

# 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 znajdują 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<br>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 .....                                                                          | 22 |
| 6. Systemy malarskie firmy Hempel.....                                                            | 23 |
| Kategoria Korozyjności C2.....                                                                    | 24 |
| Kategoria Korozyjności C3.....                                                                    | 25 |
| Kategoria Korozyjności C4.....                                                                    | 28 |
| Kategoria Korozyjności C5.....                                                                    | 32 |
| Kategoria Korozyjności CX.....                                                                    | 36 |
| Konstrukcje Zanurzone.....                                                                        | 37 |
| 7. Uwagi .....                                                                                    | 38 |





# 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<br>bardzo mała      | -                                                                                                                                                               | Ogrzewane budynki z czystą atmosferą, np. biura, sklepy, szkoły, hotele.                                                                       |
| C2<br>mała             | Atmosfery w małym stopniu zanieczyszczone. Głównie tereny wiejskie.                                                                                             | Nieogrzewane budynki, w których może mieć miejsce kondensacja, np. magazyny, hale sportowe, hale supermarketów.                                |
| C3<br>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<br>duża             | Obszary przemysłowe i obszary przybrzeżne o średnim zasoleniu.                                                                                                  | Zakłady chemiczne, ptywalnie, stocznie remontowe.                                                                                              |
| C5<br>bardzo duża      | Obszary przemysłowe o dużej wilgotności i agresywnej atmosferze oraz obszary przybrzeżne o wysokim zasoleniu.                                                   | Budowle lub obszary z prawie ciągłą kondensacją i dużym zanieczyszczeniem.                                                                     |
| CX<br>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 konserwacyjno-malarskich 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 przemałowania poszczególnych warstw muszą być odpowiednio dostosowane.



Nasz wykwalifikowany personel pomoże Państwu w wyborze odpowiedniego systemu malarskiego, który w pełni sprost 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                                                                                                                                                                     | <b>Obróbka strumieniowo-ścierna do wizualnie czystej stali</b><br>Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, pył, zgorzelina walcownicza, rdza, powłoki malarskie czy obce zanieczyszczenia <sup>1</sup> . Powierzchnia powinna mieć jednolitą, metaliczną barwę.                          |
| Sa 2 ½                                                                                                                                                                   | <b>Bardzo dokładna obróbka strumieniowo-ścierna</b><br>Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, pył, zgorzelina walcownicza, rdza, powłoki malarskie czy obce zanieczyszczenia <sup>1</sup> . Mogą pozostać jedynie ślady zanieczyszczeń w postaci plamek w kształcie kropek lub pasków. |
| Sa 2                                                                                                                                                                     | <b>Dokładna obróbka strumieniowo-ścierna</b><br>Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, pył, większe ślady zgorzeli walcowniczej, rdzy, powłok malarskich czy obcych zanieczyszczeń <sup>1</sup> . Wszelkie szczątkowe zanieczyszczenia powinny silnie przylegać <sup>2</sup> .         |
| Sa 1                                                                                                                                                                     | <b>Lekka obróbka strumieniowo-ścierna</b><br>Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być widoczny olej, smar, pył, słabo przyczepna zgorzelina walcownicza, rdza, powłoki malarskie czy obce zanieczyszczenia <sup>1</sup> .                                                                                     |

#### Uwagi:

<sup>1</sup> 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-ścierniej na sucho, czyszczenia ręcznego czy czyszczenia narzędziami z napędem mechanicznym; należy zastosować obróbkę strumieniowo-ścierną na mokro.

<sup>2</sup> 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                                                                                                                                                       | <b>Bardziej gruntowne czyszczenie ręczne oraz czyszczenie z wykorzystaniem narzędzi z napędem mechanicznym</b><br>Wymagania takie jak dla St 2 z tą różnicą, że powierzchnię należy czyścić, dopóki nie nabierze metalicznego połysku.                                          |
| St 2                                                                                                                                                       | <b>Gruntowne czyszczenie ręczne oraz czyszczenie z wykorzystaniem narzędzi z napędem mechanicznym</b><br>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.







## 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 stopień 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  | <b>Lekkie oczyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem</b><br>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  | <b>Dokładne oczyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem</b><br>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 się dobrą przyczepnością, w ich skład mogą wchodzić powłoki, obce zanieczyszczenia oraz plamy powstałe po usunięciu rdzy.                                                                                                                       |
| Wa 2½ | <b>Bardzo dokładne oczyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem</b><br>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 | <p><b>Lekka rdza nalotowa</b></p> <p>Na oglądanej bez powiększenia powierzchni znajdują się niewielkie ilości żółtobrazowej rdzy, przez którą może prześwitywać 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.</p> |
| M | <p><b>Średnia rdza nalotowa</b></p> <p>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.</p>            |
| H | <p><b>Silna rdza nalotowa</b></p> <p>Na oglądanej bez powiększenia powierzchni znajduje się warstwa czerwono-żółtobrazowej 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.</p>            |



## 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.

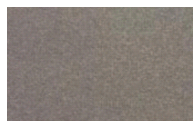
Poniższe opracowanie szerzej omawia poszczególne grupy.

#### 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:**

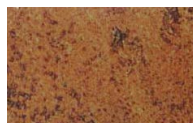
**A** Powierzchnia stalowa w znacznym stopniu pokryta mocno przylegającą zgorzeliną walcowniczą, nieznacznie lub wcale nie pokryta rdzą.



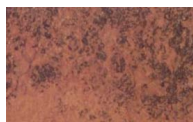
**B** Powierzchnia stalowa, na której zaczęła już występować rdza i z której równocześnie zaczęła się łuszczyć zgorzelina walcownicza.



**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 podłoża stalowe po całkowitym usunięciu powłok malarskich.



**A GRADE**  
Sa 2½



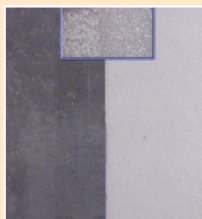
**B GRADE**  
Sa 2½



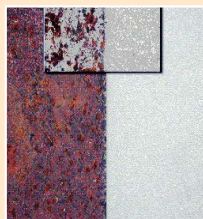
**C GRADE**  
Sa 2½



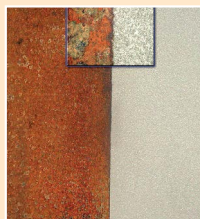
**D GRADE**  
Sa 2½



**A GRADE**  
Sa 3



**B GRADE**  
Sa 3



**C GRADE**  
Sa 3



**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 się 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. Mieszanie 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 omiatać 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/ zszorstkowanie 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

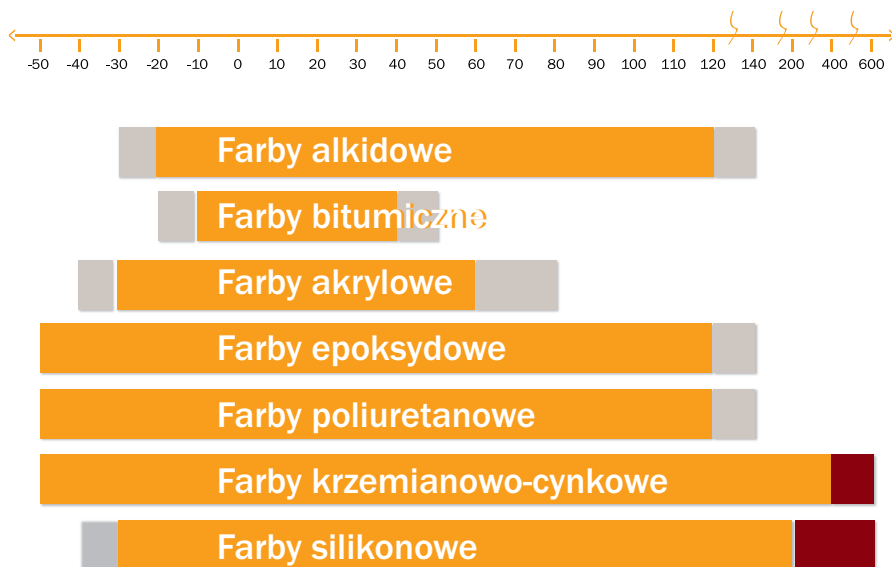
Farby polisiloksanowe hybrydowe



## 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.

### Temperatura °C



Ciągłe warunki pracy.

Chwilowe warunki pracy.

Przydatność zależy od pigmentacji oraz kompozycji spoiwa.

## 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:

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

## Wydajność praktyczna

Zużycie praktyczne oblicza się mnożąc zużycie teoretyczne przez odpowiedni współczynnik konsumpcji. W kartach systemów malarskich nie podano współczyn-

nika 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

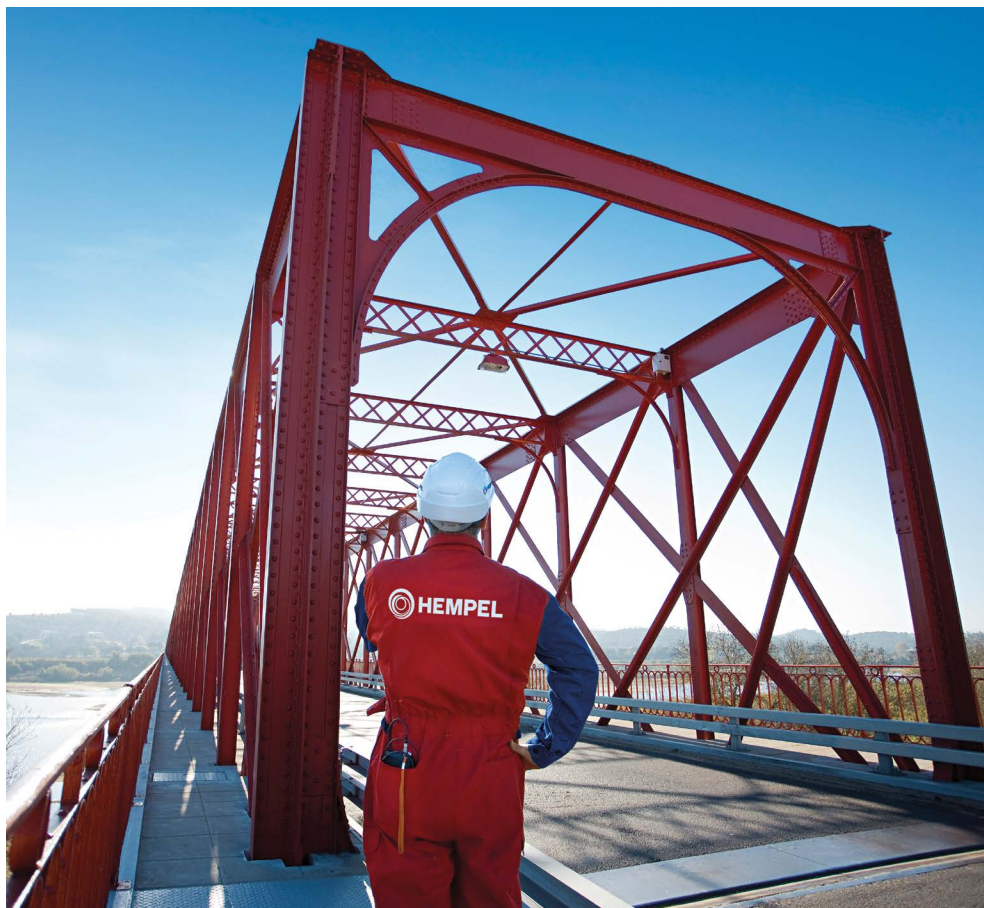
farby występuje szczególnie w przypadku gruntów do czasowej ochrony, które tworzą cienką powłokę rozkładającą się na nierównościach podłoża, tzw. „efekt pozornego zwiększenia powierzchni”.

#### 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 środowiska oraz korozyjności innych środowisk eksploatacji (zgodnie z normą PN-EN ISO 12944:2018)

Norma ISO 12944:2018 została opublikowana w 2018 r., natomiast nową wersję Części 5 opublikowano w 2019 r. W niniejszym dokumencie, gdy mowa o części 5, nawiązujemy do wersji z roku 2019, a gdy mowa o części 6, do wersji z roku 2018.

# Kategoria Korozyjności C2

Przykładowe systemy odpowiadające kategorii korozyjności C2  
zgodnie z normą ISO 12944:2018 Część 5 i Część 6

## C2 Wysoka: Szacowany okres trwałości 15-25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby           | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1             | Farba epoksydowa SB    | Hempaprime Multi 500                       | 120               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>120 µm</b>     |
| 2             | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Fast Dry 55750                  | 120               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>120 µm</b>     |
| 3             | Farba epoksydowa SB    | Hempadur Speed-Dry ZP 500                  | 120               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>120 µm</b>     |

## C2 Bardzo wysoka: Szacowany okres trwałości > 25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby           | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1             | Farba akrylowa WB      | Hemucryl 48120                             | 2 × 100           |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 2*            | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Fast Dry 55750                  | 160               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>160 µm</b>     |
| 3             | Farba epoksydowa SB    | Hempaprime Multi 500                       | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Fast Dry 55750                  | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>180 µm</b>     |

Uwaga: Stal pokryta gruntem do czasowej ochrony można zastosować w miejscach, których po zakończeniu produkcji nie można poddać obróbce strumieniowo-ściernej w ramach drugiego przygotowania powierzchni. Zalecamy zastosowanie gruntów krzemianowo cynkowych, np. Hempel's Shopprimer ZS 15890 lub 15820, szczególnie w przypadku późniejszego pokrycia farbą zawierającą cynk. Grunty epoksydowe, np. Hempel Shopprimer 15280 lub 18580 można stosować w przypadku późniejszego pokrycia powierzchni powłoką nie zawierającą cynku. Pracownicy firmy Hempel udzielą Państwu szczegółowych informacji na temat doboru właściwego gruntu do czasowej ochrony oraz czynności związanych z tzw. drugim przygotowaniem powierzchni.

\*Systemy, które pomyślnie przeszły testy eksploatacyjne wg ISO 12944 części 6, lecz nie spełniają wymagań części 5 w zakresie systemu malarskiego.

W celu uzyskania informacji na temat dostępności produktów i dodatkowych programów w Państwa regionie, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub wysłanie zapytania na adres [general.pl@hempel.com](mailto:general.pl@hempel.com).

**SB = rozpuszczalnikowy**  
**WB = wodorozcieńczalny**  
**GWS = grubość warstwy suchej**



# Kategoria Korozyjności C3

Przykładowe systemy odpowiadające kategorii korozyjności C3  
zgodnie z normą ISO 12944:2018 Część 5 i Część 6

## C3 Średnia: Szacowany okres trwałości 7-15 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby           | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1             | Farba epoksydowa SB    | Hempaprime Multi 500                       | 120               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>120 µm</b>     |
| 2             | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Fast Dry 55750                  | 120               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>120 µm</b>     |
| 3             | Farba epoksydowa SB    | Hempadur Speed-Dry ZP 500                  | 120               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>120 µm</b>     |

## C3 Wysoka: Szacowany okres trwałości 15-25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby           | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1             | Farba akrylowa WB      | Hemucryl 48120                             | 2 × 100           |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 2*            | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Fast Dry 55750                  | 160               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>160 µm</b>     |
| 3             | Farba epoksydowa SB    | Hempaprime Multi 500                       | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Fast Dry 55750                  | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>180 µm</b>     |
| 4             | Farba epoksydowa SB    | Hempadur 47300                             | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Speed-Dry Topcoat 250           | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>180 µm</b>     |
| 5             | Farba epoksydowa SB    | Hempaprime Multi 500 Winter                | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>180 µm</b>     |

\*Systemy, które pomyślnie przeszły testy eksploatacyjne wg ISO 12944 części 6, lecz nie spełniają wymagań części 5 w zakresie systemu malarskiego.

W celu uzyskania informacji na temat dostępności produktów i dodatkowych programów w Państwa regionie, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub wysłanie zapytania na adres [general.pl@hempel.com](mailto:general.pl@hempel.com).

## C3 Bardzo wysoka: Szacowany okres trwałości &gt; 25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby                                    | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 75                |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 125               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 2             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 140               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 3             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 140               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 4             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 550                    | 40                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500 Winter                | 100               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 5*            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 550                    | 75                |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 125               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 6*            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 550                    | 60                |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 140               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 7             | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 2 x 120           |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 8             | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 9             | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500 Winter                | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 10            | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur Mastic 45880/W                    | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 11            | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur Fast Dry 17410                    | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 120               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>240 µm</b>     |

## C3 Bardzo wysoka: Szacowany okres trwałości &gt; 25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby           | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 12*           | Farba epoksydowa SB    | Hempadur 47300                             | 240               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 13            | Farba epoksydowa SB    | Hempadur 47300                             | 190               |
|               | Farba pro-akrylowa SB  | Hempel's Pro Acrylic 55883                 | 50                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 14            | Farba epoksydowa SB    | Hempadur Speed-Dry ZP 500                  | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Fast Dry 55750                  | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 15            | Farba epoksydowa SB    | Hempadur Speed-Dry ZP 600                  | 160               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane HS 55610                        | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 16            | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Fast Dry 55750                  | 2 × 120           |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 17*           | Farba akrylowa SB      | Hempatex High-Build 46410                  | 2 × 120           |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 18*           | Farba akrylowa SB      | Hempatex High-Build 46410                  | 2 × 100           |
|               | Farba akrylowa SB      | Hempatex Enamel 56360                      | 40                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |

**SB = rozpuszczalnikowy**  
**WB = wodorozcieńczalny**  
**GWS = grubość warstwy suchej**

Uwaga: Stal pokrytą gruntem do czasowej ochrony można zastosować w miejscach, których po zakończeniu produkcji nie można poddać obróbce strumieniowo-ściernej w ramach drugiego przygotowania powierzchni. Zalecamy zastosowanie gruntów krzemianowo-cynkowych, np. Hempel's Shopprimer ZS 15890 lub 15820, szczególnie w przypadku późniejszego pokrycia farbą zawierającą cynk. Grunty epoksydowe, np. Hempel Shopprimer 15280 lub 18580 można stosować w przypadku późniejszego pokrycia powierzchni powłoką nie zawierającą cynku. Pracownicy firmy Hempel udzielą Państwu szczegółowych informacji na temat doboru właściwego gruntu do czasowej ochrony oraz czynności związanych z tzw. drugim przygotowaniem powierzchni.

\*Systemy, które pomyślnie przeszły testy eksploatacyjne wg ISO 12944 części 6, lecz nie spełniają wymagań części 5 w zakresie systemu malarskiego.

W celu uzyskania informacji na temat dostępności produktów i dodatkowych programów w Państwa regionie, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub wysłanie zapytania na adres [general.pl@hempel.com](mailto:general.pl@hempel.com).

# Kategoria Korozyjności C4

Przykładowe systemy odpowiadające kategorii korozyjności C4  
zgodnie z normą ISO 12944:2018 Część 5 i Część 6

## C4 Średnia: Szacowany okres trwałości 7-15 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby         | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|----------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1             | Farba epoksydowa SB  | Hempaprime Multi 500 Winter                | 100               |
|               | Farba akrylowa WB    | Hemucryl 48120                             | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b> |                                            | <b>180 µm</b>     |

## C4 Wysoka: Szacowany okres trwałości 15-25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby                                    | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 75                |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 125               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 2             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 140               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 3             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 140               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 4             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 550                    | 40                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500 Winter                | 100               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 5*            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 550                    | 75                |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 125               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 6*            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 550                    | 60                |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 140               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |

## C4 Wysoka: Szacowany okres trwałości 15-25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby           | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 7             | Farba epoksydowa SB    | Hempaprime Multi 500                       | 2 x 120           |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 8             | Farba epoksydowa SB    | Hempaprime Multi 500                       | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 9             | Farba epoksydowa SB    | Hempaprime Multi 500 Winter                | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Fast Dry 55750                  | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 10            | Farba epoksydowa SB    | Hempaprime Multi 500 Winter                | 160               |
|               | Farba akrylowa WB      | Hemucryl 48120                             | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 11            | Farba epoksydowa SB    | Hempadur Mastic 45880/W                    | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 12            | Farba epoksydowa SB    | Hempadur Fast Dry 17410                    | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane HS 55610                        | 120               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 13*           | Farba epoksydowa SB    | Hempadur 47300                             | 240               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 14            | Farba epoksydowa SB    | Hempadur 47300                             | 190               |
|               | Farba pro-akrylowa SB  | Hempel's Pro Acrylic 55883                 | 50                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 15            | Farba epoksydowa SB    | Hempadur Speed-Dry ZP 500                  | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Fast Dry 55750                  | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 16            | Farba epoksydowa SB    | Hempadur Speed-Dry ZP 600                  | 160               |
|               | Farba poliuretanowa SB | Hempathane HS 55610                        | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 17            | Farba poliuretanowa SB | Hempathane Fast Dry 55750                  | 2 x 120           |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 18*           | Farba akrylowa SB      | Hempatex High-Build 46410                  | 2 x 120           |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 19*           | Farba akrylowa SB      | Hempatex High-Build 46410                  | 2 x 100           |
|               | Farba akrylowa SB      | Hempatex Enamel 56360                      | 40                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>   |                                            | <b>240 µm</b>     |

\*Systemy, które pomyślnie przeszły testy eksploatacyjne wg ISO 12944 części 6, lecz nie spełniają wymagań części 5 w zakresie systemu malarskiego.



## C4 Bardzo wysoka: Szacowany okres trwałości &gt; 25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby                                    | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1**           | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 15553                             | 80                |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 120               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 2             | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 250               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Speed-Dry Topcoat 250           | 50                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>300 µm</b>     |
| 3**           | Farba epoksydowa SB                             | Hempel's Epoxy primer HV 15410             | 50                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 100               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Topcoat 55210                   | 50                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>200 µm</b>     |
| 4             | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 220               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>300 µm</b>     |
| 5             | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500 Winter                | 220               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>300 µm</b>     |
| 6             | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 240               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>300 µm</b>     |
| 7             | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur Speed-Dry ZP 600                  | 200               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 100               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>300 µm</b>     |
| 8             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Speed-Dry Topcoat 250           | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>260 µm</b>     |
| 9             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 120               |
|               | Farba pro-akrylowa SB                           | Hempel's Pro Acrylic 55883                 | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>260 µm</b>     |
| 10            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur Mastic 45880/W                    | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>260 µm</b>     |

## C4 Bardzo wysoka: Szacowany okres trwałości &gt; 25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby                                    | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 11            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba akrylowa WB                               | Hemucryl 48120                             | 2 x 100           |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>260 µm</b>     |
| 12            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 50                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 150               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>260 µm</b>     |
| 13            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Avantguard 550                             | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>260 µm</b>     |

Uwaga: Stal pokrytą gruntem do czasowej ochrony można zastosować w miejscach, których po zakończeniu produkcji nie można poddać obróbce strumieniowo-ściernej w ramach drugiego przygotowania powierzchni. Zalecamy zastosowanie gruntów krzemianowo-cynkowych, np. Hempel's Shopprimer ZS 15890 lub 15820, szczególnie w przypadku późniejszego pokrycia farbą zawierającą cynk. Grunty epoksydowe, np. Hempel Shopprimer 15280 lub 18580 można stosować w przypadku późniejszego pokrycia powierzchni powłoką nie zawierającą cynku. Pracownicy firmy Hempel udzielą Państwu szczegółowych informacji na temat doboru właściwego gruntu do czasowej ochrony oraz czynności związanych z tzw. drugim przygotowaniem powierzchni.

\*Systemy, które pomyślnie przeszły testy eksploatacyjne wg ISO 12944 części 6, lecz nie spełniają wymagań części 5 w zakresie systemu malarskiego.

\*\*System malarski można stosować jedynie w przypadku stali ocynkowanej ogniowo.

W celu uzyskania informacji na temat dostępności produktów i dodatkowych programów w Państwa regionie, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub wysłanie zapytania na adres [general.pl@hempel.com](mailto:general.pl@hempel.com).



# Kategoria Korozyjności C5

Przykładowe systemy odpowiadające kategorii korozyjności C5 zgodnie z normą ISO 12944:2018 Część 5 i Część 6

C5 Wysoka: Szacowany okres trwałości 15-25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby                                    | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1**           | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 15553                             | 80                |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 120               |
|               | Całkowita GWS                                   |                                            | 200 µm            |
| 2             | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 250               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Speed-Dry Topcoat 250           | 50                |
|               | Całkowita GWS                                   |                                            | 300 µm            |
| 3**           | Farba epoksydowa SB                             | Hempel's Epoxy primer HV 15410             | 50                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 100               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Topcoat 55210                   | 50                |
|               | Całkowita GWS                                   |                                            | 200 µm            |
| 4             | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 220               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 80                |
|               | Całkowita GWS                                   |                                            | 300 µm            |
| 5             | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500 Winter                | 220               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 80                |
|               | Całkowita GWS                                   |                                            | 300 µm            |
| 6             | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 240               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | Całkowita GWS                                   |                                            | 300 µm            |
| 7             | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur Speed-Dry ZP 600                  | 200               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 100               |
|               | Całkowita GWS                                   |                                            | 300 µm            |
| 8             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Speed-Dry Topcoat 250           | 80                |
|               | Całkowita GWS                                   |                                            | 260 µm            |
| 9             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 120               |
|               | Farba pro-akrylowa SB                           | Hempel's Pro Acrylic 55883                 | 80                |
|               | Całkowita GWS                                   |                                            | 260 µm            |

## C5 Wysoka: Szacowany okres trwałości 15-25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby                                    | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 10            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur Mastic 45880/W                    | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>260 µm</b>     |
| 11            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba akrylowa WB                               | Hemucryl 48120                             | 2 x 100           |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>260 µm</b>     |
| 12            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 50                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 150               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>260 µm</b>     |
| 13            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Avantguard 550                             | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 120               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>260 µm</b>     |

## C5 Bardzo wysoka: Szacowany okres trwałości &gt; 25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby                                    | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 2             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 50                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 200               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 70                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 3             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 200               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Speed-Dry Topcoat 250           | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 4             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 200               |
|               | Polisiloksanowa SB                              | Hempaxane Light 55030                      | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |

## C5 Bardzo wysoka: Szacowany okres trwałości &gt; 25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby                                    | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 5             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500 Winter                | 210               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane 55930                           | 50                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 6             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 7             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 200               |
|               | Farba pro-akrylowa SB                           | Hempel's Pro Acrylic 55883                 | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 8             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 210               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane 55930                           | 50                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 9             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 860                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 10            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 860                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 180               |
|               | Polisiloksanowa SB                              | Hempaxane Light 55030                      | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 11            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 860                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 210               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane 55930                           | 50                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 12            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 550                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 13            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur Speed-Dry ZP 650                  | 200               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Speed-Dry Topcoat 250           | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |



## C5 Bardzo wysoka: Szacowany okres trwałości &gt; 25 lat

| Numer systemu | Rodzaj farby                                    | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 14            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur Speed-Dry ZP 500                  | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry                        | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 15            | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 860                    | 60                |
|               | Farba polimocznikowa SB                         | Hemparea DTM 55970/55973                   | 220               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>280 µm</b>     |
| 16**          | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 15553                             | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 100               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>240 µm</b>     |
| 17            | Nieorganiczna farba krzemianowo-cynkowa SB      | Hempel's Galvosil 15780                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 200               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |
| 18            | Nieorganiczna farba krzemianowo-cynkowa SB      | Hempel's Galvosil 15700                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 180               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>320 µm</b>     |

Uwaga: Stal pokrytą gruntem do czasowej ochrony można zastosować w miejscach, których po zakończeniu produkcji nie można poddać obróbce strumieniowo-ściernej w ramach drugiego przygotowania powierzchni. Zalecamy zastosowanie gruntów krzemianowo-cynkowych, np. Hempel's Shopprimer ZS 15890 lub 15820, szczególnie w przypadku późniejszego pokrycia farbą zawierającą cynk. Grunty epoksydowe, np. Hempel Shopprimer 15280 lub 18580 można stosować w przypadku późniejszego pokrycia powierzchni powłoką nie zawierającą cynku. Pracownicy firmy Hempel udzielą Państwu szczegółowych informacji na temat doboru właściwego gruntu do czasowej ochrony oraz czynności związanych z tzw. drugim przygotowaniem powierzchni.

\*\*System malarski można stosować jedynie w przypadku stali ocynkowanej ogniowo.

W celu uzyskania informacji na temat dostępności produktów i dodatkowych programów w Państwa regionie, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub wysłanie zapytania na adres [general.pl@hempel.com](mailto:general.pl@hempel.com).



# Kategoria Korozyjności CX

Przykładowe systemy odpowiadające Kategorii Korozyjności CX  
zgodnie z normą ISO 12944:2018 część 9

| Numer systemu | Rodzaj farby                                    | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur 47300                             | 160               |
|               | Farba pro-akrylowa SB                           | Hempel's Pro Acrylic 55883                 | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>280 µm</b>     |
| 2             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 750                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 140               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>280 µm</b>     |
| 3***          | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 770                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500 Winter                | 140               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane Fast Dry 55750                  | 80                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>280 µm</b>     |
| 4             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 770                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 160               |
|               | Polisiloksanowa SB                              | Hempaxane Light 55030                      | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>280 µm</b>     |
| 5             | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 860                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempadur Quatttro XO 17870                 | 160               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>280 µm</b>     |
| 6***          | Farba epoksydowa o wysokiej zawartości cynku SB | Hempadur Avantguard 860                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 220               |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>280 µm</b>     |
| 7             | Nieorganiczna farba krzemianowo-cynkowa SB      | Hempel's Galvosil 15700                    | 60                |
|               | Farba epoksydowa SB                             | Hempaprime Multi 500                       | 160               |
|               | Farba poliuretanowa SB                          | Hempathane HS 55610                        | 60                |
|               | <b>Całkowita GWS</b>                            |                                            | <b>280 µm</b>     |

\*\*\*1.5 x CX.

W celu uzyskania informacji na temat dostępności produktów i dodatkowych programów w Państwa regionie, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub wysłanie zapytania na adres [general.pl@hempel.com](mailto:general.pl@hempel.com).

**SB = rozpuszczalnikowy**  
**GWS = grubość warstwy suchej**

# Konstrukcje Zanurzone

Przykładowe systemy dla konstrukcji zanurzonych  
zgodnie z normą ISO 12944:2018 część 9

| Numer systemu | Rodzaj farby         | Przykładowe systemy malarskie firmy Hempel | Grubość (mikrony) |
|---------------|----------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| 1*            | Farba epoksydowa SB  | Hempadur Multi-Strength 45703              | 175               |
|               | Farba epoksydowa SB  | Hempadur Multi-Strength 45753              | 175               |
|               | <b>Całkowita GWS</b> |                                            | <b>350 µm</b>     |
| 2             | Farba epoksydowa SB  | Hempadur Quattro XO 17720                  | 175               |
|               | Farba epoksydowa SB  | Hempadur Quattro XO 17720                  | 175               |
|               | <b>Całkowita GWS</b> |                                            | <b>350 µm</b>     |
| 3             | Farba epoksydowa SB  | Hempadur 15590                             | 50                |
|               | Farba epoksydowa SB  | Hempadur Multi-Strength 35840              | 300               |
|               | <b>Całkowita GWS</b> |                                            | <b>350 µm</b>     |

**SB = rozpuszczalnikowy**  
**GWS = grubość warstwy suchej**

Uwaga: Stal pokrytą gruntem do czasowej ochrony można zastosować w miejscach, których po zakończeniu produkcji nie można poddać obróbce strumieniowo-ściernej w ramach drugiego przygotowania powierzchni. Zalecamy zastosowanie gruntów krzemianowo cynkowych, np. Hempel's Shopprimer ZS 15890 lub 15820, szczególnie w przypadku późniejszego pokrycia farbą zawierającą cynk. Grunty epoksydowe, np. Hempel Shopprimer 15280 lub 18580 można stosować w przypadku późniejszego pokrycia powierzchni powłoką nie zawierającą cynku. Pracownicy firmy Hempel udzielą Państwu szczegółowych informacji na temat doboru właściwego gruntu do czasowej ochrony oraz czynności związanych z tzw. drugim przygotowaniem powierzchni.

Numer systemu 1, 2, 3: Testowane zgodnie z normą NORSOK M-501, Wydanie 5/6, która wcześniej była normą ISO 20340, a obecnie określa ją Część 9 normy ISO 12944 2018.

\*Farba wstępnie zakwalifikowana wyłącznie dla odcieni aluminiowych.

W celu uzyskania informacji na temat dostępności produktów i dodatkowych programów w Państwa regionie, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Hempel lub wysłanie zapytania na adres [general.pl@hempel.com](mailto:general.pl@hempel.com).



This image shows a full page of blank handwriting practice paper. It features a series of evenly spaced, horizontal orange lines that run across the entire width of the page. The background is a solid light gray color. There are no margins, text, or other markings present on the page.



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](mailto:general.pl@hempel.com)