

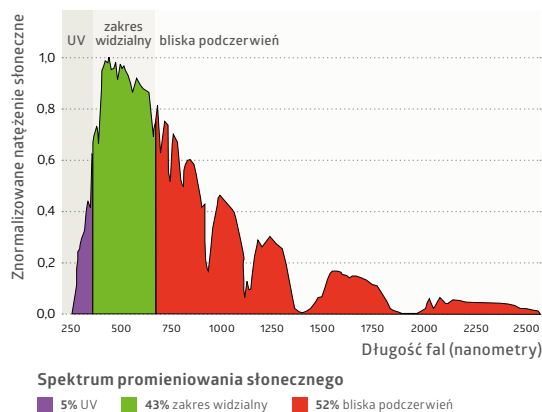
# O obniżonej absorpcji cieplnej

NOWA SERIA FARB PROSZKOWYCH DLA ARCHITEKTURY  
ODBIAJAJĄCYCH PROMIENIOWANIE PODCZERWONE

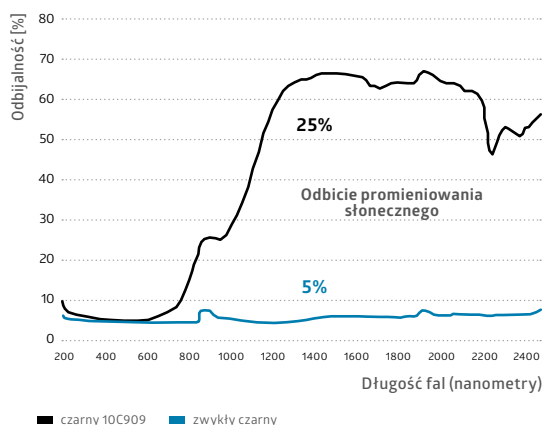
ALESSIO CARLOTTO

ST Powder Coatings

Zapotrzebowanie rynku na farby ograniczające nagrzewanie się ścian budynków, dachów i ościeżnic oraz nieustanna potrzeba podnoszenia odporności poliestrowych farb fasadowych na warunki zewnętrzne doprowadziły do opracowania innowacyjnej serii produktów dla architektury. Powłoki nowej generacji, które odbijają promieniowanie słoneczne, w znacznym stopniu ograniczają zjawisko globalnego ocieplenia, a w konsekwencji redukują także nadmierne zużycie zasobów energii, przyczyniając się tym samym do ochrony środowiska.



Rys. 1. Spektrum promieniowania słonecznego.



Rys. 2. Porównanie odbijalności pigmentacji odbijającej promienie i pigmentacji standardowej.

W sektorze architektonicznym jednym z głównych czynników odpowiedzialnych za przegrzewanie powłok i ich degradację jest promieniowanie słoneczne, na które składają się fale. Ze względu na ich długość wyróżnia się następujące zakresy spektralne: UV (300-380 nm), zakres widzialny (380-780 nm) i NIR - bliska podczerwień (780-2500 nm). Z tych trzech zakresów ok. 52% energii promieniowania słonecznego przypada na bliską podczerwień (rys. 1). Jest to największa część całego promieniowania skupiającego się na powłoce znajdującej się na zewnątrz.

Formuła farb używanych w sektorze architektonicznym jest oparta na pigmentacji, która przyczynia się do znacznej absorpcji w zakresie bliskiej podczerwieni. Redukcja absorpcji w tym zakresie, a w konsekwencji zwiększona zdolność odbijania fal, teoretycznie powinna skutkować polepszeniem odporności na czynniki zewnętrzne i zachowaniem właściwości fizycz-

nochemicznych powłoki przez dłuższy okres czasu.

W odpowiedzi na rosnące wymagania rynku w obszarze coraz doskonalszych powłok fasadowych ST Powder Coatings opracowało innowacyjną serię farb proszkowych o obniżonej absorpcji cieplnej. Najbardziej poszukiwane są oczywiście kolory ciemne, z natury charakteryzujące się większą absorpcją.

Rysunek 2 przedstawia porównanie czarnej farby odbijającej promienie podczerwone (Shepherds new Arctic Black 10C909) i zwykłej czarnej farby (Conventional Black). Wyraźnie widać, że specjalnie opracowana pigmentacja Black 10C909 pięciokrotnie lepiej odbija promieniowanie niż pigmentacja standardowa.

Można to również zaobserwować na zdjęciu 1 prezentującym dwie powłoki o tym samym kolorze poddane promieniowaniu IR i obserwowane za pomocą kamery termowizyjnej. Próbkę o pigmentacji odbijającej promienie IR (Arctic), znajdująca się po prawo, absorbuje promie-

nie IR wyraźnie w mniejszym stopniu niż próbka o pigmentacji standardowej. Jednocześnie obserwowana przez kamerę termowizyjną pozostaje „czarna”. Oprócz różnicy wizualnej, różna jest także temperatura powierzchni powłok.

Jak wiadomo, degradacja powłoki w następstwie wystawienia jej na światło jest przyspieszona przez wzrost temperatury. Analogicznie oczekuje się, że przy niższej temperaturze degradacja powłoki będzie znacznie mniejsza. Jednocześnie spodziewane jest, że próbka o pigmentacji odbijającej promienie IR będzie miała temperaturę powłoki niższą niż ta o pigmentacji standardowej. W celu dogłębnego przestudiowania tego aspektu przeprowadzono serię testów.

## OPIS TESTÓW

Badanie omawianej kwestii można podzielić na 3 etapy:

- 1 – opracowanie farby odbijającej promienie IR;
- 2 – opracowanie farb standardowych o identycznym kolorze;
- 3 – porównanie i ocena próbek w zakresie własności mechaniczno-fizycznych i absorpcji promieni IR.

W pierwszej fazie badań opracowana została farba odbijająca promienie IR w kolorze RAL 9004, z zastosowaniem pigmentu o podwyższonej zdolności odbijania promieni IR (V1). Kolejnym etapem było opracowanie dwóch farb o identycznym jak poprzednia kolorze, jednak przy użyciu standardowych pigmentów Carbon Black (V2) i Pigmento Nero 33 (V3). Z wyjątkiem pigmentów receptura wszystkich trzech farb jest taka sama.

W tabeli 1 zebrano wymagania ogólne, jakie musi spełniać każda z trzech próbek. Farby nałożono na aluminiowe panele AA

5005-H24 i wygrzano w piecu gazowym pośrednim w cyklu 180°C × 20 min.

### Metoda 2.1 – zachowanie połysku QUV-B

Test przyspieszonego starzenia będzie wykonany zgodnie z przedstawionymi poniżej parametrami. Po 300 h testów zostanie określony stopień pozostałego połysku (przy 60°) i obliczona wartość procentowa zachowanego połysku (zgodnie z podanym niżej wzorem).

$$\text{Zachowany połysk (\%)} = \frac{\text{Połysk początkowy} - \text{Połysk końcowy}}{\text{Połysk początkowy}}$$

Próba zakończy się wynikiem pozytywnym jeśli wartość procentowa pozostałego połysku przekroczy 50%.

Przyrząd: QUV lampami fluorescencyjnymi UVB-313 nm; Cykl: 4 h kondensacji w 40°C, 4 h promieniowania przy 50°C;

Emisja: 0,75 W/m<sup>2</sup>/nm;  
Czas trwania testu: 300 h.

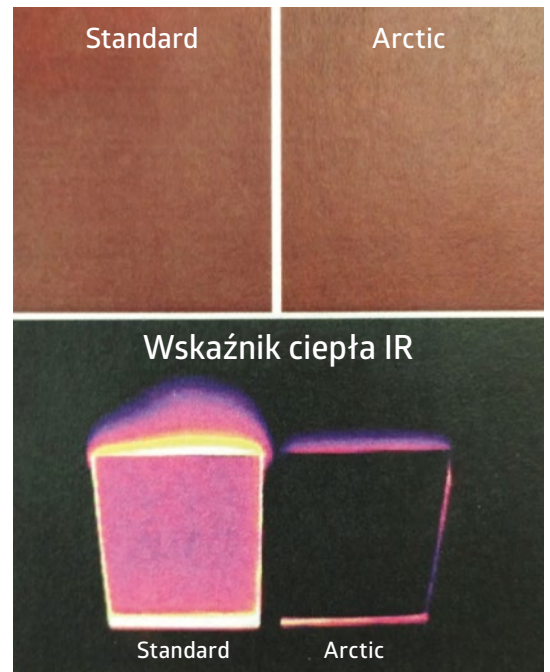
### Metoda 2.2 – absorpcja IR

Zdolność farb do odbijania promieni IR została oceniona poprzez zmierzenie temperatury powierzchni panelu A 4 pokrytego farbą proszkową i poddanego promieniowaniu lampą IR (STAR PROGETTI model Helios Infrared Waterproof) o mocy 1300 W. Pomiaru temperatury dokonano za pomocą termometru na podczerwień (POWERFIX model HG00304).

Test zakończy się wynikiem pozytywnym jeśli temperatura mierzona po upływie 15 minut napromieniowania jest niższa lub równa 45°C.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wszystkie trzy próbki spełniają wymagania, zawarte w tabeli 2, odnośnie wyglądu powłoki, udarności (ASTM D 2794/2004) i połysku (ISO 2813/1997).



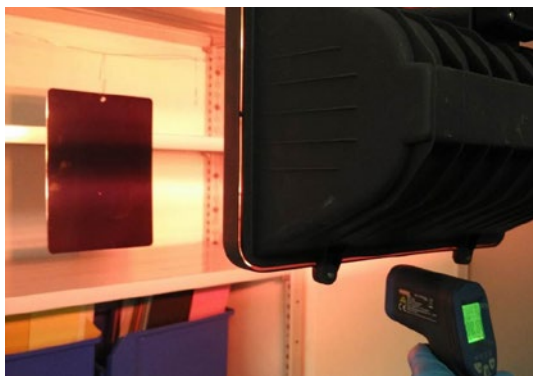
↑ **Zdjęcie 1.** Zdjęcie przedstawia dwie próbki obserwowane za pomocą kamery termowizyjnej. Po lewej, próbka o pigmentacji standardowej, po prawej, próbka o pigmentacji odbijającej promienie IR.

Cecha	Metoda	Jednostka miary	Specyfikacja
Wygląd	Wizualna	-	Gładka połysk
Udarność	ASTM D 2794/2004	Nm	≥ 2,5
Połysk 60°	ISO 2813/1997	%	85 ÷ 95
Zachowanie połysku QUV-B	Patrz metoda 2.1	%	≥ 50
Absorbancja IR	Patrz metoda 2.2	°C	≤ 45

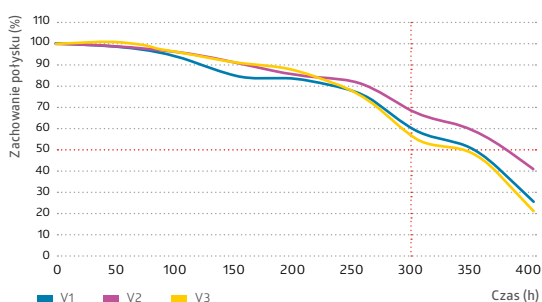
↑ **Tabela 1.** Ogólne wymagania dla opracowanych próbek

Czas (min)	T <sub>v1</sub> (°C)	T <sub>v2</sub> (°C)	T <sub>v3</sub> (°C)
0	25,0	25,0	25,0
2,5	31,0	55,0	64,0
5,0	40,0	53,0	64,0
7,5	42,0	52,0	65,0
10,0	42,0	52,0	64,0
12,5	42,0	53,0	64,0
15,0	42,0	55,0	65,0

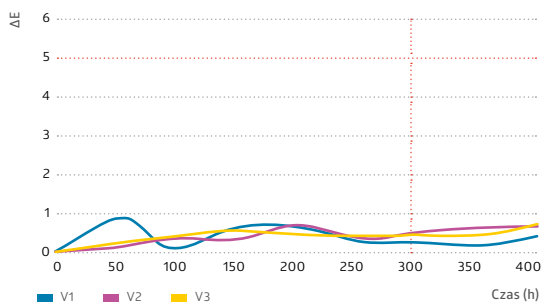
↑ **Tabela 2.** Różnica temperatur w zależności od czasu promieniowania IR.



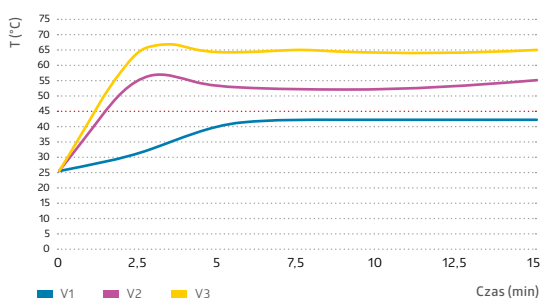
↑ Zdjęcie 2. Test absorpcji IR.



↑ Rys. 3. Test przyspieszonego starzenia, zachowanie połysku. Pionowa czerwona linia oznacza czas trwania testu, pozioma czerwona linia oznacza wartość minimalną zachowanego połysku.



↑ Rys. 4. Test przyspieszonego starzenia, odchylenie  $\Delta E$ . Pionowa czerwona linia oznacza czas trwania testu, pozioma czerwona linia oznacza minimalną dopuszczalną wartość  $\Delta E$  dla koloru RAL 9004 określoną w specyfikacji QUALICOAT.



↑ Rys. 5. Różnica temperatur w zależności od czasu promieniowania IR. Czerwona linia oznacza wartość graniczną.

Przebieg testu przyspieszonego starzenia do 400 h ekspozycji przedstawiono na rys. 3 i 4.

Rysunek 3 pokazuje, że po 300 h ekspozycji wszystkie trzy próbki zachowały połysk powyżej 50%, spełniając tym samym wymogi z tabeli 1. Spośród wszystkich trzech próbek, ta z pigmentacją odbijającą promienie IR (V1) uplasowała się na drugim miejscu pod względem zachowania połysku.

Rysunek 4 pokazuje natomiast, że po 300 h ekspozycji wartość odchylenia  $\Delta E$  wszystkich trzech próbek nie przekracza wartości minimalnej przewidzianej w specyfikacji Qualicoat dla koloru RAL 9004 ( $\Delta E=5$ ). Należy jednocześnie podkreślić, że formuła z pigmentacją odbijającą promieniowanie IR (V1) osiąga najlepsze wyniki po 300 h ekspozycji w porównaniu z formułą o pigmentacji Carbon Black (V2) i formułą o pigmentacji Pigmento Nero 33 (V3).

W celu przeprowadzenia testu absorpcji IR umieszczono lampę IR prostopadle do podłoża, na wysokości paneli i w odległości 150 cm od nich. Pomiaru dokonywano co 2,5 minuty przez okres 15 minut (tabela 2) za pomocą termometru na podczerwień (zdjęcie 2).

Na rysunku 5 można zaobserwować różnice w absorpcji

promieniowania IR pomiędzy trzema badanymi próbkami V1, V2 e V3. Różnice te wynikają z zastosowania odmiennej pigmentacji. Jest wyraźnie widoczne, że próbka V1 o pigmentacji odbijającej promieniowanie IR wykazuje mniejszą absorpcję niż pozostałe próbki, które przekraczają dopuszczalną granicę.

## WNIOSKI

Badania omówione w niniejszym artykule potwierdzają, że zastosowanie pigmentów odbijających promieniowanie IR skutkuje zmniejszeniem stopnia absorpcji promieniowania IR, a co za tym idzie, również promieniowania słonecznego. Zachętą do używania nowej serii farb dla architektury niewątpliwie jest ich znacząca przewaga na polu absorpcji promieniowania IR oraz doskonałe wyniki testu przyspieszonego starzenia. Jednym z priorytetów ST Powder Coatings jest dbanie o środowisko, a opracowanie tej innowacyjnej serii farb o obniżonej absorpcji promieniowania IR wpływa na ograniczenie zjawiska globalnego ocieplenia i redukcję nadmiernego zużycia zasobów energii, co zdecydowanie przyczynia się do ochrony środowiska naturalnego. ✕

W ODPOWIEDZI NA ROSNĄCE WYMAGANIA RYNKU W OBSZARZE CORAZ DOSKONALSZYCH POWŁOK FASADOWYCH ST POWDER COATINGS OPRACOWAŁO INNOWACYJNĄ SERIĘ FARB PROSZKOWYCH O OBNIŻONEJ ABSORPCJI CIEPLNEJ.