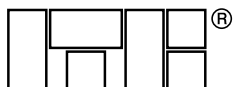


Michał Wójtowicz

**Zabezpieczanie przed korozją
stalowych konstrukcji budowlanych
za pomocą powłok malarskich**

Instrukcja

**Protection of Steel Building Structures against Corrosion
with Paint Coatings
Guideline**



Instytut Techniki Budowlanej

Warszawa 2026

KOMITET REDAKCYJNY SERII

Redaktor naczelny
Zastępca redaktora naczelnego
Sekretarz
Członkowie

dr hab. inż. JADWIGA FANGRAT, prof. instytutu
dr hab. inż. TOMASZ GODLEWSKI, prof. instytutu
mgr inż. JAN SIECZKOWSKI
dr inż. KATARZYNA KACZOREK-CHROBAK
dr inż. OŁEKSII KOPYŁOW
dr inż. JAROSŁAW SZULC

Recenzenci wydania z 2010 r.:

prof. dr hab. inż. WOJCIECH WŁODARCZYK
mgr inż. ALEKSANDRA BARANIAK

Redaktor prowadzący serii
mgr inż. JAN SIECZKOWSKI

Opracowanie redakcyjne
dr MICHAŁ GAJOWNIK

Projekt okładki
EWA KOSSAKOWSKA

Publikacja z serii „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” nr 400/2026 zastępuje instrukcję 400/2010. Wydanie poprawione i uaktualnione

© Copyright by Instytut Techniki Budowlanej
Warszawa 2026

ISBN 978-83-249-8702-3, 978-83-249-8703-0 (PDF)

Wydawca i Autorzy dołożyli wszelkich starań, aby publikowane informacje pochodziły z rzetelnych źródeł. Wydawca nie ponosi odpowiedzialności, ani też nie zaciąga zobowiązań w wyniku wykorzystania przez użytkowników treści niniejszej publikacji. W szczególności nie ponosi odpowiedzialności w stosunku do czytelników i/lub strony trzeciej za jakiegokolwiek poniesione straty, wydatki i szkody bezpośrednie i pośrednie, łącznie z utratą zysku i innych korzyści majątkowych, które mogły powstać lub być związane bezpośrednio lub pośrednio z treściami opublikowanymi, w tym ewentualnymi błędami lub pominięciami zawartymi w publikowanych materiałach.



Instytut Techniki Budowlanej

Dział Wydawnictw Naukowych

00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1, tel.: 22 843 35 19

tel.: 22 56 64 208, e-mail: wydawnictwa@itb.pl, www.itb.pl

Spis treści

<i>Streszczenie</i>	4
<i>Summary</i>	4
1. Wstęp.....	5
1.1. Przedmiot i zakres instrukcji.....	5
1.2. Terminy i definicje	5
2. Klasyfikacja środowisk	7
2.1. Korozja atmosferyczna	7
2.2. Korozja w wodzie i gruncie	9
3. Trwałość zabezpieczeń malarskich.....	10
4. Projektowanie konstrukcji stalowych	11
4.1. Wymagania ogólne	11
4.2. Wymagania szczególne.....	11
5. Przygotowanie powierzchni do nakładania systemów malarskich	18
5.1. Wymagania w zakresie przygotowania powierzchni	18
5.2. Metody przygotowania powierzchni.....	18
5.3. Ocena przygotowanych powierzchni	21
6. Opracowanie dokumentacji (specyfikacji) projektowej zabezpieczeń	25
7. Dobór wyrobów do ochronnych systemów malarskich.....	28
7.1. Wymagania w zakresie stosowania farb	28
7.2. Rodzaje farb.....	28
7.3. Dobór farb do ochronnych systemów malarskich.....	29
8. Wykonanie, nadzór i warunki odbioru prac malarskich	35
8.1. Wykonanie prac malarskich.....	35
8.2. Kontrola wykonania.....	37
8.3. Wymagane dokumenty przy odbiorze robót.....	38
Bibliografia	40

ZABEZPIECZANIE PRZED KOROZJĄ STALOWYCH KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH ZA POMOCĄ POWŁOK MALARSKICH. INSTRUKCJA

Streszczenie

Instrukcja stanowi poradnik dla projektantów konstrukcji stalowych i projektantów zabezpieczeń oraz wykonawców i organów nadzoru budowlanego. Problem zabezpieczeń konstrukcji stalowych nie jest dostatecznie znany uczestnikom procesów budowlanych. Wymagania w tym zakresie są zawarte w wielu Polskich Normach, z których część nie została przetłumaczona na język polski (obowiązują w języku oryginału). Opracowano więc instrukcję, której przedmiotem są wymagania dotyczące prawidłowego projektowania, wykonania i kontroli wykonania lakierowych systemów ochronnych na stalowych konstrukcjach budowlanych. Zawiera ona m.in. wskazówki dla oceny narażeń środowiskowych, trwałości powłok, prawidłowego przygotowania powierzchni przeznaczonych do zabezpieczeń, doboru farb, aż po wymagania odbioru prac zabezpieczających.

PROTECTION OF STEEL BUILDING STRUCTURES AGAINST CORROSION WITH PAINT COATINGS. GUIDELINE

Summary

This manual constitutes a guide for steel structure designers and security designers as well as contractors and construction supervision authorities. The problem of securing steel structures is not sufficiently known to the participants of construction processes. Requirements in this area are included in many Polish Standards, some of which have not been translated into Polish (they are applicable in the original language). Therefore, a manual has been developed, the subject of which are the requirements for the proper design, execution and control of applying varnish protective systems onto steel building structures. It includes, among other things, guidelines for assessing environmental exposure, coating durability, appropriate preparation of the surfaces which are to be protected, paint selection, and the requirements for the acceptance and completion of protective treatments.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres instrukcji

Przedmiotem instrukcji są wymagania dotyczące prawidłowego projektowania, wykonania i kontroli wykonania lakierowych systemów ochronnych na stalowych konstrukcjach budowlanych. Instrukcja dotyczy wyłącznie antykorozyjnej funkcji systemów malarskich. Nie dotyczy zaś innych funkcji, takich jak: zabezpieczenia przed mikroorganizmami, chemikaliami, narażeniami mechanicznymi, ogniem.

Zakres stosowania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych charakteryzuje się przez: rodzaj konstrukcji, rodzaj i sposób przygotowania powierzchni, rodzaj środowiska, rodzaj ochronnego systemu malarskiego oraz trwałość zabezpieczenia.

Instrukcja dotyczy następujących rodzajów powierzchni: elementów i powierzchni elementów ze stali węglowej lub niskostopowej, natryskiwanych cieplnie cynkiem, aluminium lub ich stopami, ocynkowanych zanurzeniowo i elektrolitycznie, szarardyzowanych, zabezpieczonych farbą do gruntowania do czasowej ochrony oraz innych wymalowanych powierzchni.

W instrukcji przedstawiono zabezpieczenia wyrobami lakierowymi schnącymi lub utwardzającymi się w warunkach otoczenia. Nie dotyczy ona materiałów powłokowych proszkowych, emalii piecowych, farb termoutwardzalnych, powłok lakierowych o grubości powyżej 2 mm, wykładzin zbiorników oraz wyrobów do chemicznego przygotowania powierzchni.

Instrukcja jest przeznaczona dla projektantów, wykonawców i służb nadzoru budowlanego. Nie dotyczy technologii metalizacji. Opracowano ją na podstawie normy PN-EN ISO 12944-1 do 8 [16 – 23].

W przypadku wątpliwości lub sporów dotyczących projektowania lub wykonania zabezpieczeń należy korzystać z postanowień PN-EN ISO 12944.

1.2. Terminy i definicje

Atmosfera – mieszanina gazów, zazwyczaj również aerozoli i cząstek stałych, która otacza dany obiekt.

Atmosfera wiejska – atmosfera przeważająca na obszarach wiejskich i małych miast, bez znacznego zanieczyszczenia czynnikami korozyjnymi, takimi jak tlenek siarki (IV) i/lub chlorki.

Atmosfera miejska – zanieczyszczona atmosfera przeważająca na gęsto zaludnionych obszarach bez znaczącego przemysłu. W średnich stężeniach zawiera ona zanieczyszczenia, takie jak tlenek siarki (IV) i/lub chlorki.

Atmosfera przemysłowa – atmosfera z zanieczyszczeniami korozyjnymi pochodzącymi z lokalnego i regionalnego przemysłu – głównie tlenek siarki (IV).

Atmosfera morska – atmosfera występująca nad morzem i w pobliżu morza.

Farba – pigmentowany wyrób lakierowy w postaci cieczy, pasty lub proszku, który, nałożony na podłoże, tworzy kryjącą powłokę o właściwościach ochronnych, dekoracyjnych lub specyficznych technicznie.

Farba do gruntowania – farba przeznaczona do nakładania na przygotowane powierzchnie jako powłoka gruntowa, stosowana zwykle pod następne powłoki.

Farba do gruntowania do czasowej ochrony – szybkooschnąca farba nakładana na oczyszczoną strumieniowo-ściernie konstrukcję w celu ochrony stali podczas montażu, przy zachowaniu możliwości spawania stali.

Korozja – wzajemne fizykochemiczne oddziaływania między metalem i jego otoczeniem, które powodują zmiany właściwości metalu i mogą często prowadzić do pogorszenia funkcji metalu, środowiska lub systemu technicznego, którego jest częścią.

Korozja atmosferyczna – korozja zachodząca w temperaturze otoczenia, w atmosferze ziemskiej jako środowisku korozyjnym.

Narażenia korozyjne – czynniki środowiskowe powodujące korozję.

Ochronny system powłokowy – suma powłok metalicznych i/lub z farb lub podobnych produktów, które będą nałożone, lub które już nałożono na podłoże, w celu ochrony przed korozją.

Ochronny system malarski – suma powłok z farb lub podobnych produktów, które będą nałożone, lub które już nałożono na podłoże w celu ochrony przed korozją.

Okres trwałości wyrobu – czas, w którym wyrób lakierowy wykazuje dobre właściwości, jeżeli jest przechowywany w oryginalnych, szczelnych opakowaniach, w normalnych warunkach przechowywania.

Podłoże – powierzchnia, na którą nakłada się lub już nałożono wyrób lakierowy.

Powłoka – ciągła warstwa metaliczna lub ciągłe wyschnięte wymalowanie uzyskane z farby, otrzymana po jednokrotnym naniesieniu.

Powłoka gruntowa – pierwsza powłoka systemu malarskiego, otrzymana przez nałożenie farby do gruntowania.

Powłoka nawierzchniowa – ostatnia powłoka systemu malarskiego, przeznaczona do ochrony znajdujących się pod nią powłok przed wpływem środowiska, przyczyniająca się do całkowitej, deklarowanej przez system ochrony przed korozją oraz nadająca odpowiednią barwę.

Powłoka poprawiająca przyczepność – powłoka przeznaczona do poprawy przyczepności międzywarstwowej i/lub do uniknięcia pewnych wad podczas nakładania.

Przydatność do stosowania – maksymalny czas, w którym wyrób lakierowy, dostarczony w postaci oddzielnych składników, powinien zostać zastosowany po ich wymieszaniu.

Punkt rosy – temperatura, przy której wilgoć zawarta w powietrzu będzie kondensowała na powierzchni.

Trwałość – oczekiwany czas działania ochronnego systemu malarskiego do pierwszego większego malowania renowacyjnego.

2. KLASYFIKACJA ŚRODOWISK

2.1. Korozja atmosferyczna

Korozja atmosferyczna jest procesem zachodzącym w warstwie wilgoci na powierzchni elementu. Szybkość korozji zwiększają następujące czynniki:

- wzrost wilgotności względnej powietrza,
- występowanie kondensacji (gdy temperatura powierzchni jest równa lub niższa od temperatury punktu rosy),
- wzrost zanieczyszczeń w atmosferze (zanieczyszczenia mogą reagować ze stałą i mogą tworzyć osady na powierzchni).

Szczegółowe zasady klasyfikacji środowisk przedstawiono w PN-EN ISO 12944-2. Kategorie korozyjności typowych środowisk przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Kategorie korozyjności atmosfery i przykłady typowych środowisk według PN-EN ISO 12944-2 [17]

Kategoria korozyjności	Ubytek masy na jednostkę powierzchni / ubytek grubości (po pierwszym roku eksploatacji)				Przykłady środowisk typowych dla klimatu umiarkowanego (tylko informacyjnie)	
	stal niskowęglowa		cynk		na zewnątrz	wewnątrz
	ubytek masy [g/m ²]	ubytek grubości [μm]	ubytek masy [g/m ²]	ubytek grubości [μm]		
C1 bardzo mała	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	–	ogrzewane budynki z czystą atmosferą, np. biura, sklepy, szkoły, hotele
C2 mała	> 10 do 200	> 1,3 do 25	> 0,7 do 5	> 0,1 do 0,7	atmosfery w małym stopniu zanieczyszczone, głównie tereny wiejskie	budynki nieogrzewane, w których może wystąpić kondensacja, np. magazyny, hale sportowe

Kategoria korozyj- ności	Ubytek masy na jednostkę powierzchni / ubytek grubości (po pierwszym roku eksploatacji)				Przykłady środowisk typowych dla klimatu umiarkowanego (tylko informacyjnie)	
	stal niskowęglowa		cynk		na zewnątrz	wewnątrz
	ubytek masy [g/m ²]	ubytek grubości [μm]	ubytek masy [g/m ²]	ubytek grubości [μm]		
C3 średnia	> 200 do 400	> 25 do 50	> 5 do 15	> 0,7 do 2,1	atmosfery miejskie i przemysłowe, średnie zanieczyszczenie ditemplem siarki (IV), obszary przybrzeżne o małym zasoleniu	pomieszczenia produkcyjne o dużej wilgotności i pewnym zanieczyszczeniu powietrza, np. zakłady spożywcze, pralnie, browary, mleczarnie
C4 duża	> 400 do 650	> 50 do 80	> 15 do 30	> 2,1 do 4,2	obszary przemysłowe i obszary przybrzeżne o średnim zasoleniu	zakłady chemiczne, pływalnie, stocznie remontowe statków i łodzi
C5 – I bardzo duża (przemys- łowa)	> 650 do 1500	> 80 do 200	> 30 do 60	> 4,2 do 8,4	obszary przemysłowe o dużej wilgotności i agresywnej atmosferze	budowle lub obszary z prawie ciągłą kondensacją i dużym zanieczyszczeniem
CX ekstre- malna	> 1500 do 5500	> 200 do 700	> 60 do 180	> 8,4 do 25	obszary na pełnym morzu o dużym zasoleniu i obszary przemysłowe o ekstremalnej wilgotności i agresywnej atmosferze	obszary przemysłowe o ekstremalnej wilgotności i agresywnej atmosferze
Ubytki masy zastosowane do określenia kategorii korozyjności są identyczne z podanymi w PN-EN ISO 9223 [14].						

2.2. Korozja w wodzie i gruncie

Korozja w tych środowiskach zależy od zawartości minerałów, zasolenia, zawartości tlenu (napowietrzenia) itp. W przypadku konstrukcji eksploatowanych w środowisku wodnym można określić trzy różne strefy zniszczenia:

- **strefa podwodna** – obszar wystawiony na ciągłe działanie wody,
- **strefa pośrednia** (zmiennego zanurzenia) – obszar, na którym wskutek zjawisk naturalnych lub sztucznych zmienia się poziom wody, co powoduje zwiększoną korozję w wyniku łącznego działania wody i atmosfery,
- **strefa rozbryzgowa** – obszar moczenia przez fale i rozbryzgi, co może powodować wyjątkowo duże narażenia korozyjne, szczególnie w wodzie morskiej.

W środowisku gruntowym należy zwracać uwagę na występowanie różnych rodzajów gruntu, z którymi styka się konstrukcja. Narażenia w gruncie zależą od homogeniczności gleby, różnic w natlenieniu, poziomie i składu chemicznego wód gruntowych, składu i rezystywności gleby, rodzaju mikroorganizmów i bakterii.

Kategorie korozyjności przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Kategorie korozyjności wody i gruntu według PN-EN ISO 12944-2 [17]

Kategoria	Środowisko	Przykłady środowisk i konstrukcji
Im1	woda słodka	instalacje rzeczne, zakłady hydroenergetyczne
Im2	woda morska lub lekko zasolona	tereny portów z konstrukcjami, takimi jak: wrota śluzy, stopnie wodne, mola, konstrukcje na morzu
Im3	grunt	podziemne zbiorniki, pale stalowe, rurociągi stalowe
Im4	woda morska lub lekko zasolona	konstrukcje zanurzone z ochroną katodową

W celu określenia kategorii korozyjności należy również uwzględnić narażenia szczególne, takie jak:

- narażenia chemiczne (wynikające z funkcjonowania instalacji),
- narażenia mechaniczne (w atmosferze i w wodzie),
- narażenia wynikające z kondensacji,
- narażenia wynikające ze środowiska lub wysokiej temperatury,
- zwiększona korozja wynikająca z kombinacji narażeń.