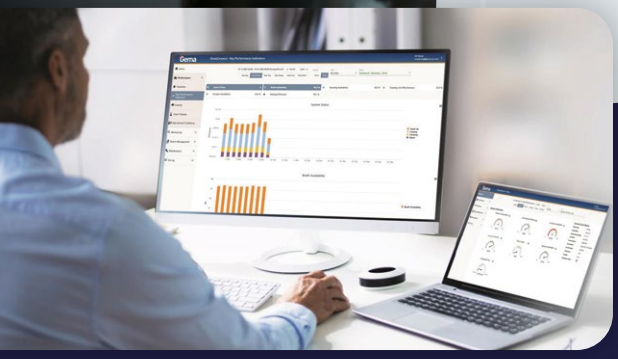


Gema
Official Distributor

- Systemy do aplikowania farb proszkowych
- Szkolenia
- Serwis

AUTORYZOWANY PRZEDSTAWICIEL FIRMY GEMA W POLSCE OD PONAD 30 LAT

EKO-BHL
TUSZKO

EKO-BHL Sp. z o.o.
Połczyńska 89, 01-301 Warszawa
+48 22 664 54 24 | tuszko@eko-bhl.pl

www.eko-bhl.pl

MAŁGORZATA ADAMOWICZ*
EKO-BHL Sp. z o.o.

# Parametry farby proszkowej

## I ICH WPŁYW NA JEJ UŻYTKOWANIE W LAKIERNI

Farby proszkowe z roku na rok zyskują coraz większą rzeszę zwolenników. Lakiernie przemysłowe przykładają dużą wagę do jakości. Rozwój branży wymusza ciągłe doskonalenie swoich procesów technologicznych. Wielu producentów przewartościowało swoje priorytety i wybiera zalety dobrej, trwałej, odpornej powłoki, stawiając je coraz częściej ponad wyższy koszt wytworzenia. Dobra powłoka to odpowiednie przygotowanie powierzchni, dobrej jakości farba oraz właściwa metoda aplikacji.

* Małgorzata Adamowicz, technolog i szkoleniowiec w firmie EKO-BHL Sp. z o.o. – oficjalnego dystrybutora urządzeń do aplikacji szwajcarskiej firmy GEMA, farb proszkowych i preparatów chemicznych do przygotowania powierzchni.

Na polskim rynku bardzo ciężko znaleźć rzetelne opracowania i właściwe normy, którymi można by się kierować, aby osiągnąć zadowalające efekty aplikacji łączące trwałość, odporność, estetykę i ekonomię. Pomocy najlepiej szukać wśród doświadczonych specjalistów branży. Eko BHL Sp. z o.o., będąc prekursorem malowania przemysłowego oraz najstarszym polskim dystrybutorem GEMA Switzerland GmbH, wychodzi naprzeciw oczekiwaniom klientów szukających integratora oferującego kompleksowe rozwiązania łączące wszystkie istotne elementy technologii proszkowego powlekania powierzchni. W poniższym artykule zapraszamy do zapoznania się z parametrami termoutwardzalnej farby proszkowej, która umożliwia uzyskanie odpornej i estetycznej bariery ochronnej dla malowanych detali. Pokażemy, na co zwrócić uwagę, czym różnią się poszczególne parametry farby, jak je mierzyć, jaki mają wpływ na przebieg procesu technologicznego oraz jakość uzyskanej powłoki.

## Definicja farby proszkowej

Farba proszkowa – antykorozyjna powłoka ochronna o charakterze dekoracyjnym, nakładana metodą elektrostatyczną lub tribo na elementy stalowe i aluminiowe, wymagająca w ostatnim etapie technologicznym wprowadzenia wysokiej temperatury.

Wyodrębnić możemy dwa rodzaje farb proszkowych – termoutwardzalne oraz termoplastyczne. Powłoki termoutwardzalne – jak wskazuje definicja, wymagają wysokiej temperatury do stworzenia odpowiedniego filmu w procesie polimeryzacji. W czasie wypalania powłok termoutwardzalnych zachodzi nieodwracalna reakcja chemiczna. W przypadku farb termoplastycznych nie dochodzi do wytworzenia wiązań chemicznych i po wypaleniu powłoki można ten proces odwrócić.

## Rodzaje termoutwardzalnych farb proszkowych

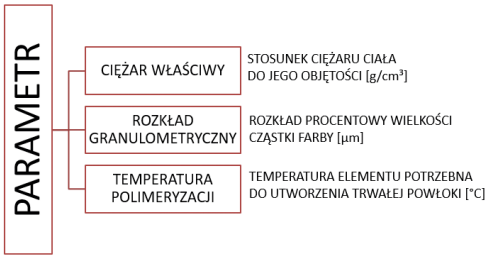
Powłoki termoutwardzalne możemy podzielić ze względu na użyte spoiwo. Najczęściej na polskim rynku spotykamy następujące farby:

## Skład farby proszkowej

Farba proszkowa jest mieszaniną składników, a jej właściwości to składowa wszystkich użytych substancji. Podstawowa receptura zawiera komponenty z diagramu:

## Wybrane parametry farby proszkowej

Do najważniejszych parametrów użytkowych farby proszkowej, które znacząco wpływają na wydajność i ekonomię procesu lakierniczego, uznaje się:




## Ciężar właściwy – gęstość farby proszkowej

Ciężarem właściwym nazywamy stosunek ciężaru ciała do jego objętości. W przypadku farb proszkowych najczęściej producenci podają ten parametr w karcie technicznej produktu i jest wyrażony jednostką SI [g/cm³]. Wartość ta wynika ze średniej ważonej składników. Każdy komponent ma inny ciężar właściwy i określony udział procentowy w recepturze.

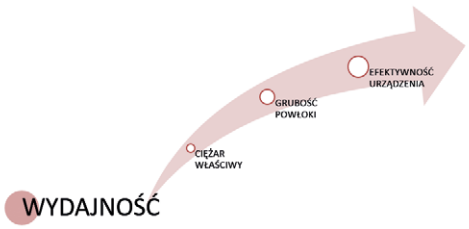
**Tabela 1. Ciężar właściwy wybranych komponentów farby.**

| SKŁADNIK FARBY | CIĘŻAR WŁAŚCIWY [g/cm³] |
|---|---|
| Żywica | 1,2 |
| Wypełniacz<br>Węglan wapnia | 2,7 |
| Wypełniacz<br>Siarczan baru | 4,3-4,4 |
| Wypełniacz<br>Wodorotlenek glinu | 2,4 |
| Pigment biały<br>Dwutlenek tytanu | 4,2 |

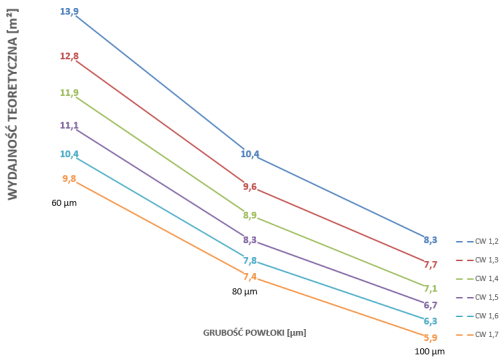
Metoda badania podana jest w normie PN-EN ISO 8130-2:2021-12 Farby proszkowe – Część 2: Oznaczanie gęstości gazowym piknometrem porównawczym (metoda rozjemcza).

Standardowo farby proszkowe posiadają gęstość 1,45-1,70 g/cm³. Najlżejsze są farby transparentne – 1,2 g/cm³, natomiast najcięższe podkłady cynkowe ok. 2,2 g/cm³.

Ten parametr jest ważny dla lakierni, ponieważ kupuje się w jednostce wagi [kg], a wykorzystuje na jednostkę powierzchni [m²]. Wydajność procesu malowania zależy od ciężaru właściwego farby, grubości naniesionej warstwy oraz efektywności urządzenia. Im lżejsza farba, tym bardziej wydajna.



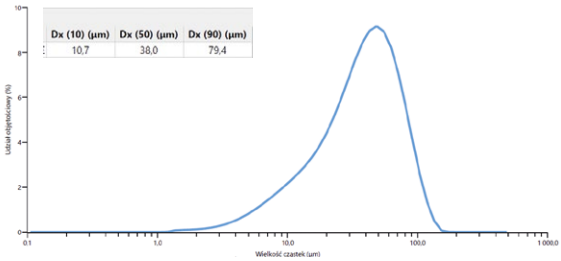

Wykres 1 pokazuje teoretyczną wydajność farby przy grubościach powłoki 60, 80 i 100 mikronów oraz kolejno ciężarach właściwych od 1,2 do 1,7 g/cm³




**Wykres 1. Wpływ ciężaru właściwego proszku na wydajność farby przy określonych grubościach powłoki.**

## Rozkład granulometryczny farby

Rozkład granulometryczny jest badany metodą dyfrakcji laserowej. Granulometr laserowy umożliwia błyskawiczne ustalenie rozkładu wielkości cząstek (składu granulometrycznego) farby proszkowej. Ten parametr zostaje określony na etapie produkcji farby, a dokładniej podczas mielenia. Wynik ten jest ważny dla lakierni proszkowej, która musi nanieść farbę za pomocą aplikacji. Metoda elektrostatyczna – korona pozwala na nakładanie farby w bardzo precyzyjny sposób, kontrolując wiele parametrów, m.in. napięcie [kV] i natężenia [µA] prądu, ilość powietrza oraz odległość od detalu. Wynik rozkładu granulometrycznego można znaleźć w kartach technicznych lub certyfikatach partii od producenta farb, ale nie jest to standardowy parametr. Czasem warto o niego dopytać. Na wykresie 2 przedstawiono procentowy udział cząstek w przedziale 1–1000 µm standardowej farby proszkowej.



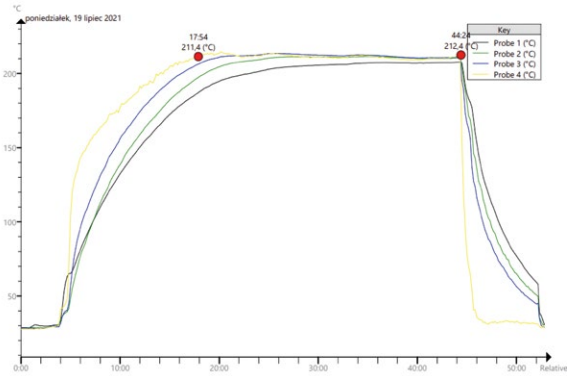

**Wykres 2. Rozkład granulometryczny standardowej farby proszkowej.**

Zasadniczo farbę można podzielić na trzy frakcje. Najmniejsze cząstki są teoretycznie nieprzydatne w procesie aplikacji, ale mniejsza procentowo frakcja pierwsza oznacza również większą średnią cząstkę i odwrotnie. Ma to znaczący wpływ na malowanie, szczególnie w aplikacji automatycznej oraz na wygląd powłoki. Frakcja środkowa to najbardziej pożądana część farby, ona również procentowo jest największa i tak naprawdę to nią malujemy detal. Ostatnia frakcja, cząstki duże >80 µm przydają się przede wszystkim w efektach strukturalnych, tj. tekstura, gruba struktura czy efekt młotkowy. Za duży ich udział w farbach gładkich może powodować defekty powłoki wyglądające jak wtrącenia.

## Temperatura polimeryzacji

Temperatura wypalania farby proszkowej zależy od użytych komponentów. Informacja ta zawarta jest na opakowaniu, w którym dystrybuowana jest farba oraz karcie technicznej produktu. Temperatura oraz czas przebywania elementu w piecu są niezwykle ważne, ponieważ dzięki dostarczonej energii zachodzi reakcja polimeryzacji pomiędzy żywicą a utwardzaczem, czasem pomiędzy dwoma żywicami użytymi w produkcie i stanowi o tym, czy powłoka zdobędzie swoje właściwości. Należy pamiętać, że czas określony przez producenta to czas liczony od momentu osiągnięcia danej

temperatury przez cały element, który jest pokryty farbą proszkową. W celu sprawdzenia poprawności tego procesu wykorzystuje się termograf. Wykres 3 prezentuje wydruk z takiego właśnie urządzenia. Nastawy na piecu 210°C. Widzimy na wykresie cztery linie. Kolejno: żółtą – czujnik mierzący temperaturę powietrza, niebieską – czujnik mierzący górną część detalu, zieloną – czujnik mierzący środek detalu i czarną – czujnik mierzący dół detalu. Na wykresie można zauważyć, że powietrze uzyskuje najszybciej zadaną temperaturę w 17:54 minucie, wynosi ona 211,4°C. W tym samym czasie dół elementu osiąga dopiero 180°C. Bardzo ważne zatem jest, aby badać temperaturę detalu, a nie powietrza, szczególnie jeśli malujemy duże stalowe komponenty.




**Wykres 3. Wykres temperatury w czasie w piecu polimeryzacyjnym. Nastawy 210°C.**

Temperatura wypalania jest kluczowa dla parametrów powłoki, jednak ekonomicznie rzecz biorąc są to ogromne koszty. Lakiernia proszkowa musi, oprócz jakości wyrobu, uwzględniać także koszty jego wytworzenia. Na rynku można spotkać farby tzw. niskotemperaturowe. Koszty ogrzewania pieca w przypadku stosowania takich farb są niższe, jednakże musimy przewidzieć sytuację, że te produkty będą miały prawdopodobnie niższy punkt zeszklenia żywicy (Tg), a w konsekwencji trudniej będzie je transportować i przechowywać. Farba taka może także osadzać się w wężach aplikacyjnych w porach letnich. Tematem dyskusyjnym będzie również ich odporność na warunki zewnętrzne.

## PODSUMOWANIE

**CIĘŻAR WŁAŚCIWY**

- Farbę proszkową kupuje się w jednostce wagi [kg], a wykorzystuje na jednostkę powierzchni [m²].
- Ciężar właściwy farby i efektywność napylenia są bardzo ważne i realnie przekładają się na koszty produkcyjne.

**ROZKŁAD GRANULOMETRYCZNY**

- Najskuteczniej wykorzystuje się środkową frakcję farby.
- Rozkład granulometryczny cząstek ma duże znaczenie dla końcowego sukcesu. Nie ma jednak jednej zasady co do ich wielkości.

**TEMPERATURA POLIMERYZACJI**

- Kluczowy parametr w procesie tworzenia powłok proszkowych.
- Im niższa temperatura polimeryzacji, tym mniejsze koszty energii, ale większy rygor w procesie dostaw i przechowywania farby.