

ODPORNÓŚĆ POWŁOK ARCHITEKTONICZNYCH W ASPEKTCIE UDZIELANYCH GWARANCJI.

To dobrze, że w Polsce na rynku producentów aluminium dla zastosowań architektonicznych jest coraz silniejsza konkurencja. Taki stan rzeczy zawsze przyczynia się do poprawy jakości oferowanych produktów, pozwala na zróżnicowanie ofert, eliminuje z rynku nieuczciwych graczy. Inwestycje budowlane pochłaniają ogromne fundusze, które zgodnie z założeniami powinny być wydane w sposób rozsądny i zapewniający długotrwałe użytkowanie obiektu. Wprowadza to konieczność stosowania standardów umożliwiających ocenę przydatności poszczególnych produktów, od stali i betonu do wykonania konstrukcji, po szkło i aluminium na fasadę obiektu. Wymaga również opracowania systemów gwarancji pozwalających na określenie czasu użytkowania poszczególnych komponentów stanowiąc bazę dla określenia odpowiedzialności dostawców, kosztów użytkowania obiektu, konieczności przeprowadzania remontów, itp.

Zastosowanie technologii farb proszkowych do wykonywania powłok na aluminiowych elementach do budowy konstrukcji fasad architektonicznych stale rozszerza się wraz z dostępnością oferty farb o nowych, ciekawszych efektach wizualnych, czy doskonalenia bazy surowcowej zapewniającej przedłużenie okresu użytkowania. Wymagania techniczne stawiane powłokom proszkowym powinny mieć jednoznaczne przełożenie na warunki gwarancji, której zakres i czas trwania powinien być oparty o wiedzę potwierdzoną przez szereg testów i badań wytrzymałości na warunki atmosferyczne w różnych środowiskach.

Brak dostatecznej wiedzy technicznej staje się często przyczyną wywierania nacisku na firmy dostarczające aluminium dla budownictwa, do udzielania wieloletnich, często kilkudziesięcioletnich gwarancji na niemal bezobsługowe użytkowanie dostarczanych produktów. Naciski te przekazywane są bezpośrednio do dostawców farb proszkowych z oczekiwaniem wydłużenia gwarancji na dostarczane powłoki, co prowadzi w rezultacie do tworzenia dokumentów pisanych na życzenie, będących jedynie prawniczymi formułkami ograniczającymi koszty ryzyka roszczeń. Dlatego też proponuję prześledzić jak przedstawia się trwałość powłok w odniesieniu do istniejących standardów, stanu techniki i oczekiwań odbiorców.

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 zdecydowanie bardziej otwarte na nowe kraje członkowskie Unii Europejskiej. W roku 2000 powstało w Polsce Stowarzyszenie Qualipol, będące polską organizacją narodową współpracującą z Qualicoat, działające na rzecz utrzymywania i promowania jakości obróbki powierzchni aluminium stosowanego w architekturze. W wyniku działalności Qualipol wytyczne Qualicoat stają się powoli standardem w polskim budownictwie.

Ze światowych systemów 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 o przedstawione w tabeli I badania własności mechanicznych i odporności chemicznej.

Rodzaj testu	Standard	Qualicoat kl. 1 Kat. 3 powłoka 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 kula - 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 dopuszczalnych wartości, przedstawioną w załączniku A.

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.

Granice stosowania poliesterowych 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 we wspomnianych wcześniej granicach (załącznik A). 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 poliesterowych 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 określaną parametrem ΔE nie większa niż 5. Przy takich wymaganiach pojawił się problem z zaferowaniem 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.



Kolory najmniej odporne na działanie promieniowania UV

rysunek I

Powłoka proszkowa spełniająca wymagania normy AAMA 2605-02

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 dostępne są farby proszkowe na bazie termoutwardzalnej żywicy fluoropolimerowej spełniające wymagania normy AAMA 2605-02. W tabeli 2 możemy zobaczyć wyniki testów mechanicznych i chemicznych przykładowej farby. Testom poddana została próbka wykonana z blachy aluminiowej o grubości 0,7 mm. Jako przygotowanie powierzchni zastosowano żółte chromianowanie.

Rodzaj testu	Standard	Farba zgodnie z AAMA 2605-02
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	wynik dobry bez pęcherzy

	<i>ISO 6270-1</i>	
Komora solna – 4.000 h	<i>AAMA 2605 – 7.8.2 ISO 9227</i>	wynik dobry bez wnikania
QUV-B test – 3.000 h	<i>ASTM G-53</i>	utrzymanie połysku 90 % zgodnie z 10 letnią ekspozycją na Florydzie
QUV-A test – 8.000 h	<i>ASTM G-53</i>	utrzymanie połysku 85 %
Naturalny test klimatyczny na Florydzie	<i>AAMA 2605</i>	spodziewane 10 lat kredowanie nr 8 dla kolorów, nr 6 biały zmiana koloru $\Delta E < 5$ pozostały połysk $> 50\%$
Udarność	<i>AAMA 2605</i>	brak widocznych pęknięć do podłoża

tabela 2

Warunki utwardzania dla przykładowej farby 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 proszkowe spełniające normę AAMA 2605-2 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 powodowane przez mniejsze przyleganie kurzu i brudu do powłoki;
- niższe koszty utworzenia powłoki pomimo znacznie wyższego kosztu materiału w przeliczeniu na 1 kg.

Gwarancje na powłoki architektoniczne

Wspomniane wcześniej 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 opracowania systemu gwarancji, jakie mogą być udzielane inwestorom przez wykonawców systemów aluminiowych. Różny poziom wymagań jakościowych stawianych powłokom proszkowym powinien proporcjonalnie przenosić się na warunki i okres udzielanej gwarancji na właściwą eksploatację budynku. Biorąc pod uwagę, że w Polsce niemal 100% eksploatowanych powłok, to klasa I Qualicoat interesują nas możliwe do zaproponowania warunki gwarancji odpowiadające temu poziomowi odporności na warunki atmosferyczne.

Wiele budynków posiadających aluminiowe fasady pokryte powłokami proszkowymi jest eksploatowanych już ponad 10 lat, a niektóre o wiele dłużej. Znajdują się w różnych

strefach klimatycznych i stanowią materiał porównawczy dla sformułowania pewnych uogólnień:

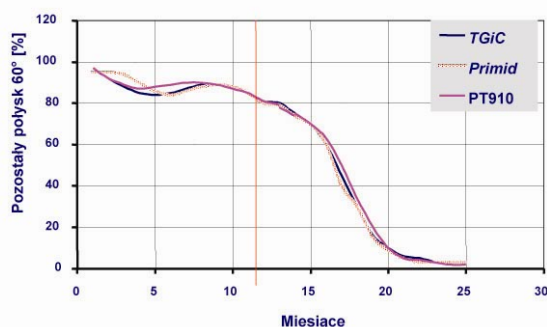
- przyjęty jako obowiązujący dla aluminiowych elementów architektonicznych sposób przygotowania powierzchni zgodnie z wytycznymi Qualicoat jest całkowicie wystarczający dla długotrwałej, właściwej ochrony materiału podłoża przed korozją;
- powłoki proszkowe pomimo długiego okresu użytkowania zachowują ciągłość i właściwą przyczepność do podłoża, stanowiąc pomimo upływu czasu szczelną warstwę ochronną;
- niemal wszystkie problemy gwarancyjne dotyczące niewłaściwej jakości ochronnej powłok proszkowych na elementach architektonicznych są odnotowywane po krótkim użytkowaniu powłok, co może świadczyć o oczywistych błędach przygotowania powierzchni, bądź procesu aplikacji i utwardzania.

Przytoczone powyżej informacje wskazują na brak jakichkolwiek przeciwwskazań dla udzielania wieloletnich gwarancji na powłoki architektoniczne ze względu na ich odporność korozyjną. Dlatego też nie ma jak dotąd wielu spektakularnych procesów sądowych o wysokie odszkodowania spowodowane koniecznością wymiany np. całej lub części fasady budynku ze względu np. na odwarstwienie powłoki.

Całkowicie inaczej przedstawia się jednak aspekt estetyczny powłok w trakcie ich wieloletniego użytkowania. Na rys. 2 przedstawiony jest wykres prezentujący przykładowe porównanie utraty połysku powłok proszkowych klasy I Qualicoat wykonanych na bazie różnych żywic poliestrowych, przy ekspozycji na Florydzie. Jak można zaobserwować, utrata połysku jest niemal całkowita po okresie około dwóch lat. Trochę inaczej przedstawia się sytuacja z powłokami proszkowymi zgodnymi z klasą 2 Qualicoat. Na rys. 3 możemy zaobserwować różnicę szybkości utraty połysku dla powłok poliestrowych obu klas Qualicoat. Pomimo utrzymania połysku przez dłuższy czas i tak po kilku latach różnice pomiędzy połyskiem wyjściowym a obserwowanym są wyraźnie widoczne. Przenosząc wyniki badań na rzeczywistość możemy stwierdzić, że pomimo szczególnych warunków nasłonecznienia na Florydzie, zmiany połysku będą również widoczne w naszej szerokości geograficznej, gdzie ekspozycje słoneczna jest proporcjonalnie mniejsza.

Porównanie powłok malarskich

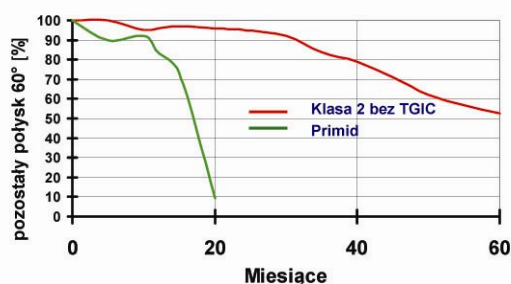
Floryda ekspozycja - 45° (próbka umyta)



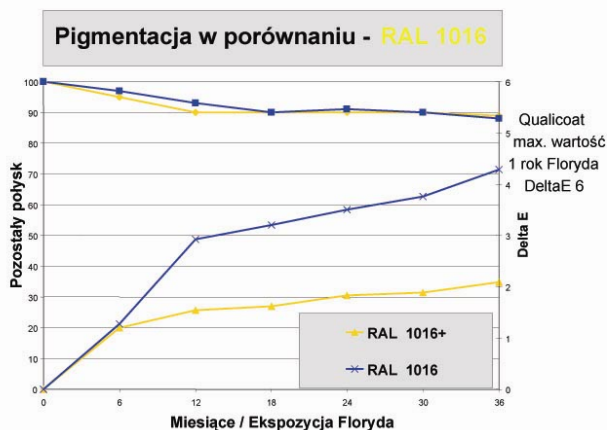
rysunek 2

Porównanie Qualicoat Kasa 1 i 2

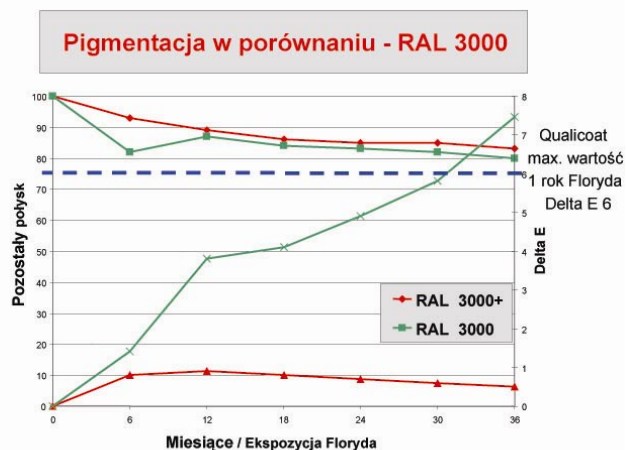
Floryda - 45° (próbka umyta) RAL 8014



rysunek 3



rysunek 4



rysunek 5

Kolejnymi czynnikami wpływającym na zmianę wyglądu powłoki w czasie użytkowania jest odporność zawartych w farbie pigmentów i wypełniaczy na działanie światła słonecznego. Jak wspomniano, nie wszystkie pigmenty są jednakowo odporne na działanie promieniowania ultrafioletowego, co ma odzwierciedlenie w zawartych w załączniku A dopuszczalnych przez Qualicoat tolerancjach ΔE . Na rys. 4 i 5 możemy obejrzeć porównanie zmian tego parametru w czasie w zależności od rodzaju zastosowanego rodzaju pigmentacji dla dwóch kolorów z palety RAL dla farb poliestrowych klasy I Qualicoat. W obu przypadkach sposób pigmentacji ma widoczny wpływ na zmianę koloru w czasie trwania testu. Podobnie wygląda sytuacja przy porównywaniu różnych rodzajów wypełniaczy używanych przy produkcji w farb.

Efekt wizualny powłoki proszkowej po kilku latach użytkowania znacznie różni się od stanu wyjściowego. Jest to łatwe do zaobserwowania, ponieważ zmiany zachodzą wprost proporcjonalnie do natężenia nasłonecznienia. Dlatego też np. część fasady skierowana na południe, będzie miała inny odcień w porównaniu do części fasady skierowanej na północ.

Zmiany połysku i tolerancje koloru dopuszczalne przez standard Qualicoat są kompromisem pomiędzy dostępnością odpowiednich surowców, a oczekiwaniami użytkowników powłok. Wyraźnie widoczne są już niewielkie utraty połysku, czy odchyłki ΔE znacznie poniżej dopuszczonych przez Qualicoat wartości. Przy udzielaniu i żądaniu wieloletnich gwarancji musimy mieć pełną świadomość, że zmiany wyglądu architektonicznych powłok proszkowych w czasie użytkowania są nie do uniknięcia. I będziemy mieli szczęście, jeśli te zmiany będą jednorodne na poszczególnych częściach fasady budynku. Wtedy będą dla osób postronnych nie do zauważenia.

Przedłużenie trwałości powłok proszkowych stosowanych na elementy fasad budynków oraz spowolnienie niepożądanych zmian wyglądu można uzyskać poprzez właściwą pielęgnację w czasie eksploatacji. Czyszczenie powłok przynajmniej raz do roku, przy pomocy właściwie dobranych środków myjących pozwala na usuwanie brudu, zawierającego związki chemiczne reagujące z farbą proszkową i materiałem podłoża (w przypadku przerwania ciągłości powłoki) oraz na wczesne wykrywanie powstających wad.

Podsumowanie

Jak wynika z zamieszczonych powyżej informacji, nie ma znaczących przeciwwskazań dla udzielania wieloletnich gwarancji na architektoniczne powłoki proszkowe. Należy jednak robić to świadomie i uczciwie. Gwarancja nie powinna być sposobem marketingowym na prześcignięcie konkurencji w drodze do uzyskania kontraktu. Jeśli takie sytuacje mają miejsce w chwili obecnej, to tylko dlatego, że poziom świadomości wśród inwestorów, architektów i

firm realizujących inwestycje na to pozwalają. Na dobrą sprawę można przecież przeczytać aktualną listę dopuszczonych przez Qualicoat farb proszkowych, wybrać lakiernię certyfikowaną przez Qualicoat i powinniśmy otrzymać porównywalną w jakości i trwałości powłokę architektoniczną. A większość dyskusji na temat niezwykłych własności poszczególnych produktów dostępnych na rynku możemy włożyć między bajki.

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

Tekst oparty jest na wytycznych QUALICOAT i GSB, normach AAMA 2605 oraz materiałach firmowych.

RAL / DELTA E Table

RAL	DELTA E	RAL	DELTA E	RAL	DELTA E	RAL	DELTA E	RAL	DELTA E	RAL	DELTA E	RAL	DELTA E	RAL	DELTA E	RAL	DELTA E
1000	3.0	2000	6.0	<u>3000</u>	6.0	4001	4.0	5000	4.0	6000	5.0	7000	4.0	8000	4.0	<u>9001</u>	2.0
1001	3.0	2001	8.0	<u>3002</u>	6.0	4002	4.0	5001	4.0	6001	5.0	<u>7001</u>	3.0	8001	4.0	<u>9002</u>	2.0
1002	3.0	2002	8.0	<u>3003</u>	4.0	<u>4003</u>	5.0	<u>5002</u>	4.0	<u>6002</u>	5.0	7002	4.0	8003	4.0	<u>9003</u>	2.0
<u>1003</u>	4.0	2003	6.0	3004	4.0	4004	5.0	5003	5.0	6003	5.0	7003	4.0	8004	4.0	<u>9004</u>	5.0
1004	6.0	<u>2004</u>	5.0	<u>3005</u>	4.0	<u>4005</u>	4.0	5004	5.0	6004	5.0	<u>7004</u>	4.0	8007	4.0	<u>9005</u>	5.0
1005	6.0	2008	6.0	3007	4.0	4007	5.0	<u>5005</u>	4.0	<u>6005</u>	3.0	7005	4.0	8008	4.0	<u>9006</u>	2.0
1006	6.0	<u>2009</u>	4.0	<u>3009</u>	4.0	4009	4.0	5007	4.0	6006	4.0	7006	4.0	8011	4.0	<u>9007</u>	2.0
<u>1007</u>	6.0			3011	6.0			5008	5.0	6007	4.0	7008	4.0	8012	4.0	<u>9010</u>	2.0
<u>1011</u>	3.0			3012	8.0			5009	4.0	6008	5.0	7009	4.0	<u>8014</u>	3.0	<u>9011</u>	5.0
<u>1012</u>	3.0			3013	6.0			<u>5010</u>	4.0	6009	4.0	7010	4.0	8015	4.0	<u>9016</u>	2.0
<u>1013</u>	2.0			3014	4.0			<u>5011</u>	5.0	<u>6010</u>	5.0	7011	4.0	8016	4.0	<u>9018</u>	2.0
1014	3.0			3015	3.0			5012	4.0	<u>6011</u>	4.0	7012	4.0	<u>8017</u>	4.0	9022	2.0
<u>1015</u>	2.0			<u>3016</u>	5.0			5013	5.0	<u>6012</u>	4.0	7013	4.0	<u>8019</u>	3.0		
1016	6.0			3017	8.0			<u>5014</u>	4.0	<u>6013</u>	3.0	7015	4.0	8022	5.0		
1017	3.0			<u>3018</u>	5.0			<u>5015</u>	3.0	<u>6014</u>	4.0	<u>7016</u>	3.0	8024	4.0		
1018	6.0			<u>3020</u>	4.0			<u>5017</u>	5.0	6015	4.0	7021	4.0	8025	4.0		
1019	3.0			3022	8.0			5018	5.0	<u>6016</u>	5.0	7022	4.0	<u>8028</u>	3.0		
<u>1020</u>	6.0			3027	6.0			5019	4.0	<u>6017</u>	5.0	7023	3.0	<u>8070</u>	4.0		
1021	6.0							5020	5.0	<u>6018</u>	4.0	7024	4.0				
1023	3.0							5021	4.0	6019	2.0	7026	4.0				
1027	3.0							5022	5.0	<u>6020</u>	2.0	7030	2.0				
<u>1028</u>	8.0							<u>5023</u>	4.0	6021	4.0	7031	4.0				
1032	6.0									<u>6024</u>	3.0	<u>7032</u>	2.0				
1034	4.0									6025	5.0	7033	3.0				
<u>1038</u>	2.0									<u>6026</u>	5.0	7034	3.0				
										6027	2.0	<u>7035</u>	2.0				
										6028	5.0	7036	3.0				
										6029	5.0	7037	3.0				
										<u>6033</u>	2.0	<u>7038</u>	2.0				
										<u>6034</u>	2.0	<u>7039</u>	4.0				
												<u>7040</u>	3.0				
												<u>7043</u>	3.0				
												<u>7044</u>	2.0				
												7047	2.0				

underlined = colours tested as of November 2004