup>2</sup> · h <sup>0,5</sup> )] (w przypadku tynków wewnętrznych)	kategoria W <sub>1</sub> wysoka	> 0,5
	kategoria W <sub>2</sub> średnia	0,1 – 0,5
Adhezja [MPa]	kategoria W <sub>3</sub> niska	≤ 0,1
		≥ 0,3
Trwałość (tylko w przypadku tynków wewnętrznych, jeżeli W > 0,5 kg/(m <sup>2</sup> · h <sup>0,5</sup> ))		≥ 0,3
Współczynnik przewodzenia ciepła	wartość deklarowana λ	
Reakcja na ogień (w przypadku tynków zewnętrznych i wewnętrznych)	euroklasa od A.1 do F	

jej normie WTS 11:2008 będącej uzupełnieniem do PN-EN 15824:2010. Norma ta służy technologom do prowadzenia badań nad poprawą jakości wytwarzanych tynków oraz jest pomocna przy doborze surowców i ocenie ich wpływu na poszczególne właściwości mas tynkarskich i wypraw z nich otrzymanych.

Z przedstawionych w artykule informacji wynika, że jakość i trwałość tynku zależy od właściwego doboru surowców i poprawności przeprowadzenia procesu produkcyjnego.

Wszystkich zainteresowanych tematyką oceny i doboru surowców, recepturowaniem oraz produkcją tynków i farb dyspersyjnych pragnę zaprosić na **VI Seminarium Spektrochemu pt. Optymalizacja jakościowa i cenowa technologii wytwarzania wodorozcieńczalnych farb i tynków dyspersyjnych** pod patronatem redakcji „Materiałów Budowlanych”, które odbędzie się w Czeladzi **20 listopada 2014 r.**