

# WYTYCZNE DOTYCZĄCE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO KONSTRUKCJI STALOWYCH ORAZ MASZYN I URZĄDZEŃ W KGHM POLSKA MIEDŹ S.A. ODDZIAŁ ZAKŁADY WZBOGACANIA RUD

## 1. Dobór powłok

### 1.1 Wymagania dla powłoki antykorozyjnej.

Powłoka malarska (antykorozyjna) powinna być wykonana zgodnie z wymogami wszystkich części normy PN-EN ISO 12944:2018 *Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.*

Część 2: Klasyfikacja środowisk: Kategoria korozyjności atmosfery: CX – obszar przemysłowy o ekstremalnej wilgotności i agresywnej atmosferze oraz o dużym zasoleniu.

Część 5: Ochronne systemy malarskie: oczekiwana trwałość (czas eksploatacji) H: 15 >25 lat.  
grubość całkowita (NDFT) powłoki malarskiej minimum. 320 μm.

Przy podanych wymaganiach oraz możliwościach do wykonania czynności przygotowania powierzchni i zgodnie z kartami charakterystyk produktów, zestaw malarski epoksydowo – poliuretanowy wymaga ręcznego oczyszczenia powierzchni do stanu: St3 (tylko małe powierzchnie na budowie) lub przy zastosowaniu obróbki strumieniowo – ścierniej do klasy: Sa 2 ½. Należy minimalizować wykonanie powłoki malarskiej na budowie.

Część 4: rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni. PN-ISO 8501-1: Sa 2 ½ – czyszczenie strumieniowo - ściernie.

Do ochrony poszczególnych rodzajów konstrukcji i mechanizmów należy przestrzegać stosowania zestawu powłok ochronnych, jak podanych niżej:

- Konstrukcje wewnętrzne należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg PN-EN ISO 12944:2018 zestawem **dla obszarów przemysłowych o dużej wilgotności, agresywnej atmosferze i dużym zasoleniu CX** i trwałość **H: od 15 do 25 lat.**
- Konstrukcje zewnętrzne należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg PN-EN ISO 12944:2018 zestawem dla **obszarów przemysłowych o dużej wilgotności i agresywnej atmosferze C5** i trwałość **H: od 15 do 25 lat.**

### 1.2 Przykładowa technologia (jedna z trzech do wyboru) zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji eksploatowanych w środowisku CX - wewnątrz (sumaryczna grubość powłoki 320μm) – ZESTAW 1.

| PRODUCENT | ELEMENTY ZABEZPIECZANE | STOPIEŃ CZYSTOŚCI POWIERZCHNI | ZESTAW MALARSKI             |               | LICZBA POWŁOK | GRUBOŚĆ JEDNEJ WARSZTY (μm) | SUMARYCZNA GRUBOŚĆ POWŁOKI (μm) | MIEJSCE MALOWANIA                       | ZALECANY/ DOPUSZCZALNY SPOSÓB NAKŁADANIA POWŁOKI |
|-----------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------------------------|---|--|
|           |                        |                               | NAZWA MATERIAŁU MALARSKIEGO | FUNKCJA       |               |                             |                                 |   |  |
| SIKA      | KONSTRUKCJE STALOWE    | Sa 2 ½                        | SikaCor ZINC R              | grunt         | 1             | 80                          | 80                              | W WYTWÓRNI KONSTRUKCJI / NAPŁACU BUDOWY | NATRYSK HYDRODYNAMICZNY                          |
| SIKA      |                        |                               | SikaCor EG 1 VHS            | międzywarstwa | 2             | 80                          | 240                             |   |  |
| SIKA      |                        |                               | SikaCor EG 5                | nawierzchnia  | 1             | 80                          | 320                             |   |  |

**1.3 Przykładowa technologia (jedna z trzech do wyboru) zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji eksploatowanych w środowisku C5 – zewnątrz (sumaryczna grubość powłoki 300µm) – ZESTAW 2.**

| PRODUCENT | ELEMENTY ZABEZPIECZANIE | STOPIEŃ CZYSTOŚCI POWIERZCHNI | ZESTAW MALARSKI             |               | LICZBA POWŁOK | GRUBOŚĆ JEDNEJ WARSTWY (µm) | SUMARYCZNA GRUBOŚĆ POWŁOKI (µm) | MIEJSCE MALOWANIA                       | ZALECANY/ DOPUSZCZALNY SPOSÓB NAKŁADANIA POWŁOKI |
|-----------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------------------------|---|--|
|           |                         |                               | NAZWA MATERIAŁU MALARSKIEGO | FUNKCJA       |               |                             |                                 |   |  |
| SIKA      | KONSTRUKCJE STALOWE     | Sa 2 ½                        | SikaCor EG Phosphat         | grunt         | 1             | 120                         | 120                             | W WYTWÓRNI KONSTRUKCJI / NAPŁACU BUDOWY | NATRYSK HYDRODYNAMICZNY                          |
| SIKA      |                         |                               | SikaCor EG 1 VHS            | międzywarstwa | 1             | 120                         | 240                             |   |  |
| SIKA      |                         |                               | SikaCor EG-5                | nawierzchnia  | 1             | 60                          | 300                             |   |  |

Ostatecznie przed oddaniem do użytku konstrukcję spawaną na montażu zabezpieczyć antykorozyjnie oraz naprawić uszkodzenia powstałe w czasie montażu.

**1.4 Kolorystyka**

| Poz. | Elementy   | Kod wymaganej barwy wg standardu RAL |
|------|--|--------------------------------------|
| 1    | Konstrukcje wsporcze, rzępa stalowe, rozdzielacze etc.                                       | RAL 7037                             |
| 2    | Kolektory powietrza, instalacje powietrzne   | RAL 5015                             |
| 3    | Instalacje wodne (woda przemysłowa i pitna)  | RAL 6001                             |
| 4    | Poręcze, progi, odboje, bortnice (krawężniki), belki montażowe, konstrukcja i obudowa drabin | RAL 1023                             |

UWAGA: Ostateczna kolorystyka przed przystąpieniem do wykonania konstrukcji stalowej musi być ustalona z Inwestorem.

**2. Dobór technologii zabezpieczenia**

Systemy malarskie należy wykonać, minimum, w systemie grunt – międzywarstwa – warstwa nawierzchniowa.

**2.1 Przygotowanie konstrukcji stalowej**

Stosowane materiały i wyroby powinny być zgodne z projektem i spełniać wymagania Polskich Norm. Wszystkie materiały i wyroby hutnicze powinny mieć zaświadczenie jakości zgodne z PN-EN ISO/IEC 17050-1:2005 i PN-EN 10204:2006 lub posiadać wyniki badań laboratoryjnych potwierdzających wymaganą jakość.

**2.2 Przygotowanie**

Przed przystąpieniem do prac malarskich należy skontrolować kompletność montażu elementu i jakość powierzchni pod kątem występowania wad hutniczych i spawalniczych – zauważone odchylenia przed procesem malowania **usunąć**. Wszystkie ostre krawędzie należy **zaokrąglić**. Stopień przygotowanie powierzchni do nakładania powłok wg PN-EN-1090 -2 i PN-EN ISO 8501-3– P3.

## **2.3 Czyszczenie**

### **2.3.1 Czyszczenie wstępne:**

Przed czyszczeniem strumieniowo – ściernym usunąć z powierzchni stalowych wszelkie obce materiały typu zanieczyszczenia solne, tłuszczowe, grubą rdzę, odpryski spawalnicze, zawałcowania, szlakę spawalniczą, fragmenty drutów spawalniczych itp. .

Ostre krawędzie konstrukcji stępić do promienia  $r > 2\text{mm}$ . usunąć wszelkie wady hutnicze, spawalnicze i konstrukcyjne wykryte na elementach przeznaczonych do malowania.

### **2.3.2 Czyszczenie strumieniowo – ściernie:**

Przed przystąpieniem do czyszczenia strumieniowo – ściernego należy powierzchnię umyć i odtłuścić. Elementy gotowe konstrukcyjnie, oczyszczone i przygotowane wstępnie należy poddać obróbce czyszczenia strumieniowo ściernego, śrutem metalowym ostro-krawędziowym. Powierzchnie oczyszczone muszą być pomalowane farbą do gruntowania w czasie **do 6 godzin** od momentu zakończenia procesu czyszczenia strumieniowo - ściernego. Przed malowaniem powierzchnię należy odpylić i w razie konieczności odtłuścić.

Powierzchnie oczyścić do stopnia czystości Sa 2 i 1/2 wg ISO 8501-1. .

W procesie obróbki hydrodynamicznej należy przestrzegać następujących zasad:

- należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo,
- nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni,
- odległość między narzędziem a podłożem powinna wynosić od 200mm do 400mm,
- osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.

### **2.3.3 Czyszczenie końcowe**

Dokładne czyszczenie końcowe powierzchni obrobionej z resztek materiału ściernego i pyłu oraz osuszenie należy przeprowadzić za pomocą odsysania lub odmuchiwania suchym i pozbawionym oleju strumieniem sprężonego powietrza.

### **2.3.4 Wymagania dla materiałów do obróbki strumieniowo-ścierniej**

Materiał ścierny powinien być czysty i suchy. Odpowiednią chropowatość można uzyskać przez stosowanie ostrokątnego materiału ściernego. Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo-ścierniej również powinno być wystarczająco czyste i suche, aby uniknąć zanieczyszczenia materiału lub powierzchni części przeznaczonej do natryskiwania.

Ścierniwo należy używać jednokrotnie. Należy zastosować ścierniwo gwarantujące uzyskanie profilu chropowatości  $R_{y5} = 50-80 \mu\text{m}$ .

### **2.3.5 Wymagania dla sprzętu do czyszczenia konstrukcji Sa2 1/2**

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. W przypadku konieczności nadania powierzchni nowego profilu chropowatości czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami do czyszczenia strumieniowo - ściernego.

Aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża należy stosować urządzenia, którego parametry techniczne są na nie gorszym poziomie niż: zużycie sprężonego powietrza będzie na poziomie: 3-7 bar, min. wydatek 3 m<sup>3</sup>/min, zużycie wody: 1 - 4 l/min, zużycie ścierniwa: 0 - 3 kg/min, typ ścierniwa: standardowe ścierniwa piaskarski, średnica dyszy roboczej: od

4mm, ciśnienie strumienia ciernego: w przedziale 0,3-0,8 Mpa, ciśnienie i zapotrzebowanie sprężonego powietrza: 0,3-0,8 MPa, 3-8 bar, 3-7 m<sup>3</sup>/min, zasilanie wodą: sieć wodociągowa.

Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej.

### **2.3.6 Kontrola czyszczenia**

W procesie czyszczenia kontroli podlegają:

- stopień oczyszczenia elementów konstrukcji – Sa 2 ½ lub St3;
- odstęp czasu od zakończenia czyszczenia do momentu rozpoczęcia malowania – do 6h.;
- stopień odpylenia konstrukcji – max 1;
- warunki pogodowe w czasie czyszczenia – brak opadów atmosferycznych i kondensacji pary wodnej, deficyt punktu rosy;
- uzyskany profil chropowatości – Ry5 = 50-80 µm.

## **2.4 Malowanie**

### **2.4.1 Odtłuszczenie**

Przed przystąpieniem do nakładania jakichkolwiek powłok należy powierzchnię umyć i odtłuścić.

### **2.4.2 Wymagania dla materiałów do przygotowania powierzchni do malowania**

Z wodnych środków myjących zaleca się średnio alkaliczne fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory. Do odtłuszczenia powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. Stosowany środek czyszczący musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Woda powinna być odpowiedniej jakości tzn. odsolona, pozbawiona ciał obcych, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali.

Nie dopuszcza się stosowania wody przemysłowej, używanej w procesie produkcyjnym O/ZWR.

### **2.4.3 Gruntowanie**

Malowanie farbami gruntującymi najlepiej jest wykonać natryskiem bezpowietrznym lub pędzlem, wcierając farbę mocno w podłoże. Wyprawki wykonywać jedynie pędzlem. Konstrukcje przewidziane do spawania na miejscu montażu należy zagruntować pozostawiając pasek szerokości ok. 5 cm z każdej strony przewidzianego szwu spawalniczego.

Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagruntowanie:

- a) miejsc zespawanych po uprzednim oczyszczeniu szwu spawalniczego,
- b) naroży i krawędzi otworów etc.,

W wymienionych miejscach należy **wykonać wyprawki** tzn. nakładać podwójną ilość materiału w stosunku do ilości podanych dla powierzchni gładkich. Należy wykonać pędzlami dodatkowo jedną warstwę materiału malarskiego przed pokrywaniem powierzchni płaskich.

Zwrócić uwagę, aby wszystkie miejsca były równomiernie pokryte powłoką, bez zacieków i przerw pomiędzy poszczególnymi pasmami.

Elementy składować dopiero po wyschnięciu powłoki.

Elementy zabezpieczyć w trakcie transportu przed uszkodzeniem powłoki. Podczas montażu stosować zawiesia uniemożliwiające uszkodzenie powłok. Ewentualne ubytki naprawić wg punktu 5.

### **2.4.4 Malowanie nawierzchniowe (w wytwórni).**

Malowanie nawierzchniowe może być przeprowadzone po pełnym wyschnięciu farb gruntujących. Należy przestrzegać czasów schnięcia poszczególnych wyrobów. Należy przestrzegać maksymalnych czasów w których po rozpoczęciu czyszczenia należy rozpocząć malowanie daną powłoką malarską.

W przypadku dłuższego czasu składowania zagruntowane elementy należy poddać dokładnym oględzinom. Miejsca uszkodzone należy poprawić.

Malowanie nawierzchniowe należy przeprowadzić nakładając wymaganą liczbę warstw.

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest: przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb, sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

#### **2.4.5 Malowanie nawierzchniowe (na placu budowy)**

Po dostarczeniu elementów na plac budowy należy przeprowadzić dokładną kontrolę ich stanu i czystości. Dopuszczalne są jedynie nieznaczne przerdzewienia krawędzi, naroży itp. Istnienie większej ilości zniszczeń wskazuje na złe warunki składowania i transportu, co powinno być stwierdzone w protokole.

W przypadku istnienia niewielkich zniszczeń należy je jak najszybciej oczyścić za pomocą szlifierek, szczotek stalowych i odkurzyć. Po oczyszczeniu bezzwłocznie zabezpieczyć takimi samymi farbami, jakich użyto w wytwórni.

W przypadku zniszczeń pokrycia malarskiego wskazujących na konieczność całkowitej renowacji należy określić stopień zniszczenia a następnie odnowić powłokę.

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest: przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb, sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

Przed malowaniem konstrukcji na placu budowy należy przeprowadzić test Bresla na zawartość jonów soli. Dopuszczalna ilość zanieczyszczeń jonowych wynosi 50 mg/m<sup>2</sup>.

W miejscach spawania na placu budowy bezzwzględnie należy ponownie powłokę oczyścić i odtłuścić. Sąsiadującą powłokę zmatowić umożliwiając dobre przyleganie nakładanym warstwom. Grubość powłok powinna być większa bądź równa grubości warstwy projektowanej. Przygotowanie podłoża w miejscach naprawianych – P3 zgodnie PN-EN ISO 8501-3.

Wszystkie uszkodzenia powłoki malarskiej, miejsca styków, miejsca spawania, etc. traktowane są jako malowanie na placu budowy.

#### **2.4.6 Wymagania dotyczące użycia farb**

Przed aplikacją, po otwarciu opakowania z farbą, należy sprawdzić:

- stan i napełnienie pojemnika,
- obecność kożucha (niedopuszczalna),
- konsystencję – w przypadku wyrobów tiksotropowych ich wymieszanie powoduje obniżenie lepkości, co świadczy o dobrej jakości wyrobu. Wyrób żelowany poddany wymieszaniu nie zmienia konsystencji i należy go uznać za nieodpowiedni do użycia,
- obecność osadu i możliwość jego zdyspergowania w wyniku wymieszania – farbę z osadem nie dającym się wymieszać należy zdyskwalifikować,
- rozwarstwienie składników – jeśli wymieszanie nie spowoduje ujednoczenia wyrobu, należy go uznać za nieodpowiedni do stosowania.

#### **2.4.7 Warunki wykonanie prac malarskich**

Zasadnicze malowanie może być wykonane metodą natrysku hydrodynamicznego, dopuszcza się stosowanie pędzla lub wałka przy malowaniu uzupełniającym. Warstwy powłok winny być równe, gładkie, nie spływające.

Gruntowanie należy wykonać nie później niż przed upływem 6 godzin po oczyszczeniu elementu. Zaleca się wykonanie gruntowania przy temperaturze +5° C. Wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80%.

W przypadku wykonywania prac malarskich na wolnym powietrzu nie dopuszcza się malowania w czasie deszczu, mgły, rosy oraz powierzchni wilgotnych z innych przyczyn.

Dopuszcza się malowanie jedynie powierzchni oczyszczonych i suchych.

Temperatura malowanego podłoża powinna być co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy otaczającego powietrza. Kolejne warstwy farby mogą być nakładane po wyschnięciu warstw poprzednich.

Roboty malarskie nie mogą być prowadzone w sąsiedztwie otwartego ognia lub powierzchni silnie nagranych.

Kolejne warstwy zestawu malarskiego należy bezwzględnie nakładać zgodnie z kartą charakterystyki wyrobu malarskiego.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i innych zanieczyszczeń.

Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez producenta materiałów malarskich w kartach technicznych materiałów

Odbiorów prac malarskich należy dokonywać, uwzględniając wszystkie zalecenia w tym zakresie opisane w PN-EN ISO 12944-7.

#### **2.4.8 Kontrola nakładania powłok malarskich**

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów, należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim, zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 metoda 1A. Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki.

#### **2.4.9 Kontrola malowania**

W procesie malowania kontroli podlegają:

- czystość podłoża,
- warunki atmosferyczne podczas malowania,
- temperatura podłoża,
- wizualna ocena kompletności wykonania wyprawek krawędzi, otworów etc.,
- wizualna ocena kompletności pomalowania konstrukcji (brak prześwitów, niedomalowań),
- grubość warstwy farby na mokro i na sucho,
- ciągłość malowanej warstwy farby,
- łączna grubość powłoki malarskiej,
- prawidłowość wyschnięcia wszystkich warstw,

- wygląd powłoki,
- przyczepność powłok,
- różnice grubości warstwy suchej max 80/20.

### **2.5 Sprawdzenie jakości wykonanych powłok**

Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok) w zestawie podlega ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych. Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie.

Niedopuszczalne są następujące wady pokrycia:

- grube zacieki w formie firanek,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- liczne wtrącenia ciał obcych w powłocę,
- skórkę pomarańczową i kraterę wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kraterę przebijającą powłokę do podłoża,
- duże lub liczne spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.
- powłoka nie wysuszona, wykazująca przylep,
- odstawanie powłoki,
- miejsca nie pokryte.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej musi być zgodna z kartą kolorów RAL lub inną wskazaną przez Inspektora Nadzoru.

### **2.6 Grubość powłoki**

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 Zaleca się metodę nieniszczącą (metodę 6 – metoda magnetyczna). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 80% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 20% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,8 wartości nominalnej (wymóg 80/20). Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000.

### **2.7 Przyczepność powłok**

Przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej,
- stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć,
- stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża.

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Liczbę punktów pomiarowych przyczepności należy określać wg tablicy 6 normy.

## **2.8 Odbiór robót**

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na etapowej (po każdej warstwie) ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Należy po każdym etapie pracy wykonywać dokumentację fotograficzną konstrukcji (aparatem cyfrowym).

Odbioru tego dokonuje po zgłoszeniu przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru, co potwierdza w formie pisemnej. Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni do malowania, nałożenie warstw gruntującej i międzywarstwy. Odbiory następują przed i po każdej czynności zanikającej. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z wymogami i przedstawić je do ponownego odbioru. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie. Podczas wykonywania całego systemu powłokowego Wykonawca musi na bieżąco wypełniać protokoły wg PN-EN ISO 12944-8:2018 lub inne wskazany przez Inspektora Nadzoru.

## **3. Trwałość zabezpieczeń**

Projektowana trwałość zabezpieczenia konstrukcji stalowych powinna wynosić powyżej od 15 do 25 lat (trwałość H wg PN-EN-ISO 12944-1:2018-01) niezależnie od lokalizacji.

## **4. Wymagania wobec wykonawców prac antykorozyjnych w wytwórni i na placu budowy.**

- 4.1 Wykonawca podczas wykonywania prac powinien przestrzegać odpowiednich przepisów dotyczących ochrony zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska.
- 4.2 Wykonawca powinien posiadać wyposażenie technologiczne do prowadzenia prac antykorozyjnych odpowiednie do zalecanych w projekcie zabezpieczeń antykorozyjnych, technologii i materiałów.
- 4.3 Wykonawca obowiązany jest do prowadzenia kontroli wykonywanych przez siebie prac przez swój wykwalifikowany nadzór. Nadzór wewnętrzny Wykonawcy musi posiadać co najmniej uprawnienia inspektora powłok malarskich, zgodne ze standardem NACE, FROSIO, TÜV, lub Instytutu Spawalnictwa.
- 4.4 Obowiązkiem Wykonawcy jest prowadzenie na bieżąco dokumentacji prac antykorozyjnych, w której należy dokonywać stosownych wpisów kontroli odnośnie:
  - stanu powierzchni elementów (konstrukcji) przed pracami antykorozyjnymi, rodzaju obróbki przygotowawczej, stopnia przygotowania podłoża pod powłoki malarskie i jego czystości chemicznej,
  - rodzaju stosowanych wyrobów lakierowych, właściwości w stanie dostawy do nanoszenia,
  - danych technicznych nakładania (grubości „na mokro”; czasu schnięcia: do nakładania następnej warstwy, transportu oraz całkowitego; czasu „życia” mieszaniny w przypadku wyrobów dwuskładnikowych),
  - kontroli jakości powłok malarskich w tym: wyglądu, grubości nakładanych warstw oraz przyczepności do podłoża i międzywarstwowej,



- warunków atmosferycznych w jakich prowadzi się prace malarskie: temperatury i wilgotności względnej powietrza, prędkości wiatru oraz temperatury powierzchni konstrukcji i punktu rosy,
- 4.5 W związku z prowadzeniem kontroli Wykonawca zobowiązany jest posiadać stosowny sprzęt to jest:
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3:2004,
  - miernik do pomiaru grubości powłok (metodą nieniszczącą) wraz z wzorcami grubości, do pomiarów na podłożach magnetycznych (stalowych) i niemagnetycznych (ocynkowanych),
  - przyrządy do badania przyczepności powłok metodą siatki nacięć i/lub odrywową i/lub nacięcia krzyżowego,
  - wzorce do oceny stopnia przygotowania podłoża (normy) według PN-ISO 8501-1 i PN-ISO 8501-2,
  - wzorce do oceny profilu chropowatości (po obróbce strumieniowo-ściernej) według PN- EN ISO 8503-3.
  - taśmę samoprzylepną do oceny stopnia zapylenia według PN-EN ISO 8502-3,
  - konduktometr do oceny zanieczyszczeń jonowych (lub cały zestaw do testu Bresla),
  - przyrząd do badania temperatury punktu rosy, temperatury powietrza i malowanego podłoża,
  - higrometr do oceny wilgotności względnej powietrza.

## **5. Naprawa i konserwacja miejscowa powłok malarskich.**

### **5.1 Przygotowanie**

Miejsca zniszczone należy oczyścić przy użyciu ręcznych narzędzi z luźno przylegających starych powłok i produktów korozji do stopnia czystości minimum St3 wg PN-ISO 8501-1. Możliwe jest w tym celu stosowanie metod: szlifowania, szcztokowania, dłutowania lub skrobania. Istotnym jest przy tym, aby oczyszczona powierzchnia miała profil chropowatości między 35 – 80  $\mu\text{m}$ , co więcej krawędzie pozostałych, dobrze przyczepnych powłok powinny zostać stępione (zeszlifowane). Oczyszczone miejsca wraz z pozostałymi dobrze przylegającymi warstwami malarskimi należy umyć wodą pod ciśnieniem. W przypadku zatłuszczeń powierzchnie obrabiane odtłuścić preparatami wodnymi lub opartymi na rozpuszczalnikach organicznych np. benzyną lakową. Zastosowanie danego rozpuszczalnika organicznego winno być skonsultowane z dostawcą powłok malarskich. Skuteczność oczyszczenia i odtłuszczenia powierzchni należy sprawdzić zgodnie z wymaganiami normy, jak dla nowej powłoki. W przypadku przekroczenia podanych w wymaganiach wartości powierzchnie obrabiane należy ponownie umyć / odtłuścić, odpylić lub oszlifować.

Uwaga:

Powłoki lakierowe (organoleptycznie) uznaje się za mocno przyczepne, jeżeli nie dają się usunąć za pomocą tępego noża do kitowania lub szpachli.

### **5.2 Odbiór powierzchni przed nakładaniem powłok malarskich**

Powierzchnię uznaje się za dobrą jeśli:

- usunięto z niej luźno związane zanieczyszczenia stałe w tym produkty korozji stali,

- nie wykazuje zatłuszczenia,
- maksymalny poziom zanieczyszczeń jonowych wg PN-EN ISO 8502-9 wynosi 50 mg/m<sup>2</sup>.
- zapylenie powierzchni wykazuje maks. 1 stopień wg PN-EN ISO 8502-3.

### **5.3 Dobór systemu malarskiego i malowanie**

Do konserwacji lub renowacji należy użyć ten sam rodzaj systemu jaki był zastosowany do zabezpieczania konstrukcji w czasie jej wykonywania.

Opracował:

Sławomir Kierepa

07.10.2021r.