

Załącznik 4**PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI**

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy zgodnie z wymogami normy PN-EN 805:2002 przeprowadzić próbę szczelności w trzech próbach:

1. Próbę wstępną przy zastosowaniu ciśnienia roboczego – 6 bar. Czas trwania próby 24 h.
2. Próbę spadku ciśnienia przy ciśnieniu próbnym – 10 bar
3. Główną próbę ciśnieniową przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym – 10 bar metodą ubytku wody. Czynnikiem wykorzystanym do próby będzie woda czysta.

Przepisy ogólne

1. Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i otworów, przed pomalowaniem przewodów i ich zaizolowaniem.
2. Badanie szczelności należy przeprowadzać wodą, podczas odbiorów częściowych instalacji dopuszcza się badanie szczelności sprężonym powietrzem.
3. Podczas badania szczelności zabrania się podnoszenia ciśnienia powyżej ciśnienia próby nawet chwilowo.

Przygotowanie instalacji do próby szczelności

1. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja musi być przepłukana wodą. Czynność płukania należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej.
2. Od instalacji wody należy odłączyć wszystkie urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego.
3. Po napełnieniu instalacji wodą należy sprawdzić szczelność wszystkich połączeń i kompletność zaślepień, brak roszenia na dławnicach zaworów.

Przebieg badania szczelności wodą zimną

1. Do instalacji w najniższym jej punkcie należy podłączyć pompę ręczną wyposażoną w zbiornik wody, manometr zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
2. Manometr powinien mieć średnicę 150mm i zakres tarczy co najmniej 50% większy od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić:
 - 0,1 bar przy ciśnieniu próby do 10 bar
 - 0,2 bar przy ciśnieniu większym
3. Badanie szczelności możemy rozpocząć co najmniej po jednej dobie od napełnienia instalacji wodą i jej odpowietrzeniu jak też stwierdzeniu braku roszenia.
4. Po stwierdzeniu gotowości instalacji należy podnieść za pomocą pompy ciśnienie w instalacji do wysokości ciśnienia próby. Wartość ciśnienia próby należy przyjmować w wysokości 1,5x ciśnienia roboczego ale nie mniej niż 10 bar. Badanie przeprowadzić zgodnie z warunkami w tabeli.
5. Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania temperatura i otoczenia nie powinna się zmienić o więcej niż 3K a pogoda nie powinna być słoneczna.
6. Po przeprowadzeniu próby należy sporządzić protokół podając ciśnienie próby, fragment badanej instalacji i jej wynik.

Badanie szczelności instalacji wodą zimną przewodów wykonanych z rur metalowych (stali ocynkowanej, miedzi i stali nierdzewnej)

Tabela 1

Typ połączeń przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	czas trwania	Warunki uznania wyników za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane, kołnierzowe	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia
	obserwacja instalacji	30 minut	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia
	obserwacja instalacji	30 minut	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 2%
UWAGA Jeżeli chociaż jeden z warunków zostanie nie spełniony, wynik próby należy uznać za negatywny. W takim wypadku należy usunąć przyczynę i ponownie wykonać całe badanie poczynając od badania wstępnego			
Badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy próbę szczelności instalacji, za wyjątkiem przewodów tworzywowych dla których producent wymaga badań dodatkowych. W takim wypadku należy wykonać badanie uzupełniające zgodnie z instrukcją producenta rur.			

Badanie instalacji sprężonym powietrzem

1. Badanie można przeprowadzić powietrzem nie zawierającym oleju.
 2. Wartość ciśnienia badania nie powinna przekraczać 3 bar.
 3. Wszelkie nieszczelności należy lokalizować akustycznie lub środkiem pianotwórczym.
 4. Wymagania odnośnie manometru i warunków pogodowych są identyczne jak dla badania wodą.
- Wynik należy uznać za pozytywny jeśli manometr nie wykaże spadku ciśnienia.

Technologia zabezpieczenia antykorozyjnego

Założenia ogólne

1. Warunki malowania

Niniejsze wytyczne opracowano dla procesu czyszczenia i malowania konstrukcji stalowych przy założeniu, że wszystkie (za wyjątkiem napraw po montażu uszkodzonych powłok oraz aplikacji farby nawierzchniowej) procesy będą wykonywane wewnątrz ogrzewanej hali.

2. Dobór zestawu malarskiego

Doboru farb dokonano zgodnie z wymogami PN-EN ISO 12944-5: elementy eksploatowane na warunkach atmosferycznych stałe oddziaływanie środowiska C4,

W oparciu o powyższe dobrano następujący materiał:

Lp.	Nazwa wyrobu	Ilość warstw	Grubość warstwy suchej [μm]	Zużycie teoretyczne [l/m ²]	Zawartość części stałych obj. [%] (w tym zawartość cynku 20%)	Wydajność Teoretyczna [m ² /l]
1.	Podkładowa farba epoksydowa pigmentowana fosforanem cynku (zawartość części stałych 62% w tym zawartość cynku 20%)	1	120	0,17	62	5,83
2.	Międzywarstwowa farba epoksydowa pigmentowana aluminium, błyszczem żelazowym i fosforanem cynku	1	100	0,15	65	6,50
3.	Nawierzchniowa dwuskładnikowa farba poliuretanowa	1	60	0,11	55	9,09
4.	Sumaryczna grubość powłoki suchej zestawu	3	280			

3. Wykaz przywołanych norm

PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery. Oznaczenie grubości powłoki
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-1 /Ad1:1998	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad1).
PN-ISO 8501-1:1996 /Ap1:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-1 /Ad1:1998/Ap1:2002	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie

PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
	skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad1).
PN-ISO 8501-3:2004	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.
PN ISO 8502-3:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
PN-EN ISO 8503 -1: 1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierniej.
PN-EN ISO 8503-2: 1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
PN-EN ISO 4628-3: 2004 (U)	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia.
PN-EN ISO 12944-1: 2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie.
PN-EN ISO 12944-2: 2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
PN-EN ISO 12944-7: 2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.

4. Przygotowanie podłoża

Przed obróbką strumieniowo-ścierną zeszlifować ostre krawędzie, usunąć odpryski spawalnicze, zawalcowania, szlakę spawalniczą oraz usunąć zatłuszczenia oraz inne zanieczyszczenia natury chemicznej.

Kontrolę spawów wykonać na tym etapie.

5. Czyszczenie strumieniowo- ściernie

Powierzchnię oczyścić do stopnia Sa 2 ½ zgodnie z PN ISO 8501-1. Zalecany stopień chropowatości Rz 35 – 50 µm zgodnie z PN-EN ISO 8503-2. Do obróbki strumieniowo ścierniej używać ścierniwi posiadających certyfikat takich jak śrut stalowy, żużel pomiedziowy itp. wolnych od zatłuszczeń i innych zanieczyszczeń mogących pozostawać na powierzchni stali po obróbce.

Przed malowaniem powierzchnię odpylić. Stopień zapylenia nie powinien być wyższy niż 2 zgodnie z PN ISO 8502-3.

6. Malowanie konstrukcji

1. Do nałożenia pierwszej powłoki /gruntu/ należy przystąpić nie później niż 6 godzin po zakończeniu obróbki strumieniowo- ścierniej.
2. Farby do malowania należy przygotować zgodnie z zaleceniami kart technicznych, ze szczególnym uwzględnieniem:

3. Mechanicznego mieszania obu składników;
4. Stosowania oryginalnych składników farb (baza, utwardzacz);
5. Stosowania oryginalnych rozcieńczalników zaleconych w kartach technicznych;
6. Czasów żywotności i przydatności farb do malowania;
7. Czasów schnięcia.
8. Proces malowania należy rozpocząć od ręcznego przemalowania krawędzi, spawów i otworów.
9. W czasie malowania natryskiem kontrolować grubość nakładanej warstwy metodą „na mokro”.
10. Przed i w trakcie malowania sprawdzać zgodność warunków termiczno-wilgotnościowych z wymaganiami zawartymi w kartach technicznych farb.
11. Po wyschnięciu powłok mierzyć grubość suchych warstw zgodnie z PN i zaleceniami producenta.
12. W przypadku nie spełnienia wymogów normy PN-EN ISO 12944 tzw. zasady 80/20 niezbędne jest uzupełnienie powłok do specyfikowanej grubości.
13. Zachowywać wymagane kartami technicznymi czasy do kolejnych przemalowań.
14. Suszyć powłoki z zachowaniem czasów i warunków termicznych podanych w kartach wyrobów.
15. Konstrukcje można wystawiać na działanie warunków atmosferycznych nie wcześniej niż po 48 godzinach od zakończenia malowania pod warunkiem, że suszenie następowało w temperaturze nie niższej niż 120C.

7. Technologia malowania

1. Aplikacja farby podkładowej. Nanieść na wytwórni metodą hydrodynamiczną podkładową farbę epoksydową pigmentowaną fosforanem cynku na grubość wg specyfikacji. Temperatura otoczenia powinna być zgodna z zaleceniami producenta.
2. Aplikacja farby międzywarstwowej. Nanieść na wytwórni metodą hydrodynamiczną międzywarstwową farbę epoksydową pigmentowaną aluminium, błyszczem żelazowym i fosforanem cynku na grubość wg specyfikacji. Temperatura otoczenia powinna być zgodna z zaleceniami producenta.
3. Naprawa powłoki uszkodzonej po montażu elementów stalowych oraz aplikacja farby nawierzchniowej.
4. Po montażu elementów stalowych (także proces spawania elementów stykowych) należy powierzchnie zmyć/odtłuścić detergentem zalecanym przez dostawcę farb. Miejsca uszkodzeń mechanicznych oraz miejsca, w których wystąpiły jakiegokolwiek wady powłoki, oczyścić obróbką strumieniowo- ścierną do stopnia Sa 2 ½ wg PN ISO 8501-1, a następnie wykonać zaprawki farbą podkładową i międzywarstwową na grubość wg specyfikacji zestawu antykorozyjnego
5. Powierzchnię (przed aplikacją powłoki nawierzchniowej) należy starannie odkurzyć, a następnie nanieść metodą hydrodynamiczną lub pędzlem nawierzchniową dwuskładnikową farbę poliuretanową na grubość wg specyfikacji. Temperatura otoczenia nie powinna być niższa od - 5 °C.

8. Kontrola i dokumenty pokontrolne

1. W trakcie procesu czyszczenia skontrolować:
 - czas zakończenia obróbki /data, godzina/;
 - temperaturę otoczenia t_0 ;
 - temperaturę podłoża /stali/ t_p ;
 - wilgotność względną RH;
 - uzyskany stopień czystości zgodnie z PN ISO 8501-1;
 - stopień zapylenia zgodnie z PN-ISO 8502-3
2. Przed przystąpieniem do malowania skontrolować:
 - temperaturę otoczenia t_0 ;

- temperaturę podłoża /stali/ tp;
 - wilgotność względną RH;
 - zgodność zastosowanych składników /baza, utwardzacz/ oraz rozcieńczalnik z wymogami karty technicznej farby;
 - czas rozpoczęcia mieszania /data, godzina/ i traktować go jako czas rozpoczęcia malowania;
 - poprawność wymieszania składników;
 - czas rozpoczęcia malowania;
3. Malowanie prowadzić wg następującego schematu:
- zamalować krawędzie, spawy i otwory;
 - sprawdzić zgodność doboru dyszy w pistolecie z zaleceniami karty technicznej i kształtem konstrukcji /kąt dyszy/;
 - w trakcie malowania co najmniej raz na 10 minut kontrolować grubość mokrej powłoki.
 - korygować grubość nakładanej powłoki w zależności od uzyskanych wyników pomiarów grubości mokrej powłoki.
4. Po zakończeniu malowania każdej warstwy i utwardzeniu powłoki należy:
- zmierzyć grubość suchej powłoki zgodnie z PN-EN ISO 2808 i/lub PN-EN ISO 12944;
 - dokonać wizualnej oceny powłoki pod kątem zacieków, wtrąceń, krater itp.

9. Gwarancja i nadzory.

Wykonawca udzieli gwarancji na jakość i trwałość zestawu antykorozyjnego na okres 96 miesięcy, licząc od dnia podpisania protokołu odbioru, zgodnie z PN-EN ISO 12944. Gwarancja zostanie udzielona na podstawie nadzoru/ wykonania powierzchni referencyjnych zgodnie z zasadami obowiązującymi w uznanych unormowaniach międzynarodowych. Ilość powierzchni referencyjnych/kontrolnych, nad którą Wykonawca zapewni nadzór, zostanie wyznaczona zgodnie z PN- EN ISO 12944-7.

10. Kolorystyka malowania warstwą nawierzchniową

1.	Konstrukcja stalowa	RAL - 6017 (zielony)
2.	Dźwigary gąsienic	RAL - 9005 (czarny)
3.	Silniki elektryczne, luzowniki	RAL - 5012 (niebieski)
4.	Elementy ruchome- wirujące „ koła linowe, jezdne, dennice bębnow, sprzęgła, elementy hamulców, wały Cardana.	RAL - 3001 (czerwony)
5.	Przekładnie	RAL - 9006 (srebrny)
6.	Urządzenia sygnalizacyjne	RAL - 3001 (czerwony)
7.	Elementy konstrukcyjne do zaciągania taśm	RAL - 9016 (biały)
8.	Barierki, osłony, dźwigi	RAL - 1028. (żółty)
9.	Rurociągi ppoż.	RAL - 3020 (czerwony)
10.	Rurociągi wodne	RAL - 5012 (niebieski)
11.	Rurociągi sprężonego powietrza	RAL - 5012 (niebieski)
12.	Instalacje centralnego smarowania	RAL-8024 (ciemnobrązowy)
13.	Instalacje olejowe	RAL - 1028 (żółty)
14.	Płyty gąsienicowe (bez malowania powierzchni stykających się z gruntem)	RAL - 9005 (czarny)
15.	Ciężarki przy luzownikach (czarne pasy)	RAL - 1028 (żółty)
16.	Wejścia i zejścia przy barierkach zaznaczyć Czarnymi paskami pod kątem 75 °.	RAL - 9005 (czarny)
17.	Przy przejściach gdzie wysokość konstrukcji jest mniejsza niż 200cm pomalować pasy; na żółtym tle czarne pasy	RAL – 1028+9005 (żółty i czarny)

	(pod kątem 75°)	
18.	Przeciwciężary	RAL - 9005 (czarny)
19.	Czerpaki	RAL - 9005 (czarny)
20.	Pomieszczenia - stacje elektryczne: obudowa wewnętrzna i zewnętrzna	RAL - 1014 (kość słoniowa)
21.	Pomieszczenia — warsztaty „ smarownie”, szatnie: a) powłoka zewnętrzna	Naturalny kolor aluminium
22.	b) powłoka wewnętrzna	RAL - 1014 (kość słoniowa)
23.	Punkty uziemienia - żółty prostokąt + skośne czarne pasy.	RAL – 1028+9005 (żółty i czarny)
24.	Punkty smarne - czerwona otoczka.	RAL - 3001 (kolor czerwony)
25.	Przyciski awaryjne „wszystko stop”, „ z grzybkim i bez grzybka”, daszki nad przyciskami, wyłączniki krańcowe „wszystko stop”, przyciski kluczykowe mostkowania wyłączników krańcowych awaryjnych.	RAL - 3001 (czerwony)
26.	Wyłączniki krańcowe robocze, przyciski kluczykowe mostkowania wyłączników krańcowych roboczych, daszki nad tymi przyciskami.	RAL - 1028 (żółty)
27.	Przy elementach montażowych i demontażowych w miejscach pochwytowych, przeznaczonych do podnoszenia - oznaczyć masę elementu w kg - czarne opisy na żółtym tle.	RAL - 9005 (czarny)
28.	Skrzynki spawalnicze.	RAL 1028 (żółty)
29.	Zbocza dźwigów - na żółtym tle skośne czarne pasy pod kątem 75°.	kolory farb jw.
30.	Drabiny - przy wejściach i zejściach czarne pasy pod kątem 75 °.	kolory farb jw.

11. Uwagi:

Nie malować — ocynkowanych elementów komunikacji (kratki podestowe, stopnie schodowe) tłoczysk siłowników, elementów gumowych (odbojnice, obcieracze) - elementów maszynowych nie podlegających malowaniu (tj. powierzchnie zewnętrzne bębnow hamulcowych, płaszczy krążników, okładzin hamulcowych, łożysk ślizgowych i tocznych, czopów wałów, śrub mechanizmów. lin, przegubów kulowych, ząbów, szyny jezdnych itp.).

Dostawcę materiałów antykorozyjnych ustala Inwestor.