HEMPEL
Trust is earned

Jak wybrać właściwy system malarski

Wytyczne dotyczące ochrony antykorozyjnej zgodnie z normą ISO 12944

Wstęp

Niniejsze opracowanie jest przewodnikiem ułatwiającym wybór systemu malarskiego firmy Hempel, który zapewni skuteczne zabezpieczenie przeciwkorozyjne powierzchni. Wszelkie stalowe konstrukcje, obiekty oraz instalacje wystawione na działanie szkodliwych czynników atmosferycznych, zakopane w gruncie lub pozostające pod wodą ulegają korozji, a zatem wymagają stałej ochrony antykorozyjnej. W opracowaniu znajdą Państwo przydatne informacje na temat technologii malowania, kryteriów właściwego doboru farby oraz wymagań dotyczących przygotowania powierzchni.

Wytyczne zostały przygotowane w oparciu o najnowsze założenia międzynarodowej normy PN-EN ISO 12944 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich" oraz z uwzględnieniem opracowanych przez specjalistów firmy Hempel porad z zakresu powłokowej ochrony przed korozją.

W ostatniej części opracowania omówiliśmy zalecane przez firmę Hempel systemy malarskie stosowane w różnych środowiskach korozyjnych.

Niniejsze opracowanie zawiera szereg wytycznych i stanowi przegląd zmian wprowadzonych w normie ISO 12944. Informacje i wskazówki w nim zawarte nie są wiążące. W razie potrzeby uzyskania szczegółowych informacji dotyczących realizowanego projektu prosimy skontaktować się z naszym zespołem technicznym.

Spis treści

1. Jak wybrać właściwy system malarski 6
a. Agresywność korozyjna środowiska eksploatacji .. 6
b. Rodzaj zabezpieczanego podłoża 8
c. Okres trwałości systemu malarskiego 8
d. Planowanie procesu aplikacji 8
2. Przygotowanie powierzchni 10
2.1 Stopnie przygotowania powierzchni 10
A. Stopnie przygotowania powierzchni według normy PN-EN ISO 8501-1 10
B. Stopnie przygotowania powierzchni po czyszczeniu wodą pod wysokim ciśnieniem 12
2.2 Rodzaje powierzchni 14
A. Powierzchnie stalowe 14
a. Nowa konstrukcja stalowa, która nie była wcześniej zabezpieczona powłokami malarskimi 14
b. Powierzchnia stalowa pokryta gruntem do czasowej ochrony 15
c. Powierzchnia stalowa pokryta systemem malarskim,który wymaga renowacji 16
B. Stal ocynkowana ogniowo, aluminium i stal nierdzewna 16
a. Stal ocynkowana ogniowo 16
b. Aluminium i stal nierdzewna 17
3. Powłoki ochronne 18
3.1 Rodzaje farb 18
3.2 Dopuszczalna temperatura pracy poszczególnych rodzajów farb 19
4. Oznaczenie kolorów według standardu firmy Hempel 20
5. Przydatne pojęcia i definicje 21
a. Nierównomierność nakładanej powłoki 21
b. Kształt i wielkość powierzchni 21
c. Chropowatość podłoża 21
d. Straty fizyczne 21
6. Systemy malarskie firmy Hempel 22
Kategoria wysokiej korozyjności C2 23
Kategoria średniej korozyjności C3 24
Kategoria wysokiej korozyjności C3 25
Kategoria wysokiej korozyjności C4 26
Kategoria wysokiej korozyjności C5 28
Kategoria bardzo wysokiej korozyjności C5 30
Kategoria korozyjności CX 31
Kategoria strefy narażonej na rozbryzgi 32
Kategoria zanurzenia 33
7. Uwagi 34

1. Jak wybrać właściwy system malarski

Wybór właściwego systemu malarskiego, który skutecznie zabezpiecza przed korozją wymaga uwzględnienia wielu czynników. Szczegółowa analiza zagwarantuje uzyskanie najlepszego, pod względem technicznym i ekonomicznym, rozwiązania dla danych warunków eksploatacyjnych. W rozdziale omówiono główne czynniki, które należy rozważyć przy doborze powłoki ochronnej.

a. Agresywność korozyjna środowiska eksploatacji

Przy doborze systemu malarskiego w pierwszej kolejności należy dokładnie określić, w jakich warunkach eksploatowana będzie dana konstrukcja, obiekt lub instalacja. Oszacowanie stopnia agresywności korozyjnej środowiska wymaga uwzględnienia następujących czynników:

- Wilgotności, temperatury eksploatacji, skoków temperatur
- Obecności promieniowania UV,
- Wystawienia na szkodliwe działanie substancji chemicznych (np. w zakładach przemysłowych),
- Możliwości uszkodzeń mechanicznych (uderzenia, ścieranie itp.).

W przypadku konstrukcji eksploatowanych w gruncie należy uwzględnić ich porowatość oraz warunki gruntowe, które oddziałują na obiekty. Do szczególnie ważnych czynników należą wilgotność oraz wartość pH na danym terenie, a także obecność bakterii oraz mikroorganizmów.

W przypadku wody za istotne uważa się jej rodzaj oraz skład chemiczny.

Agresywność korozyjna środowiska eksploatacji wpływa między innymi na:

- Rodzaj farb użytych do zabezpieczenia
- Grubość całego systemu malarskiego
- Wymagania dotyczące przygotowania powierzchni
- Minimalny i maksymalny dopuszczalny czas przemalowań pomiędzy poszczególnymi warstwami systemu malarskiego

Należy zaznaczyć, że wraz ze wzrostem agresywności korozyjnej środowiska zwiększają się wymagania dotyczące przygotowania powierzchni. Zwracamy również Państwa uwagę na konieczność bezwzględnego przestrzegania wymaganej długości przerw pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw systemu malarskiego.

Norma PN-EN ISO 12944 w części 2 podaje klasyfikacje korozyjności atmosfery, gruntu oraz wody. Ustalony w normie podział, opierający się na szybkości postępowania korozji stali węglowej oraz cynku, jest bardzo ogólny i nie uwzględnia wystawienia na działanie określonych czynników chemicznych, mechanicznych czy temperaturowych. Klasyfikacja ta może jednak być przyjęta jako bardzo dobry wskaźnik przy projektowaniu systemów malarskich.

Norma PN-EN ISO 12944 rozróżnia 6 podstawowych kategorii korozyjności atmosfery:	
C1	bardzo mała
C2	mała
C3	średnia
C4	duża
C5	bardzo duża
CX*	ekstremalna

*Nowa kategoria obejmująca instalacje typu offshore, Część 9.

Kategoria korozyjności	Przykłady środowisk	
	Na zewnątrz	Wewnątrz
C1 bardzo mała	-	Ogrzewane budynki z czystą atmosferą, np. biura, sklepy, szkoły, hotele.
C2 mała	Atmosfery w małym stopniu zanieczyszczone. Głównie tereny wiejskie.	Nieogrzewane budynki, w których może mieć miejsce kondensacja, np. magazyny, hale sportowe, hale supermarketów.
C3 średnia	Atmosfery miejskie i przemysłowe, o niskim zanieczyszczeniu tlenkiem siarki (IV). Obszary przybrzeżne o małym zasoleniu	Hale produkcyjne i obiekty o dużej wilgotności i umiarkowanym zanieczyszczeniu powietrza, np. zakłady spożywcze, pralnie, browary, mleczarnie.
C4 duża	Obszary przemysłowe i obszary przybrzeżne o średnim zasoleniu.	Zakłady chemiczne, pływalnie, stocznie remontowe.
C5 bardzo duża	Obszary przemysłowe o dużej wilgotności i agresywnej atmosferze oraz obszary przybrzeżne o wysokim zasoleniu.	Budowle lub obszary z prawie ciągłą kondesacją i dużym zanieczyszczeniem.
CX ekstremalna*	Obszary typu „offshore” o wysokim zasoleniu lub obszary przemysłowe o ekstremalnej wilgotności i agresywnej atmosferze, lub obszary subtropikalne i tropikalne.	Budowle lub obszary z niemal ciągłą kondensacją i agresywnym zanieczyszczeniem.

*Nowa kategoria obejmująca instalacje typu offshore, Część 9.

Kategorie korozyjności wody oraz gruntu według normy PN-EN ISO 12944:	
Im1	woda słodka
Im2	woda morska lub lekko zasolona
Im3	grunt
Im4*	woda morska lub lekko zasolona

Kategoria korozyjności	Środowisko	Przykłady środowisk i konstrukcji
Im1	Woda słodka	Instalacje rzeczne, zakłady hydroenergetyczne
Im2	Woda morska lub lekko zasolona	Zanurzone konstrukcje bez ochrony katodowej, np. tereny portów z obiektami takimi jak wrota śluzy, stopnie wodne, mola, konstrukcje typu offshore.
Im3	Grunt	Podziemne zbiorniki, podpory stalowe, rurociągi.
Im4*	Woda morska lub lekko zasolona	Zanurzone konstrukcje z ochroną katodową, np. tereny portów z obiektami takimi jak wrota śluzy, stopnie wodne, mola, konstrukcje typu offshore.

*Nowa kategoria obejmująca instalacje typu offshore, Część 9.

b. Rodzaj zabezpieczanego podłoża

Przy projektowaniu systemu malarskiego najczęściej bierzemy pod uwagę podstawowe materiały konstrukcyjne, takie jak: stal czarna, stal ocynkowana ogniowo lub metalizowana, aluminium czy stal nierdzewna. Rodzaj materiału konstrukcyjnego, który ma być zabezpieczony wpływa na wybór produktów malarskich (przede wszystkim na rodzaj gruntu), sposób przygotowania powierzchni przed malowaniem oraz całkowitą grubość systemu malarskiego.

c. Okres trwałości systemu malarskiego

Zakłada się, że okres trwałości systemu malarskiego to okres czasu liczony od momentu pierwszej aplikacji do momentu, gdy niezbędna jest pierwsza renowacja. Norma PN-EN ISO 12944 wyróżnia 4 okresy trwałości:

KRÓTKI – L	≤ 7 lat
ŚREDNI – M	od 7 do 15 lat
DŁUGI – H	od 15 do 25 lat
BARDZO DŁUGI – VH	ponad 25 lat

d. Planowanie procesu aplikacji

Harmonogram prac budowlanych oraz etapy realizacji projektu wpływają na sposób oraz moment aplikacji systemu malarskiego. Należy rozważyć następujące warianty – materiały na etapie prefabrykacji, elementy konstrukcji prefabrykowane częściowo na budowie oraz przeprowadzenie aplikacji po zakończeniu prac budowlanych.

Przy planowaniu prac konserwacyjnomalarskich trzeba również uwzględnić wpływ temperatury i wilgotności na sposób przygotowania powierzchni oraz czas schnięcia/utwardzania się farby. Ponadto, gdy jeden etap produkcji ma miejsce w kontrolowanych warunkach zakładowych, a następny jest realizowany na budowie, minimalne i maksymalne czasy do przemalowania poszczególnych warstw muszą być odpowiednio dostosowane.

Nasz wykwalifikowany personel pomoże Państwu w wyborze odpowiedniego systemu malarskiego, który w pełni sprosta Państwa potrzebom i wymaganiom. Jeżeli chcą Państwo uzyskać szczegółowe informacje na ten temat, prosimy o kontakt z regionalnym przedstawicielem firmy Hempel.

2. Przygotowanie powierzchni

2.1 Stopnie przygotowania powierzchni

Istnieje wiele norm klasyfikujących stopień przygotowania powierzchni stalowej po oczyszczeniu. Poniżej podano tylko kilka z nich, do których odwołuje się niniejsze opracowanie.

A. Stopnie przygotowania powierzchni według normy PN-EN ISO 8501-1

Stopnie przygotowania powierzchni niezabezpieczonych powłokami malarskimi lub po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok za pomocą metod strumieniowo-ściernych	
Sa 3	**Obróbka strumieniowo-ścierna do wizualnie czystej stali** Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, pył, zgorzelina walcownicza, rdza, powłoki malarskie czy obce zanieczyszczenia[1]. Powierzchnia powinna mieć jednolitą, metaliczną barwę.
Sa 2 ½	**Bardzo dokładna obróbka strumieniowo-ścierna** Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, pył, zgorzelina walcownicza, rdza, powłoki malarskie czy obce zanieczyszczenia[1]. Mogą pozostać jedynie ślady zanieczyszczeń w postaci plamek w kształcie kropek lub pasków.
Sa 2	**Dokładna obróbka strumieniowo-ścierna** Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, pył, większe ślady zgorzeliny walcowniczej, rdzy, powłok malarskich czy obcych zanieczyszczeń[1]. Wszelkie szczątkowe zanieczyszczenia powinny silnie przylegać[2].
Sa 1	**Lekka obróbka strumieniowo-ścierna** Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, pył, słabo przyczepna zgorzelina walcownicza, rdza, powłoki malarskie czy obce zanieczyszczenia[1].

Uwagi:
[1] Termin „obce zanieczyszczenia" może obejmować sole rozpuszczalne w wodzie i pozostałości po spawaniu. Zanieczyszczeń tych nie da się całkowicie usunąć z powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ściernej na sucho, czyszczenia ręcznego czy czyszczenia narzędziami z napędem mechanicznym; należy zastosować obróbkę strumieniowościerną na mokro.
[2] Uważa się, że zgorzelina walcownicza, rdza oraz powłoka malarska przylegają słabo, jeżeli da się je usunąć tępą szpachlą.

Stopnie przygotowania powierzchni niezabezpieczonych powłokami malarskimi lub po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok za pomocą metod ręcznych	
St 3	**Bardziej gruntowne czyszczenie ręczne oraz czyszczenie z wykorzystaniem narzędzi z napędem mechanicznym** Wymagania takie jak dla St 2 z tą różnicą, że powierzchnię należy czyścić, dopóki nie nabierze metalicznego połysku.
St 2	**Gruntowne czyszczenie ręczne oraz czyszczenie z wykorzystaniem narzędzi z napędem mechanicznym** Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, pył, przyczepna zgorzelina walcownicza, rdza, powłoki malarskie czy obce zanieczyszczenia.

Uwagi: Stopień przygotowania St 1 nie jest zawarty w tabeli, gdyż oznacza powierzchnię, która nie spełnia warunków wymaganych do pokrycia powłoką.

HEMPEL

B. Stopnie przygotowania powierzchni po czyszczeniu wodą pod wysokim ciśnieniem

Ocena stanu powierzchni czyszczonej wodą pod wysokim ciśnieniem powinna obejmować nie tylko stopień czystości, ale również stopień występowania rdzy nalotowej, która może pojawić się na oczyszczonej powierzchni w trakcie jej schnięcia. Istnieje kilka norm klasyfikujących stopień czystości powierzchni w przypadku oczyszczania z wykorzystaniem wody pod wysokim ciśnieniem.

W niniejszym opracowaniu do oceny podłoża stalowego po czyszczeniu wodą pod wysokim ciśnieniem została wykorzystana norma PN-EN ISO 8501-4: **„Stany wyjściowe powierzchni, stopień przygotowania i stopnie rdzy nalotowej związane z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem”.**

Normę PN-EN ISO 8501-4 stosuje się w przypadku zastosowania wody pod wysokim ciśnieniem do oczyszczenia podłoża przed nałożeniem powłok malarskich. Dokument wyróżnia trzy poziomy czystości (Wa1 — Wa 2½) zależnie od stopnia widoczności substancji zanieczyszczających, takich jak rdza, zgorzelina walcownicza, stare powłoki malarskie oraz inne obce zanieczyszczenia.

Ocena stopnia czystości powierzchni po oczyszczeniu:	
Wa 1	**Lekkie oczyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem** Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, luźna lub uszkodzona farba, luźna rdza oraz obce zanieczyszczenia. Wszelkie szczątkowe zanieczyszczenia powinny być nierównomiernie rozłożone oraz silnie przylegać do powierzchni.
Wa 2	**Dokładne oczyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem** Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, pył, większość rdzy, wcześniej nałożone powłoki malarskie oraz obce zanieczyszczenia. Wszelkie szczątkowe zanieczyszczenia powinny być nierównomiernie rozłożone i charakteryzować sie dobrą przyczepnością, w ich skład mogą wchodzić powłoki, obce zanieczyszczenia oraz plamy powstałe po usunięciu rdzy.
Wa 2½	**Bardzo dokładne oczyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem** Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczna rdza, olej, smar, pył, wcześniej nałożone powłoki malarskie oraz wszelkie obce zanieczyszczenia (poza drobnymi śladami). Odbarwienia powierzchni mogą występować na tych fragmentach, gdzie pierwotne powłoki zostały naruszone. Szarych lub brązowo-czarnych odbarwień zaobserwowanych na powierzchni stali, gdzie wystąpiła korozja lub korozja wżerowa nie można usunąć w trakcie kolejnego czyszczenia wodą pod wysokim ciśnieniem.

Ocena stopnia rdzy nalotowej:	
L	**Lekka rdza nalotowa** Na oglądanej bez powiększenia powierzchni znajdują się niewielkie ilości żółtobrązowej rdzy, przez którą może przeświwytywać stalowe podłoże. Rdza (postrzegana jako odbarwienie) może być rozłożona równomiernie lub obecna w postaci plam, ale mocno przylega i nie da się jej łatwo usunąć poprzez delikatne przetarcie szmatką.
M	**Średnia rdza nalotowa** Na oglądanej bez powiększenia powierzchni znajduje się warstwa żółto-brązowej rdzy, która przysłania pierwotną powierzchnię stalową. Warstwa rdzy może być rozłożona równomiernie lub obecna w postaci plam, ale dość dobrze przylega i po delikatnym przetarciu powierzchni pozostawia niewielkie ślady na szmatce.
H	**Silna rdza nalotowa** Na oglądanej bez powiększenia powierzchni znajduje się warstwa czerwono-żółtobrązowej rdzy, która przysłania pierwotną powierzchnię stalową i luźno do niej przylega. Warstwa rdzy może być rozłożona równomiernie lub obecna w postaci plam i po delikatnym przetarciu powierzchni łatwo pozostawia ślady na szmatce.

2.2 Rodzaje powierzchni

A. Powierzchnie stalowe

Zapewnienie długotrwałej ochrony przez system malarski wymaga właściwego przygotowania podłoża przed aplikacją farby, dlatego też przed przystąpieniem do prac należy ocenić stany wyjściowe powierzchni stalowej.

Można wyodrębnić trzy grupy podłoża zależnie od stanu wyjściowego powierzchni stalowej przed malowaniem:

a) nowa konstrukcja stalowa, która nie była wcześniej zabezpieczona powłokami malarskimi,
b) powierzchnia stalowa pokryta gruntem do czasowej ochrony,
c) powierzchnia stalowa pokryta systemem malarskim, który wymaga renowacji.

Poniższe opracowanie szerzej omawia poszczególne grupy.

a. Nowa konstrukcja stalowa, która nie była wcześniej zabezpieczona powłokami malarskimi

Powierzchnie stalowe, które nigdy nie były zabezpieczone powłokami malarskimi, mogą być w różnym stopniu pokryte rdzą, zgorzeliną walcowniczą oraz innymi zanieczyszczeniami (pył, smar, zanieczyszczenia jonowe/sole rozpuszczalne, osady itp.). Stany wyjściowe powierzchni bez powłoki malarskiej definiuje norma PN-EN ISO 8501-1: **„Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok obrazują odpowiednie wzorce fotograficzne."**

Norma PN-EN ISO 8501-1 rozróżnia w przypadku stali cztery stany wyjściowe podłoża – A, B, C, D:

A	Powierzchnia stalowa w znacznym stopniu pokryta mocno przylegającą zgorzeliną walcowniczą, nieznacznie lub wcale nie pokryta rdzą.	
B	Powierzchnia stalowa, na której zaczęła już występować rdza i z której równocześnie zaczęła się łuszczyć zgorzelina walcownicza.	
C	Powierzchnia stalowa, na której zgorzelina walcownicza jest już tak skorodowana, że po jej zdrapaniu widać gołym okiem niewielkie wżery korozyjne w podłożu.	
D	Powierzchnia stalowa, na której zgorzelina walcownicza całkowicie skorodowała i gołym okiem widać wżery korozyjne w podłożu.	

Odpowiednie zdjęcia obrazują stopień skorodowania, stopień przygotowania niezabezpieczonego wcześniej powłoką malarską podłoża stalowego i podłoże stalowe po całkowitym usunięciu powłok malarskich.

A GRADE
Sa 2½

B GRADE
Sa 2½

C GRADE
Sa 2½

A GRADE
Sa 3

B GRADE
Sa 3

C GRADE
Sa 3

D GRADE
Sa 2½

D GRADE
Sa 3

b. Powierzchnia stalowa pokryta gruntem do czasowej ochrony

Grunty do czasowej ochrony stosuje się głównie przed nałożeniem właściwego systemu malarskiego do zabezpieczenia blachy stalowej oraz elementów konstrukcyjnych w okresie prefabrykacji lub magazynowania. Grubość warstwy gruntu wynosi od 20 do 25µm (grubość mierzona na gładkiej płytce). Blachy stalowe i elementy konstrukcyjne pokryte gruntem do czasowej ochrony mogą być spawane.

Firma Hempel oferuje następujące grunty do czasowej ochrony:

Hempel's Shop Primer E 15280

(okres ochrony od 3 do 5 miesięcy) grunt epoksydowy pigmentowany polifosforanem cynku, przeznaczony do stosowania w automatycznych liniach malarskich oraz do nakładania ręcznego.

Hempel's Shop Primer ZS 15890

(okres ochrony od 6 do 9 miesięcy) rozpuszczalnikowy grunt krzemianowo-cynkowy o niskiej zawartości cynku, przeznaczony do stosowania w automatycznych liniach malarskich.

Hempel's Shop Primer ZS 15820

(okres ochrony od 4 do 6 miesięcy) rozpuszczalnikowy grunt krzemianowo -cynkowy o niskiej zawartości cynku, przeznaczony do stosowania w automatycznych liniach malarskich.

Hempel's Shop Primer E 15275

(okres ochrony od 3 do 5 miesięcy) grunt epoksydowy pigmentowany polifosforanem cynku, przeznaczony do stosowania w automatycznych liniach malarskich oraz do nakładania ręcznego.

Przed nałożeniem ostatecznego systemu malarskiego, powierzchnie pokryte gruntem do czasowej ochrony muszą być we właściwy sposób przygotowane; jest to tak zwane drugie przygotowanie powierzchni. Grunt do czasowej ochrony może wymagać częściowego lub całkowitego usunięcia z powierzchni. Zakres oraz sposób drugiego przygotowania powierzchni jest uzależniony od rodzaju ostatecznego systemu malarskiego. Należy przede wszystkim uwzględnić:

- Kompatybilność gruntu do czasowej ochrony z ostatecznym systemem malarskim,
- Profil powierzchni uzyskany podczas przygotowywania powierzchni pod grunt czasowej ochrony (profil ten musi być odpowiedni dla ostatecznego systemu malarskiego).

Przed aplikacją systemu malarskiego, powierzchnia pokryta gruntem do czasowej ochrony powinna zawsze zostać dokładnie umyta wodą pod ciśnieniem (15-20 MPa) z dodatkiem detergentu (np. Hempel's Light Clean 99350), a następnie spłukana czystą wodą. Miejsca przekorodowane lub uszkodzone w wyniku spawania powinny zostać oczyszczone do stopnia czystości powierzchni, określonego przez normę PN-ISO 8501-1.

c. Powierzchnia stalowa pokryta systemem malarskim, który wymaga renowacji

W przypadku prac renowacyjnych należy każdorazowo ocenić stan istniejącego systemu malarskiego. Jest to niezbędne do podjęcia decyzji, czy powłoki powinny zostać całkowicie usunięte, czy też mogą być częściowo pozostawione (ocena stopnia degradacji według normy). Stopnie przygotowania powierzchni poddawanych częściowej renowacji podaje norma PN-EN ISO 8501-2 „Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok."

B. Stal ocynkowana ogniowo, aluminium i stal nierdzewna

Obok stali znormalizowanej w budownictwie wykorzystuje się również inne typy materiałów nieżelaznych, takie jak stal ocynkowana ogniowo lub galwanicznie, aluminium czy stale wysokostopowe. Podłoża te wymagają specyficznego przygotowania powierzchni oraz odrębnego doboru systemów malarskich.

a. Stal ocynkowana ogniowo

Na powierzchni stali ocynkowanej eksploatowanej w atmosferze powstają produkty korozji cynku, które charakteryzują sie różnym składem oraz różną przyczepnością do podłoża i w konsekwencji mogą powodować słabą przyczepność aplikowanych systemów malarskich. Czysty cynk (okres do kilkunastu godzin po zakończeniu procesu cynkowania) lub dobrze wysezonowany są powszechnie uważane są za najlepsze podłoża do malowania. Przed aplikacją systemów malarskich zaleca się usunięcie z powierzchni produktów korozji cynku za pomocą alkalicznego środka czyszczącego marki Hempel. Mieszaninę o składzie: 20 litrów czystej

wody oraz 0,5 litra detergentu Hempel's Light Clean 99350 należy nanieść na powierzchnię i po około 0,5 h spłukać czystą wodą, najlepiej pod ciśnieniem.

Jeżeli jest to konieczne, podłoże należy dodatkowo oczyścić za pomocą specjalnych nylonowych szczotek o sztywnym włosiu, papieru ściernego lub poprzez omiatanie drobnym ścierniwem (kulki szklane, drobny piasek itp.). W przypadku aplikacji systemów malarskich stosowanych przy niskich kategoriach korozyjności zaleca się stosowanie specjalnych gruntów zwiększających przyczepność do podłoża. Systemy stosowane przy wysokich kategoriach korozyjności wymagają mechanicznego przygotowania podłoża, najlepiej poprzez/ szorstkowanie ścierniwem mineralnym.

b. Aluminium i stal nierdzewna

W przypadku aluminium oraz stali nierdzewnej przed aplikacją systemów malarskich należy zmyć powierzchnię wodą z dodatkiem detergentu, a następnie dokładnie spłukać czystą wodą pod wysokim ciśnieniem. W celu uzyskania lepszej przyczepności systemów malarskich zaleca się zszorstkowanie powierzchni z wykorzystaniem specjalnych szczotek lub obróbki strumieniowo- -ściernej (ścierniwa niemetaliczne).

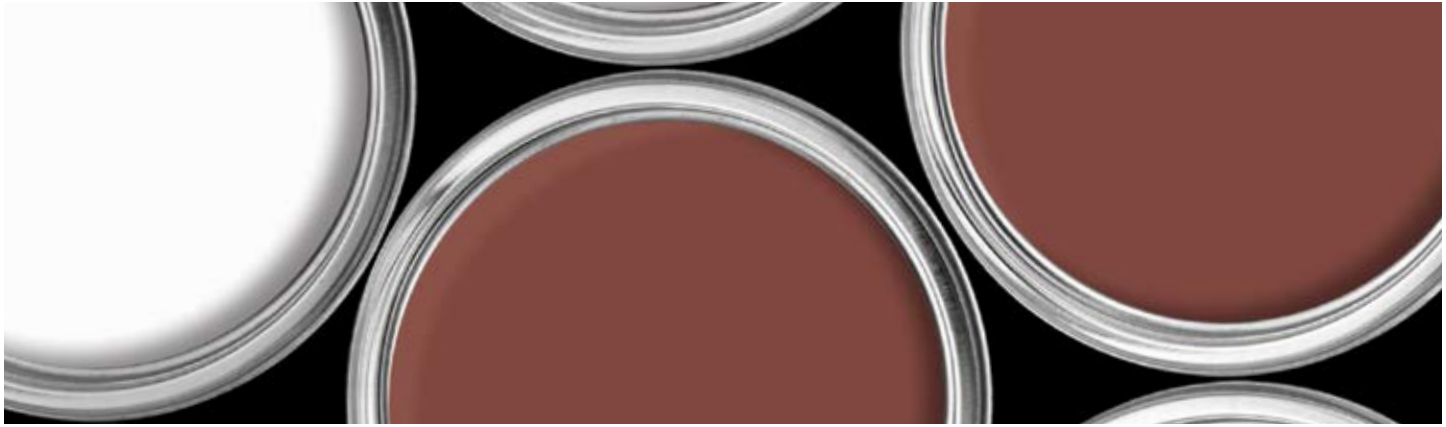
Szczegółowych informacji i instrukcji na temat przygotowania powierzchni udzieli Państwu regionalny przedstawiciel firmy Hempel.

3. Powłoki ochronne

3.1 Rodzaje farb

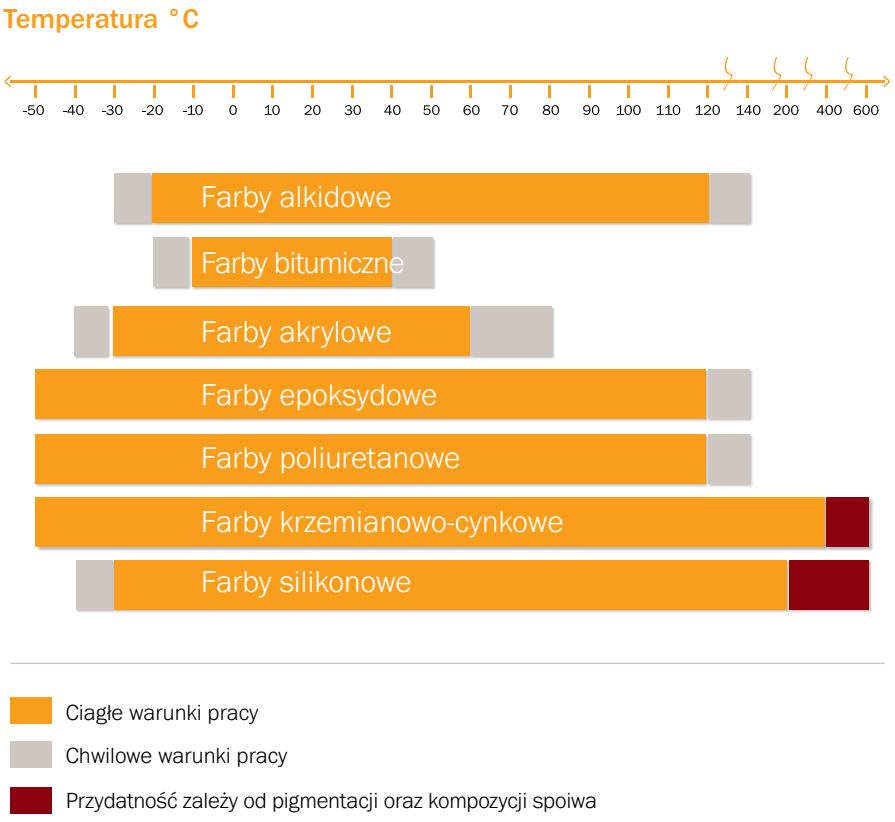
Farby schnące w fizyczny sposób:
Farby akrylowe

Farby schnące w sposób chemiczny:
Farby alkidowe
Farby epoksydowe
Farby poliuretanowe
Farby krzemianowo-cynkowe
Farby polisiloksanowe hybrydowe



3.2 Dopuszczalna temperatura pracy poszczególnych rodzajów farb

Produkty malarskie, w zależności od rodzaju żywicy oraz użytych pigmentów, charakteryzują się różną odpornością na temperaturę. Poniżej przedstawiono odporność temperaturową poszczególnych gatunków farb.



4. Oznaczenie kolorów według standardu firmy Hempel

Kolorystyka farb firmy Hempel, w szczególności farb gruntowych, jest określona przez pięciocyfrowy numer w następujący sposób:

Biały	10000
Szarobiały, szary	10010–19980
Czarny	19990
Żółty, kremowy, beż	20010–29990
Niebieski, fioletowy	30010–39990
Zielony	40010–49990
Czerwony, pomarańczowy, różowy	50010–59990
Brązowy	60010–69990

Nasze standardowe kody kolorystyczne nie odpowiadają bezpośrednio kodom oficjalnym. W przypadku farb nawierzchniowych oraz innych wybranych produktów możliwe jest dostarczenie ich w kolorze zgodnym z określonym standardowym wzornikiem kolorów, np. RAL, BS, NCS itp.

Przykład: **Hempaprime Multi 500 45950-11320**
Farba Hempaprime Multi 500 45950 według kolorystyki firmy Hempel w kolorze 11320

5. Przydatne pojęcia i definicje

W dziedzinie powłokowej ochrony przed korozją należy zwrócić uwagę na kilka użytecznych pojęć i definicji. Poniżej przedstawiamy niezbędne pojęcia, których znajomość znacznie ułatwia planowanie prac malarskich.

Zawartość części stałych
Zawartość części stałych (VS) określa stosunek wyrażony w procentach:

$$\frac{\text{Grubość powłoki (GWS)}}{\text{Grubość warstwy (GWM)}}$$

Podany stosunek określa proporcję pomiędzy grubościami powłoki po wyschnięciu i warstwy po nałożeniu, które zaaplikowano w określonych grubościach w warunkach laboratoryjnych, gdzie straty farby nie są brane pod uwagę.

Wydajność teoretyczna
Wydajność teoretyczną farby przy określonej grubości powłoki na zupełnie gładkiej powierzchni określa następujący wzór:

$$\frac{\text{Zawartość części stałych \% x 10}}{\text{Grubość powłoki (µm)}} = \text{m}^2/\text{litr}$$

Wydajność praktyczna
Zużycie praktyczne oblicza się mnożąc zużycie teoretyczne przez odpowiedni współczynnik konsumpcji. W kartach systemów malarskich nie podano współczynnika konsumpcji, a tym samym wydajności praktycznej, ponieważ wartość ta zależy od wielu czynników, takich jak:

a. Nierównomierność nakładanej powłoki
Przy ręcznym nakładaniu farby powłoka jest nierównomiernej grubości. Ponadto jej średnia grubość jest większa od przyjętej grubości powłoki, aby spełnić zasady pomiaru, np. 80:20. Oznacza to, iż zużycie farby będzie większe od teoretycznej wielkości zużycia obliczonej dla minimalnej specyfikowanej grubości powłoki.

b. Kształt i wielkość powierzchni
Malowanie małej, wielopłaszczyznowej powierzchni powoduje większe straty rozpylonego materiału malarskiego niż przy nakładaniu powłoki na płaską, kwadratową płytę, którą stosuje się do przeprowadzenia teoretycznych obliczeń.

c. Chropowatość podłoża
Na podłożu o szczególnie chropowatej powierzchni występują tzw. „martwe przestrzenie", są to zagłębienia, które muszą być wypełnione dodatkową ilością farby. W rezultacie ilość zużytego produktu jest większa niż wielkość zużycia uzyskana przy teoretycznych obliczeniach przeprowadzonych przy gładkiej powierzchni. Większe zużycie farby występuje szczególnie w przypadku gruntów do czasowej ochrony, które tworzą cienką powłokę rozkładającą się na nierównościach podłoża, tzw. „efekt pozornego zwiększenia powierzchni".

d. Straty fizyczne
Do strat fizycznych, które przyczyniają się do zwiększenia zużycia można zaliczyć: pozostałości produktów malarskich w puszkach i sprzęcie do aplikacji, straty spowodowane przekroczeniem czasu przydatności mieszaniny do stosowania, straty spowodowane warunkami atmosferycznymi, straty wynikające z braku przeszkolenia personelu, a tym samym niewłaściwej aplikacji powłoki itp.

Szczegółowych informacji na temat pojęć i definicji w dziedzinie powłokowej ochrony przed korozją udzieli Państwu regionalny przedstawiciel firmy Hempel.

6. Systemy malarskie firmy Hempel

Zalecane systemy malarskie dla różnych kategorii korozyjności i innych typów środowisk (wg ISO 12944:2018)

ISO 12944:2018 opublikowano w 2018 r., nowa rewizja Części 5 została opublikowana w 2019 r. Odniesienia do Części 5 w niniejszym dokumencie dotyczą wersji z 2019 r., natomiast części 6 odnoszą się do wersji z 2018 r.

Kategoria wysokiej korozyjności C2

Rodzaj farby		1. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	2. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	Łącznie DFT (µm)	LZO Redukcja	CO_2 Redukcja	Produktywność Korzyści	Odporność na promieniowanie UV
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	-	-	**120**	■■	■■	■■	■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	**120**	■	■■	■■	■■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	100	-	-	**100**	■■■	■■■	■■■	■■
AY*	SB	Hempel's Pro Acrylic	100	-	-	**100**	■	■■	■■■	■■
AY	WB	Hemucryl 48190/1	160	-	-	**160**	■■■	■	■■■	■■
AY	WB	Hemucryl 48120	80	Hemucryl 48120	80	**160**	■■■	■	■	■■

■ dobra ■■ bardzo dobra ■■■ doskonała

Uwaga: W miejscach, w których obróbka strumieniowo-ścierna jako wtórne przygotowanie powierzchni po produkcji jest niemożliwa, można zastosować zagruntowaną stal z czasową ochroną. Preferowane są farby czasowej ochrony na bazie krzemianu cynku, np. Hempel's Shop Primer ZS 15890 lub 15820 – szczególnie do późniejszego nakładania kolejnych warstw farbami zawierającymi cynk – podkłady warsztatowe na bazie epoksydów, np. Podkład Hempel Shop Primer 15280 może być również stosowany w przypadku późniejszego nakładania kolejnych warstw farbą niezawierającą cynku. Aby uzyskać szczegółowe wytyczne dotyczące optymalnego wyboru farby czasowej ochrony i potrzeby wtórnego przygotowania powierzchni, prosimy o kontakt z firmą Hempel. Aby uzyskać dostęp do raportów z testów, prosimy o kontakt z lokalnym biurem firmy Hempel.

*Systemy, które pomyślnie przejdą testy wydajności określone w normie ISO 12944 Część 6, lecz nie spełniają wymagań dotyczących systemu malarskiego określonego w Części 5 w odniesieniu do całkowitego DFT lub liczby powłok. Aby uzyskać informacje na temat dostępności produktów w danym regionie oraz dodatkowych systemów, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub o przesłanie wiadomości e-mail na adres hempel@hempel.com.

Redukcja CO_2: Ślad węglowy dotyczy metra kwadratowego powierzchni przy określonej grubości suchej warstwy i trwałości. Kalkulacja obejmuje surowce, transport wewnętrzny do fabryki Hempel, procesy produkcyjne Hempel oraz wszelkie lotne związki organiczne emitowane podczas stosowania produktu.

Redukcja LZO: LZO przypada na metr kwadratowy powierzchni przy określonej grubości suchej warstwy.

Korzyści związane z produktywnością: Jakościowe wskazanie możliwej do osiągnięcia wydajności na podstawie liczby powłok i minimalnych odstępów pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw oraz czasów schnięcia warstw nawierzchniowych.

Odporność na promieniowanie UV: Oczekiwane zachowanie koloru i połysku powłoki wykończeniowej pod wpływem światła.

* = EP; ** = PUR, PASP, AY; *** = PUR, PX.

AK = żywica alkidowa
AY = akrylowy
AZ = cynk aktywowany
EP = epoksydowy
HY = Hybryda
IOZ = nieorganiczny krzemian cynku
PASP = poliasparaginowy
PES = poliester
PUR = poliuretan
PX = polisiloksan

DFT = grubość suchej warstwy
SB = rozpuszczalnikowy
WB = wodorozcieńczalny
HDG = cynkowanie ogniowe
TSM = metalizacja natryskiwaniem termicznym
NISO = nieizocyjanian

Kategoria średniej korozyjności C3

Dotyczy również kategorii C2 High i C4 Low

Rodzaj farby		1. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	2. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	Łącznie DFT (µm)	LZO Redukcja	CO_2 Redukcja	Produktywność Korzyści	Odporność na promieniowanie UV
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	-	-	**120**	■■	■■■	■■■	■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	**120**	■	■■■	■■■	■■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	100	-	-	**100**	■■■	■■■	■■■	■■
AY	WB	Hemucryl 48190/1	160	-	-	**160**	■■■	■	■■■	■■
AY+AY	WB	Hemucryl 48120	80	Hemucryl 48120	80	**160**	■■■	■	■	■■
EP+PUR	WB	Hemudur 18500	80	Hemuthane WB Top 58530/1	40	**120**	■■■	■	■	■■
EP+PUR	HY	Hempaprime Multi 500	80	Hemuthane WB Top 58530/1	40	**120**	■■	■■	■■	■■

■ dobra ■■ bardzo dobra ■■■ doskonała

*Systemy, które pomyślnie przejdą testy wydajności określone w normie ISO 12944 Część 6, lecz nie spełniają wymagań dotyczących systemu malarskiego określonego w Części 5 w odniesieniu do całkowitego DFT lub liczby powłok.

Aby uzyskać informacje na temat dostępności produktów w danym regionie oraz dodatkowych systemów, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub o przesłanie wiadomości e-mail na adres hempel@hempel.com.

AK = żywica alkidowa
AY = akrylowy
AZ = cynk aktywowany
EP = epoksydowy
HY = Hybryda
IOZ = nieorganiczny krzemian cynku
PASP = poliasparaginowy
PES = poliester
PUR = poliuretan
PX = polisiloksan
DFT = grubość suchej warstwy
SB = rozpuszczalnikowy
WB = wodorozcieńczalny
HDG = cynkowanie ogniowe
TSM = metalizacja natryskiwaniem termicznym
NISO = nieizocyjanian

Kategoria wysokiej korozyjności C3

Dotyczy również C2 Very High, C4 Medium i C5 Low

Rodzaj farby		1. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	2. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	Łącznie DFT (µm)	LZO Redukcja	CO_2 Redukcja	Produktywność Korzyści	Odporność na promieniowanie UV
EP*	SB	Hempaprime Multi 500	180	-	-	**180**	■■■	■■	■■■	■
PASP*	SB	Hempatop Direct 700	180	-	-	**180**	■■■	■■	■■■	■■
EP+PUR	SB	Hempadur Speed-Dry ZP 500	120	Hempathane Fast Dry 55750	60	**180**	■	■■	■■	■■
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	120	Hempathane HS 55610	60	**180**	■■	■	■■	■■
PUR*	SB	Hempathane Fast Dry 55750	160	-	-	**160**	■	■■■	■■■	■■
AY+AY	WB	Hemucryl 48191	100	Hemucryl 48191	100	**200**	■■■	■	■	■■
AY+AY	WB	Hemucryl 48120	100	Hemucryl 48120	100	**200**	■■■	■	■	■■
EP+PUR*	HY	Hempaprime Multi 500	100	Hemuthane WB Top 58531	60	**160**	■■■	■■	■■	■■
EP+AY	HY	Hempaprime Multi 500	100	Hemucryl 48120	80	**180**	■■■	■■	■■	■■

■ dobra ■■ bardzo dobra ■■■ doskonała

*Systemy, które pomyślnie przejdą testy wydajności określone w normie ISO 12944 Część 6, lecz nie spełniają wymagań dotyczących systemu malarskiego określonego w Części 5 w odniesieniu do całkowitego DFT lub liczby powłok.

Aby uzyskać informacje na temat dostępności produktów w danym regionie oraz dodatkowych systemów, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub o przesłanie wiadomości e-mail na adres hempel@hempel.com.

AK = żywica alkidowa
AY = akrylowy
AZ = cynk aktywowany
EP = epoksydowy
HY = Hybryda
IOZ = nieorganiczny krzemian cynku
PASP = poliasparaginowy
PES = poliester
PUR = poliuretan
PX = polisiloksan
DFT = grubość suchej warstwy
SB = rozpuszczalnikowy
WB = wodorozcieńczalny
HDG = cynkowanie ogniowe
TSM = metalizacja natryskiwaniem termicznym
NISO = nieizocyjanian

Kategoria wysokiej korozyjności C4

Dotyczy również kategorii C3 Very High i C5 Medium

Rodzaj farby		1. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	2. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	3. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	Łącznie DFT (µm)	LZO Redukcja	CO_2 Redukcja	Produktywność Korzyści	Odporność na promienio wanie UV
EP	SB	Hempaprime Multi 500	120	Hempaprime Multi 500	120	-	-	**240**	■■■	■■	■■	■
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	180	Hempathane HS 55610	60	-	-	**240**	■■	■■	■■	■■
EP+PUR*	SB	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane HS 55610	60	-	-	**200**	■■■	■■■	■■■	■■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	40	Hempaprime Multi 500	100	Hempathane HS 55610	60	**200**	■■	■■	■	■■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	75	Hempathane HS 55610	125	-	-	**200**	■	■	■■■	■■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	60	Hempathane Fast Dry 55750	140	-	-	**200**	■	■■	■■■	■■
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	120	Hempathane Fast Dry 55750	120	-	-	**240**	■	■■	■■■	■■
AY*	SB	Hempatex Hi-Build 46410	120	Hempatex Hi-Build 46410	120	-	-	**240**	■	■	■■■	■■
AY*	SB	Hempatex Hi-Build 46410	100	Hempatex Hi-Build 46410	100	Hempatex Enamel 56360	40	**240**	■	■	■■	■■
EP+PUR	HY	Hempadur Multi 500	180	Hemuthane WB Top 58530/1	60	-	-	**240**	■■■	■■	■■	■■
EP+PUR	WB	Hemudur 18500	160	Hemuthane WB Top 58531	80	-	-	**240**	■■■	■	■	■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempadur 15570	100	Hempathane Fast Dry 55750	60	-	-	**160**	■	■■	■	■■

■ dobra ■■ bardzo dobra ■■■ doskonała

AK = żywica alkidowa
AY = akrylowy
AZ = cynk aktywowany
EP = epoksydowy
HY = Hybryda
IOZ = nieorganiczny krzemian cynku
PASP = poliasparaginowy
PES = poliester
PUR = poliuretan
PX = polisiloksan
DFT = grubość suchej warstwy
SB = rozpuszczalnikowy
WB = wodorozcieńczalny
HDG = cynkowanie ogniowe
TSM = metalizacja natryskiwaniem termicznym
NISO = nieizocyjanian

*Systemy, które pomyślnie przejdą testy wydajności określone w normie ISO 12944 Część 6, lecz nie spełniają wymagań dotyczących systemu malarskiego określonego w Części 5 w odniesieniu do całkowitego DFT lub liczby powłok.

HEMPEL
Trust is earned

Kategoria wysokiej korozyjności C5

Dotyczy również kategorii C4 Very High

Rodzaj farby		1. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	2. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	3. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	Łącznie DFT (µm)	LZO Redukcja	CO_2 Redukcja	Produktywność Korzyści	Odporność na promienio wanie UV
EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	240	Hempathane HS 55610	60	-	-	**300**	■■	■■■	■■	■■
EP+PUR*	SB	Hempaprime Core 670	200	Hempathane HS 5561B	70	-	-	**270**	■	■■■	■■	■■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 550	60	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane Topcoat 55210	60	**260**	■	■■	■■	■■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	50	Hempaprime Multi 500	150	Hempathane HS 55610	60	**260**	■	■■	■■	■■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 750	40	Hempaprime Multi 500	120	Hempathane HS 55610	60	**220**	■■	■■■	■■	■■
AZ+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 750	100	Hempathane Fast Dry 55750	160	-	-	**260**	■	■	■■■	■■
AZ+PASP*	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempatop Direct 700	200	-	-	**260**	■■■	■■	■■■	■■
AZ+AY	HY	Hempadur Avantguard 750	60	Hemucryl 48120	100	Hemucryl 48120	100	**260**	■■■	■	■■	■■
AZ+EP+PUR*	HY	Hempadur Avantguard 750	75	Hemudur 18500	110	Hemuthane Enamel	40	**225**	■■■	■	■■	■■

■ dobra ■■ bardzo dobra ■■■ doskonała

AK = żywica alkidowa
AY = akrylowy
AZ = cynk aktywowany
EP = epoksydowy
HY = Hybryda
IOZ = nieorganiczny krzemian cynku
PASP = poliasparaginowy
PES = poliester
PUR = poliuretan
PX = polisiloksan
DFT = grubość suchej warstwy
SB = rozpuszczalnikowy
WB = wodorozcieńczalny
HDG = cynkowanie ogniowe
TSM = metalizacja natryskiwaniem termicznym
NISO = nieizocyjanian

Kategoria wysokiej korozyjności C5

Dotyczy również kategorii C4 Very High

Rodzaj farby		1. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	2. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	3. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	Łącznie DFT (µm)	LZO Redukcja	CO_2 Redukcja	Produktywność Korzyści	Odporność na promienio wanie UV
PUR	SB	Hempathane Fast Dry 55750	150	Hempathane Fast Dry 55750	150	-	-	**300**	■	■■	■■	■■
EP+EP+AY	WB	Hemudur 18500	100	Hemudur 18500	120	Hemucryl 48120	180	**300**	■■■	■	■	■■
EP+AY	HY	Hempaprime Multi 500	220	Hemucryl 48120	80	-	-	**300**	■■■	■	■■	■■
EP+PUR	HY	Hempaprime Multi 500	250	Hemuthane WB Top 58530/1	50	-	-	**300**	■■■	■■■	■■	■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempaprime Multi 500	140	Hempathane HS 55610	60	-	-	**200**	-	-	■	■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempadur 15553	80	Hempathane HS 55610	120	-	-	**200**	-	-	■	■■

■ dobra ■■ bardzo dobra ■■■ doskonała

Aby uzyskać informacje na temat dostępności produktów w danym regionie oraz dodatkowych systemów, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub o przesłanie wiadomości e-mail na adres hempel@hempel.com.

AK = żywica alkidowa
AY = akrylowy
AZ = cynk aktywowany
EP = epoksydowy
HY = Hybryda
IOZ = nieorganiczny krzemian cynku
PASP = poliasparaginowy
PES = poliester
PUR = poliuretan
PX = polisiloksan
DFT = grubość suchej warstwy
SB = rozpuszczalnikowy
WB = wodorozcieńczalny
HDG = cynkowanie ogniowe
TSM = metalizacja natryskiwaniem termicznym
NISO = nieizocyjanian

Kategoria bardzo wysokiej korozyjności C5

Rodzaj farby		1. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	2. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	3. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	Łącznie DFT (µm)	LZO Redukcja	CO_2 Redukcja	Produktywność Korzyści	Odporność na promienio wanie UV
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 550	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	**320**	■■	■■■	■■	■■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	**320**	■■	■■	■■	■■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	40	Hempaprime Multi 500	220	Hempathane HS 55610	60	**320**	■■	■■■	■■	■■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	210	Hempathane 55930	50	**320**	■■	■■	■■	■■■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	200	Hempaxane Light	60	**320**	■■■	■	■■	■■■
AZ+PASP*	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempatop Direct 700	200	-	-	**260**	■■■	■■■	■■■	■■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaxane Light	60	**280**	■■■	■■	■■	■■■
AZ+EP+PUR*	SB	Hempadur Avantguard 860	40	Hempaprime Multi 500	200	Hempathane HS 55610	60	**300**	■■	■■■	■■	■■
IOZ+EP+PUR	SB	Hempel's Galvosil 15700	60	Hempaprime Multi 500	180	Hempathane HS 55610	80	**320**	■	■■	■	■■
HDG+EP+PUR	SB	Hempadur 15553	60	Hempaprime Multi 500	100	Hempathane HS 55610	80	**240**	-	-	■	■■

■ dobra ■■ bardzo dobra ■■■ doskonała

AK = żywica alkidowa
AY = akrylowy
AZ = cynk aktywowany
EP = epoksydowy
HY = Hybryda
IOZ = nieorganiczny krzemian cynku
PASP = poliasparaginowy
PES = poliester
PUR = poliuretan
PX = polisiloksan
DFT = grubość suchej warstwy
SB = rozpuszczalnikowy
WB = wodorozcieńczalny
HDG = cynkowanie ogniowe
TSM = metalizacja natryskiwaniem termicznym
NISO = nieizocyjanian

Aby uzyskać informacje na temat dostępności produktów w danym regionie oraz dodatkowych systemów, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub o przesłanie wiadomości e-mail na adres hempel@hempel.com.

Kategoria korozyjności CX

Rodzaj farby		1. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	2. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	3. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	Łącznie DFT (µm)	LZO Redukcja	CO_2 Redukcja	Produktywność Korzyści	Odporność na promienio wanie UV
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	**280**	■■	■■■	■■	■■
AZ+EP+AY (NISO)	SB	Hempadur Avantguard 750	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempel's Pro Acrylic	60	**280**	■■	■■	■■	■■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	**280**	■■	■■■	■■	■■
AZ+EP+AY (NISO)	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempel's Pro Acrylic	60	**280**	■■	■■	■■	■■
AZ+EP+PX (NISO)	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaxane Light	60	**280**	■■■	■■	■■	■■■
AZ+PX (NISO)*	SB	Hempadur Avantguard 770	120	Hempaxane Light	100	-	-	**220**	■■■	■	■■■	■■■
AZ+PASP	SB	Hempadur Avantguard 770	80	Hempatop Direct 700	200	-	-	**280**	■■■	■■	■■■	■■
AZ+EP+EP+PUR	HY	Hempadur Avantguard 770	60	Hemudur 18500	100 + 80	Hempathane HS 55610	40	**280**	■■■	■	■	■■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 860	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	**280**	■■	■■■	■■	■■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 860	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempathane HS 55610	60	**280**	■■	■■	■■	■■
AZ+EP	SB	Hempadur Avantguard 860	60	Hempaprime Multi 500	220	-	-	**280**	■■■	■■■	■■	■
IOZ+EP+PUR	SB	Hempel's Galvosil 15700	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempathane HS 55610	60	**280**	■	■■■	■	■■
IOZ+EP+AY (NISO)	SB	Hempel's Galvosil 15700	60	Hempadur Quattro XO 17870	160	Hempel's Pro Acrylic	60	**280**	■	■■	■	■■

■ dobra ■■ bardzo dobra ■■■ doskonała

AK = żywica alkidowa
AY = akrylowy
AZ = cynk aktywowany
EP = epoksydowy
HY = Hybryda
IOZ = nieorganiczny krzemian cynku
PASP = poliasparaginowy
PES = poliester
PUR = poliuretan
PX = polisiloksan
DFT = grubość suchej warstwy
SB = rozpuszczalnikowy
WB = wodorozcieńczalny
HDG = cynkowanie ogniowe
TSM = metalizacja natryskiwaniem termicznym
NISO = nieizocyjanian

Aby uzyskać informacje na temat dostępności produktów w danym regionie oraz dodatkowych systemów, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub o przesłanie wiadomości e-mail na adres hempel@hempel.com.

Kategoria strefy narażonej na rozbryzgi

Rodzaj farby		1. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	2. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	3. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	Łącznie DFT (µm)	LZO Redukcja	CO_2 Redukcja	Produktywność Korzyści	Odporność na promienio wanie UV
AZ+EP+EP	SB	Hempadur Avantguard 770	60	Hempaprime Multi 500	160	Hempaprime Multi 500	230	**450**	■■	■■■	■■	■
AZ+EP+PUR	SB	Hempadur Avantguard 770	50	Hempadur Multi-Strength 45753	320	Hempathane HS 55610	80	**450**	■	■■■	■	■■
EP+EP	SB	Hempadur Multi-Strength GF 35870	300	Hempadur Multi-Strength GF 35870	300	-	-	**600**	■	■■	■■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Strength 530	300	Hempadur Strength 530	300	-	-	**600**	■■	■■■	■■■	■
EP+EP†	SF	Hempadur Multi-Strength 35840	300	Hempadur Multi-Strength 35840	300	-	-	**600**	■■■	■■■	■■	■
EP+EP†	SF	Hempadur Multi-Strength 35842	500	Hempadur Multi-Strength 35842	500	-	-	**1000**	■■■	■	■■	■
EP+EP+PUR†	SB	Hempadur Multi-Strength 45703	300	Hempadur Multi-Strength 45753	300	Hempathane HS 55610	60	**660**	■	■■	■	■■
EP+EP+EP†	SB	Hempadur 15590	40	Hempadur Multi-Strength 35840	300	Hempadur Multi-Strength 35840	300	**640**	■■	■■	■	■
EP+EP†	SF	Hempadur 35620	300	Hempadur 35620	300	-	-	**600**	■■■	■■■	■■	■
PES+PES†	SF	Hempel's Polyester GF 35920	300	Hempel's Polyester GF 35920	300	-	-	**600**	■■	■■	■■	■■

■ dobra ■■ bardzo dobra ■■■ doskonała

AK = żywica alkidowa
AY = akrylowy
AZ = cynk aktywowany
EP = epoksydowy
HY = Hybryda
IOZ = nieorganiczny krzemian cynku
PASP = poliasparaginowy
PES = poliester
PUR = poliuretan
PX = polisiloksan
DFT = grubość suchej warstwy
SB = rozpuszczalnikowy
WB = wodorozcieńczalny
HDG = cynkowanie ogniowe
TSM = metalizacja natryskiwaniem termicznym
NISO = nieizocyjanian

†Systemy wstępnie zakwalifikowane do NORSOK M-501 Rev 6 System 7A.

Kategoria zanurzenia

Rodzaj farby		1. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	2. powłoka	Grubość suchej powłoki (µm)	Łącznie DFT (µm)	LZO Redukcja	CO_2 Redukcja	Produktywność Korzyści	Odporność na promieniowanie UV
EP	SF	Hempadur Multi-Strength 35840	600	-	-	**600**	■■■	■	■■■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Multi 500	175	Hempaprime Multi 500	175	**350**	■■	■■■	■■	■
EP+EP	SB	Hempaprime Multi 500	160	Hempaprime Multi 500	190	**350**	■■	■■■	■■	■
EP+EP	SF	Hempadur 15590	50	Hempadur Multi-Strength 35840	300	**350**	■■■	■■	■■	■

■ dobra ■■ bardzo dobra ■■■ doskonała

Aby uzyskać informacje na temat dostępności produktów w danym regionie oraz dodatkowych systemów, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub o przesłanie wiadomości e-mail na adres hempel@hempel.com.

AK = żywica alkidowa
AY = akrylowy
AZ = cynk aktywowany
EP = epoksydowy
HY = Hybryda
IOZ = nieorganiczny krzemian cynku
PASP = poliasparaginowy
PES = poliester
PUR = poliuretan
PX = polisiloksan
DFT = grubość suchej warstwy
SB = rozpuszczalnikowy
WB = wodorozcieńczalny
HDG = cynkowanie ogniowe
TSM = metalizacja natryskiwaniem termicznym
NISO = nieizocyjanian

Uwagi:

hempel.pl

Firma Hempel jest wiodącym na świecie dostawcą sprawdzonych rozwiązań malarskich obejmujących segment antykorozyjny, przemysłowy, morski, dekoracyjny, kontenerowy oraz jachtowy. Hempel działa w oparciu o mocne wartości i jako firma o zasięgu globalnym, posiada swoje fabryki, centra R&D oraz składy w każdym zakątku świata.

Farby Hempel pomagają chronić powierzchnie, konstrukcje i sprzęt na całym świecie. Przedłużają one żywotność zabezpieczonych obiektów, ograniczają koszty utrzymania i czynią domy i miejsca pracy bezpieczniejszymi i bardziej kolorowymi. Firmę Hempel założono w Kopenhadze, w Danii w 1915 r. Jej właścicielem jest Fundacja Hempel, która zapewnia Grupie Hempel solidną bazę finansową i wspiera cele kulturalne, społeczne, humanitarne oraz naukowe na całym świecie.

Hempel (Poland) Sp. z o.o
ul. Szymanowskiego 2
80-280 Gdańsk

Tel +48 (58) 5218900
Fax +48 (58) 5218902
E-mail: general.pl@hempel.com

V2_GRUD_23_PL