

Malowanie proszkowe – to warto wiedzieć.

Wytrzymałość architektonicznych powłok proszkowych.

Stosowanie farb proszkowych w architekturze jest nierozdzielnie związane z rozwojem wykorzystania aluminium jako materiału konstrukcyjnego do wykonywania przeszklonych fasad budynków. Profile aluminiowe ze względu na niski ciężar właściwy, dobre własności mechaniczne i uzyskane konstrukcyjnie dobre parametry termiczne zastępują tradycyjne materiały i technologie, stanowiąc ich alternatywę praktycznie na całym świecie. Warunki klimatyczne istniejące w danym regionie wpływają niewątpliwie na tempo rozwoju zastosowania aluminium w budownictwie, lecz kierunek rozwoju jest już przesądzony. Farby proszkowe są stosowane w coraz większym zakresie do pokrywania aluminiowych profili architektonicznych. Dlatego też istotne jest poznanie granic, jakie stawia przed powłokami proszkowymi obecny poziom techniki. Tym bardziej, że mamy do czynienia dość często z wymaganiami stawianymi przez inwestorów pragnących przeliczać koszty laboratoryjne na lata eksploatacji budynków.

Najbardziej popularne standardy

Wraz z rozwojem stosowania farb proszkowych w architekturze stało się konieczne stworzenie standardów umożliwiających określenie poprawności wykonania powłoki i które będą jednocześnie minimalnymi wymaganiami jakościowymi zapewniającymi właściwe użytkowanie budynku. W Polsce najbardziej popularne są dwa europejskie standardy GSB i Qualicoat. Stowarzyszenie GSB International powstało ponad 25 lat temu w Niemczech i jako pierwsze tego typu stowarzyszenie na świecie stworzyło podwaliny systemu kontroli jakości powierzchni dla budowlanych systemów aluminiowych pokrywanych farbami proszkowymi. Stowarzyszenie Qualicoat jest młodsze (rok powstania 1986) i bardziej otwarte na nowe kraje członkowskie Unii Europejskiej. Dlatego też powstało w Polsce Stowarzyszenie Qualipol, będące polskim oddziałem Qualicoat, działające na rzecz utrzymywania i promowania jakości powierzchni aluminium stosowanego w architekturze. Wymagania Qualicoat stają się powoli standardem w polskim budownictwie.

Ze światowych standardów dotyczących jakości elementów aluminiowych stosowanych w architekturze najszerzej znane są północno amerykańskie warunki opracowane przez Stowarzyszenie Architektonicznych Producentów Amerykańskich, w skrócie AAMA. Warunki te przewidują wymagania stawiane budynkom eksploatowanym również w strefach klimatycznych znacznie cięższych niż spotykane w Europie. Dlatego też o ile standardy GSB i Qualicoat wytyczają minimum warunków jakościowych koniecznych do spełnienia przez powłoki proszkowe, o tyle najbardziej wymagający standard AAMA 2605-02 jest miarą granic możliwych do osiągnięcia ze względu na obecny poziom techniki w produkcji farb proszkowych.

Baza dla porównań

Standard Qualicoat Klasa I staje się w Polsce popularnie znanym i stosowanym probierzem jakości powłok proszkowych na architektonicznych profilach aluminiowych. Poziom wymagań jakościowych jest tu porównywalny do stawianych przez GSB, czy normę AAMA 2603-02. Standard Qualicoat Klasa I można przybliżyć w oparciu przedstawione w tabeli I badania własności mechanicznych i odporności chemicznej.

Rodzaj testu	Standard	Qualicoat Kl. 1 Kat. 3 gładka błyszcząca
Grubość warstwy	ISO 2360	60 µm
Połysk - kąt padania światła 60°	ISO 2813	71-100 ± 10
Przyczepność 1 mm	ISO 2409	0
Twardość naciskowa	ISO 2815	min. 80
Test tłoczności	ISO 1520	min. 5 mm
Zginanie na trzpieniu	ISO 1519	min. 5 mm
Udarność, uderzenie kule - energia 2,5 Nm	ASTM D 2794	brak widocznych pęknięć do podłoża
Odporność na wilgotną mgłę solną	ISO 3231	0,2 l SO ₂ – max. 1 mm
Komora solna 1000 h	ISO 9227	max. wnikanie 4 mm
Test Machu		max. wnikanie 1 mm
Przyspieszony test klimatyczny	ISO 11341	1 rok > 50% połysku kolor zgodnie z tabelą
Naturalny test klimatyczny	ISO 2810	> 50% połysku kolor zgodnie z tabelą
Odporność a na zaprawę	ASTM D 3260	brak uszkodzeń
Test polimeryzacji		3 lub 4
Odporność na wrzącą wodę		bez defektów powłoki
Test tropikalny 1000 h	ISO 50017	max. pęcherzenia 1 mm
Test cięcia i frezowania		brak pęknięć i odprysków

tabela I

Testy mechaniczne, które zawiera tabela powinny być przeprowadzane na panelach wykonanych ze stopu AA 5005-H24 lub - H14 (AlMg I – półtwardy) o grubości 0,8 lub 1 mm. Testy badań chemicznych i korozyjnych powinny być wykonane najlepiej na odcinkach profili zrobionych z stopu AA 6063 (AlMgSi 0.5) lub AA 6060. Przykładowe warunki utwardzania powłoki jednowarstwowej dla farby proszkowej zgodnej z Qualicoat klasa I mogą wahać się w granicach od 170°C – 35 min. do 200°C - 8 min. Podane wartości dotyczą czasu, w którym temperatura pokrywanego obiektu osiągnie wielkość wymaganą do utwardzania farby.

Ze względu na spodziewaną przez inwestorów długoletnią eksploatację architektonicznych powłok proszkowych w różnych warunkach klimatycznych istotne jest jak będzie zmieniać się w czasie połysk i kolor zamontowanych na fasadzie budynku elementów. Dla zachowaniu jednorodnego wyglądu elementów fasadowych wymagana jest od architektonicznej farby proszkowej odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego. Zarówno od żywicy i wypełniacza użytych do produkcji farby (zmiana połysku), jak i zastosowanych pigmentów (zmiana koloru). Z względu na specyficzny klimat i stałe w ciągu roku warunki nasłonecznienia przyjęto Florydę w Stanach Zjednoczonych jako idealną lokalizację do prowadzenia naturalnych testów klimatycznych. Praktycznie wszystkie standardy przewidujące prowadzenie tego typu badań traktują jako element obowiązujący ekspozycję na Florydzie. Testy zgodnie ze standardem Qualicoat przeprowadza się na panelach eksponowanych pod kątem 5° do poziomu w kierunku południowym. Jak pokazano w tabeli I, po trwającej 1 rok ekspozycji pozostały połysk powłoki powinien być większy niż 50% połysku wyjściowego, a zmiana koloru określana przez parametr ΔE powinna być zgodna z publikowaną przez Qualicoat tabelą (nie większa niż 2 – 8 w zależności od koloru RAL).

Standard Qualicoat Klasa I można uznać jako podstawowy i dla wielu zastosowań wystarczający w naszej strefie klimatycznej. Dlatego też farby spełniające wymagania podane w tabeli I stanowią ogromną większość produktów do zastosowań architektonicznych stosowanych w naszym kraju. Tym bardziej, że ze względu na ograniczone niszczące działanie

promieniowania ultrafioletowego, bardziej potrzebna jest nam właściwa ochrona przeciwko korozji związana z dobrym przygotowaniem powierzchni przed malowaniem.

Należy być jednak przygotowanym na sprostanie wymaganiom stawianym przez inwestorów pragnących otrzymać produkt z tzw. górnej półki, o znacznie wyższej wytrzymałości na działanie czynników atmosferycznych. Zwłaszcza, że np. inwestorzy ze Stanów Zjednoczonych są przyzwyczajeni do stosowania powłok proszkowych o znacznie wyższych wymaganiach jakościowych.

RAL 1003	RAL 2009	RAL 3018	RAL 4005
RAL 1007	RAL 2011	RAL 3022	RAL 4006
RAL 1028	RAL 2012	RAL 3027	RAL 4008
RAL 1034	RAL 3014	RAL 4001	RAL 4009
RAL 2000	RAL 3015	RAL 4003	RAL 4010
RAL 2008	RAL 3017		

Kolory najmniej odporne na działanie promieniowania UV

Granice stosowania poliestrowych farb architektonicznych

Qualicoat Klasa 2 jest rozpowszechnianym w Europie standardem o podwyższonych parametrach odporności na działanie czynników atmosferycznych. Główną różnicą pomiędzy I i 2 klasą Qualicoat jest czas trwania naturalnego testu klimatycznego, jaki powłoka powinna przejść przy zachowaniu 50% połysku i koloru w opisanych wcześniej granicach (parametr ΔE 2-8). Dla Qualicoat Klasa 2 czas trwania testu wynosi 3 lata.

Okazało się jednak, że wymagania stawiane przez rynek zmusiły producentów farb do dalszego podnoszenia poziomu odporności powłok na czynniki atmosferyczne. Granicą dla architektonicznych farb proszkowych na bazie żywic poliestrowych okazały się wymagania stawiane przez amerykańską normę AAMA 2604-02. Zgodnie z tą normą przewidywany jest 5 letni naturalny test klimatyczny na Florydzie, po którym spodziewana jest pozostałość minimum 30% wyjściowego połysku i zmiana koloru określana parametrem ΔE nie większa niż 5. Przy takich wymaganiach pojawił się problem z zaoferowaniem odbiorcom pełnej palety kolorystycznej RAL. Ze względu na specyfikę pigmentów stosowanych do produkcji farb proszkowych nie można gwarantować przy długookresowych naturalnych testach klimatycznych stabilności kolorów przedstawionych na rys. 1. Dlatego też te kolory nie są dostępne dla farb oferowanych zgodnie z normą AAMA 2604-02. Problem uzyskania stabilności na działanie promieniowania ultrafioletowego niektórych kolorów jest już wyraźnie zaznaczony w wymaganiach standardu Qualicoat i stąd dopuszczona została różna tolerancja zmiany koloru dla poszczególnych barw RAL.

Powłoka proszkowa spełniająca 10 lat testu Florydy

Wymagania amerykańskiej normy AAMA 2605-02 określają obecnie najbardziej restrykcyjne wymagania jakościowe, jakie powinna spełniać powłoka architektoniczna. Przy 10 letnim naturalnym teście klimatycznym na Florydzie wymagana jest stabilność koloru badanej powłoki ΔE poniżej 5 i pozostałość połysku minimum 50%. Przez ostatnie 30 lat spełnienie tych wymagań było możliwe jedynie dla ciekłych systemów PVDF, opartych na termoplastycznych żywicach fluoropolimerowych. Systemy te cechuje:

- zastosowanie żywic wymagających stosowania dużej ilości rozcieńczalników organicznych (40% zawartości cząstek stałych, 60% rozcieńczalnika);
- potrzeba stosowania podkładów epoksydowych dla zapewnienia właściwego przylegania do materiału podłoża, niestabilnych na działanie promieniowania ultrafioletowego;
- potrzeba nałożenia 2-4 warstw dla uzyskania grubości zapewniającej właściwą wytrzymałość;
- oferta powłok jedynie o niskim stopniu połysku (20-35 wg ISO 2813 60°).

Dlatego wraz z rozwojem dostępności bazy surowców dla farb proszkowych badano możliwość zastąpienia systemu opartego na farbach rozpuszczalnikowych przez jednowarstwową powłokę proszkową. Prace badawcze zostały zakończone sukcesem i obecnie dostępna jest farba proszkowa spełniająca wymagania normy AAMA 2605-02. Austriacka firma Tigerwerk oferuje taką farbę wykonaną na bazie termoutwardzalnej żywicy fluoropolimerowej pod nazwą handlową Tiger DRYLAC® Seria 75. W tabeli 2 możemy zobaczyć wyniki testów mechanicznych i chemicznych wymienionej farby. Testom poddana została próbka wykonana z blachy aluminiowej o grubości 0,7 mm. Jako przygotowanie powierzchni zastosowano żółte chromianowanie.

Rodzaj testu	Standard	TIGER Drylac® Series 75
Grubość warstwy (system 1-warstwowy)	ISO 2360	około 65 µm
Połysk - kąt padania światła 60°	ISO 2813	20 - 80
Przyczepność 1 mm	ISO 2409	0
Test tłoczności	ISO 1520	6 mm
Test tropikalny – 4.000 h	AAMA 2605 – 7.8.1 ISO 6270-1	wynik dobry bez pęcherzy
Komora solna – 4.000 h	AAMA 2605 – 7.8.2 ISO 9227	wynik dobry bez wnikan
QUV-B test – 3.000 h	ASTM G-53	utrzymanie połysku 90 % zgodnie z 10 letnią ekspozycją na Florydzie
QUV-A test – 8.000 h	ASTM G-53	utrzymanie połysku 85 %
Naturalny test klimatyczna na Florydzie	AAMA 2605	spodziewane 10 lat kredowanie nr 8 dla kolorów, nr 6 biały zmiana koloru $\Delta E < 5$ pozostały połysk > 50 %
Udarność	AAMA 2605	brak widocznych pęknięć do podłoża

tabela 2

Warunki utwardzania dla farby Tiger DRYLAC® Seria 75 wahają się w granicach od 200°C – 20 min. do 210°C - 15 min. Podane wartości dotyczą czasu, w którym temperatura pokrywanego obiektu osiągnie wielkość wymaganą do utwardzania farby.

Porównanie danych z tabel 1 i 2 pomimo pewnych różnic w standardach stosowanych do badań pozwala zrozumieć jak duża jest różnica w wymaganiach stawianych farbom proszkowym zgodnym ze standardami GSB i Qualicoat Klasa I w porównaniu do możliwości, jakie stwarza obecnie technologia powłok proszkowych w architekturze. Spełnienie wymagań normy AAMA 2605-02 to nie tylko doskonałe zachowanie barwy powłoki i połysku, ale także wyśmienite własności odporności chemicznej powłoki, przy

utrzymaniu doskonałej elastyczności. W porównaniu do ciekłych systemów PVDF farby Tiger DRYLAC® Seria 75 cechują:

- lepsza efektywność wykorzystania materiału (100 % cząstek stałych);
- osiągnięcie w jednej operacji malowania i utwardzania grubości warstwy koniecznej dla uzyskania wymaganych własności;
- oferta całej gamy gładkich powłok błyszczących, półbłyszczących i matowych, również wielu efektów metalicznych;
- niższe koszty utrzymania spowodowane przez mniejsze przyleganie kurzu i brudu do powłoki;
- niższe koszty utworzenia powłoki pomimo znacznie wyższego kosztu materiału w przeliczeniu na 1 kg.

Na fot. 1 i 2 przedstawiony jest stojący w Brnie w Czechach budynek pomalowany farbą Tiger DRYLAC® Seria 75 w kolorze RAL9006. Budynek ten jest obiektem testowym i pozwoli na przestrzeni wielu lat na badanie postępujących zmian koloru i połysku powłoki w warunkach środkowoeuropejskich.



fot. 1



fot. 2

Gwarancje na powłoki architektoniczne

Wspomniane w niniejszym artykule standardy europejskie GSB i Qualicoat, czy amerykańskie AAMA zostały stworzone dla ustalenia warunków jakościowych powłok wykonywanych na aluminiowych elementach architektonicznych. Stanowią tym samym podstawę do stworzenia systemu gwarancji, jakie powinny być udzielane przez wykonawców systemów aluminiowych inwestorom. Różny poziom wymagań jakościowych stawianych powłokom proszkowym powinien proporcjonalnie przenosić się na warunki i okres udzielanej gwarancji na właściwą eksploatację budynku.

Niestety jednak dość często gwarancje udzielane na powłoki nie odnoszą się bezpośrednio do wymienionych standardów, stanowiąc dokumenty prawnicze mające niewiele wspólnego z technicznym podejściem do problemu. Przykładem może być udzielanie ponad dwudziestoletnich gwarancji na powłoki wykonane zgodnie ze standardem GSB czy Qualicoat. Z wyników testów mechanicznych i chemicznych wynika, że prawdopodobnie dobrze wykonana powłoka w gwarantowanym okresie nie ulegnie zniszczeniu i będzie dalej szczelna nawet po wielu latach, lecz jej wygląd będzie znacznie odbiegał od stanu początkowego. W wyniku niejednorodnej ekspozycji słonecznej poszczególne elementy będą w różnym stopniu zmatowiały i odbarwione. Nasilenie zmian będzie również zależne od poprawności okresowej pielęgnacji. Dlatego też domagając się długoletnich gwarancji na powłoki architektoniczne otrzymujemy jedynie zapewnienie, że żadna katastrofa nie nastąpi i nie będzie trzeba w okresie ochronnym demontować fasady. Kwestią wyglądu budynku nikt sobie w tym wypadku głowy nie zaprzęta.

Podsumowanie

Polska obecność w Unii Europejskiej i otwarcie na inwestycje zagraniczne wymaga, aby informacja techniczna i rzetelna wiedza były jak najszerszej dostępne i rozpowszechniane. Żądanie jednego z inwestorów zagranicznych, aby obiekt stawiany w Polsce został pokryty powłoką proszkową spełniającą wymagania testu 10 lat Florydy jest tego najlepszym przykładem. O ile niniejszy tekst przybliży trochę wiedzę na temat dostępnych wariantów wytrzymałości architektonicznych powłok proszkowych, to zrobiony zostanie mały krok we właściwym kierunku.

Teraz wiesz więcej – wybór należy do Ciebie

© mgr inż. Andrzej Jelonek
Tensor Consulting przedstawiciel Tigerwerk
ajelonek@tensor.com.pl