



WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU POWŁOK CYNKOWANYCH

1. Przedmiot i zakres stosowania WTWiO PC

Przedmiotem WTWiO PC są wymagania i metody badań powłok cynkowych nanoszonych metodą ogniową na pojedyncze wyroby lub części takie jak: pręty stalowe, kształtowniki stalowe, blachy oraz konstrukcje z nich wykonane, w celu zabezpieczenia przed korozją.

Podstawowym warunkiem przyjęcia elementów do cynkowania jest dostarczenie ich w pakietach (kontenerach, skrzyniach, pojemnikach, pudłach, na paletach, kantówkach itp.) przystosowanych do rozładunku urządzeniami dźwigowymi o łącznej masie pakietu nie przekraczającej 2 ton brutto. Ww. pakiety powinny posiadać trwałe i czytelne przywieszki zawierające nazwę dostawcy oraz nazwę elementów w pakiecie.

Przestrzeganie tych warunków zapewni terminową obsługę klientów, usprawni prace załadunkowe i wyładunkowe, zmniejszy ryzyko dekompletacji lub uszkodzenia elementów podczas transportu i składowania.

Cynkownia nasza dysponuje wanną cynkowniczą o wymiarach roboczych (maksymalne wymiary elementów): długość -3200 mm, szerokość 1200 mm, głębokość 1500 mm i wanną o wymiarach: długość -1100 mm, szerokość 900 mm, głębokość 2500 mm.

2. Materiał podłoża

Jako materiał poddawany cynkowaniu ogniowemu należy stosować stale konstrukcyjne węglowe zwykłej jakości wg PN-88/H-84020. Najkorzystniej jest stosować stale o zawartości krzemu do 0,05% lub mieszczącej się w przedziale 0,12 -0,25% (np. stale w gatunkach St0S, St2S, St3S, St3SX). Mniej korzystne pod kątem pokrywania cynkiem metoda ogniową SA stale o zawartości krzemu w przedziale 0,05 -0,12% (no. St3SY, St3VY, St4SY).

3. Materiał powłoki

Powłoki wykonane są ze stopu cynkowego o zawartości 99,995% cynku elektrolitycznego + dodatki uszlachetniające ZnAl i ZnNiBi.

4. Wymagania techniczne, którym winny odpowiadać przedmioty poddawane cynkowaniu ogniowemu.

Podstawowym warunkiem przyjęcia zlecenia jest przedstawienie do wglądu rysunków konstrukcji, która ma być cynkowana najlepiej rysunków roboczych elementów, które będą cynkowane). Wolne od tego wymogu są elementy proste, nie budzące wątpliwości, jak pręty i

stal kątowna w odcinkach do 3500 mm, a po uzgodnieniu także rury proste, otwarte z kołnierzami i inna stal profilowana.

Wyrób nie może zawierać przestrzeni zamkniętych (skrzynek) przez zaspawanie, zgrzanie, zakołkowanie itp. lub dających się zamknąć podczas jego zanurzenia, gdyż grozi to niebezpieczeństwem eksplozji. W przypadku występowania takich przestrzeni konieczne jest wykonanie przez zleceniodawcę otworów odpowietrzających, a ich usytuowanie i rozmiar należy uzgodnić z cynkownią.

Tabela 1

Minimalne średnice otworów technologicznych w zależności od profilu i wielkości przekroju kształtowników

Wymiary wewnętrzne profilu zamkniętego (mm) mniejsze niż:			Minimalna średnica otworów (mm) w przeciwległych końcach profilu przy liczbie otwarć:		
○	□	▭	1	2	4
15	15	20X10	8		
20	20	30x15	10		
20	30	40x20	12	10	
40	40	50x30	14	12	
50	50	60x40	16	12	10
60	60	80x40	20	12	10
80	80	100x60	20	16	12
100	100	120x80	25	20	12
120	120	160x80	30	25	16
160	160	200x120	40	25	16
200	200	260x140	50	30	16

Wyrób winien być skonstruowany tak, aby nie przenosił w swych przestrzeniach wewnętrznych i zewnętrznych poszczególnych mediów technologii chemicznej przez które przechodzi w trakcie procesu cynkowania ogniowego.

Wyrób winien posiadać otwory lub inne elementy konstrukcyjne (uchwyty technologiczne) umożliwiające podwieszenie go na drutach. Stal kształtowna w prostych odcinkach o długości ponad 1500 mm powinna posiadać minimum 2 otwory nie mniejsze niż \varnothing 10 mm usytuowane nie dalej jak 50 mm od każdego końca (najkorzystniej jest umiejscowić otwory lub uszy do podwieszania w $\frac{1}{4}$ odległości od każdego końca elementu), a krótsze odcinki jeden otwór. Usytuowanie otworów technologicznych na innych konstrukcjach ustalone będzie oddzielnie po zapoznaniu się z rysunkami lub po obejrzeniu elementów konstrukcji. Konstrukcje z wnękami, elementami skrzynkowymi, żebrami wzmacniającymi wymagają odpowiednio usytuowanych otworów odpowietrzających i dla swobodnego ściekania cynku.

W blachach usztywniających długość przyprostokątnej wycięcia powinna wynosić 10-55 mm.

Zanieczyszczenia nieusuwalne w procesie przygotowywania powierzchni cynkowania (odtłuszczenia i trawienia w kwasie solnym) np. resztki powłoki malarskiej, lakierniczej, masa szpachlowa, smoła, smoła żywiczna, pokost, żużel po spawaniu, szkliwo wytrąceń walcowniczych, masa formierska, pozostałości po znakowaniu farbą lub pisakiem, substancje smarujące podczas ciągnięcia, grube warstwy olejów i tłuszczów, których nie da się usunąć na etapie odtłuszczenia, środki przeciwodpryskowe stosowane przy spawaniu (silspaw) itp.

Zanieczyszczenia muszą być usunięte przez Zleceniodawcę najkorzystniejszą metodą obróbki strumieniowo-ściernej (dotyczy to szczególnie wszystkich połączeń spawanych). Czyściwo należy dokładnie usunąć z powierzchni, szczególnie z wnętrza elementów (rur, wnek), ponieważ ich obecność zanieczyszcza roztwory technologiczne i pogorszy jakość i wygląd powłoki, za co cynkownia nie ponosi odpowiedzialności.

Dostarczony do cynkowania wyrób nie może posiadać odprysków po spawaniu, wiórów w otworach i zadziórów po cięciu.

Powierzchnia styku utworzona z dwóch nakładających się części w jednej lub w kilku płaszczyznach musi być jak najmniejsza i nie może przekraczać 400 cm². Elementy montowane na zakładkę muszą być na całym obwodzie ze wszystkich stron zaspawane spoinami ciągłymi szczelnymi. Jeśli nie ma możliwości ułożenia na całym obwodzie spoin ciągłych, to odstęp między zachodzącymi na siebie powierzchniami musi wynosić co najmniej 2 mm, aby zagwarantować swobodny dopływ i odpływ gazów i cieczy. Powierzchnie nakładające się mogą powodować uszkodzenia konstrukcji i pękanie spoin. Ze szczelin i wnek wynikających z budowy przedmiotu lub niewłaściwego wykonania np. połączeń spawanych mogą po ocynkowaniu wylewać się resztki topnika, pogarszając jakość i wygląd powłoki (tzw. „wycieki kwasowe” lub „pocenie”). Cynkownia nie ma na to wpływu i nie ponosi odpowiedzialności.

Wyrób powinien składać się z elementów wykonanych z jednego gatunku stali o zbliżonej grubości ścianek.

Nie dopuszcza się cynkowania elementów z powłokami metalicznymi np. cynkowymi, kadmowymi itp. Za nieściśności wynikłe z niedotrzymania ww. warunków Cynkownia nie ponosi odpowiedzialności. Ewentualne poprawki powłoki mogą być wykonywane wyłącznie na koszt Zleceniodawcy.

Jeżeli kształt elementu zezwala na nałożenie powłoki cynkowej a sprawdzenie jakości powierzchni przed cynkowaniem jest niemożliwe, to Cynkownia nie bierze odpowiedzialności za powłokę w tych miejscach (np. konstrukcje rurowe, skrzynekowe).

Skład i struktura stali ma zasadniczy wpływ na wygląd i jakość powłoki cynkowej oraz jej grubość. Szorstkość powierzchni stalowego podłoża wpływa również na wygląd i grubość powłoki cynkowej.

Nierówności na powierzchni stali np. zawalcowania, wżery zgorzelinowe, wżery korozyjne, łuski, naderwania i inne nieciągłości, kratery spawalnicze, pozostałości żużła spawalniczego, inne wtrącenia niemetaliczne pozostają po ocynkowaniu rozpoznawalne lub stają się rozpoznawalne dopiero po cynkowaniu ogniowym.

Termiczne oddziaływanie kąpeli cynkowej uwalnia w elementach naprężenia wewnętrzne co może powodować odkształcenia (skrzywienia, zwichrowania, a nawet pęknięcia). Szczególnie uwidacznia się to w elementach spawanych. Dotyczy to także dwuteowników spawanych, których odkształcenia po cynkowaniu mogą przekroczyć dopuszczalne normy oraz nie usztywnionych arkuszy blach i otwartych kształtowników giętych. Wynika to z charakteru procesu. Cynkownia nie ma na to wpływu i nie ponosi odpowiedzialności.

Nadatek wymiarowy dla otworów pod śruby powinien wynosić 1-2 mm.

W przedmiotach nie przystosowanych do cynkowania ogniowego mogą gromadzić się popioły, powstawać nadmierne zlewy cynku oraz miejsca nie pokryte cynkiem, co pogarsza wygląd i jakość powłoki.

W przypadku stosowania stali odbiegających własnościami od stali typu St3S, St3SY należy powiadomić o tym Cynkownię w celu uniknięcia nieporozumień.

Dostarczona konstrukcja powinna być zdemontowana na poszczególne elementy, gdyż cynkowanie utrudni lub uniemożliwi jej demontaż. Części ruchome (wahliwe) mogą w czasie cynkowania ulec unieruchomieniu.

Otwory powinny być „ogrodowane” a zadziory na końcach np. po cięciu piłą powinny być usunięte, gdyż pogarszają jakość powłoki i mogą utrudnić późniejszy montaż. Otwory o średnicy poniżej \varnothing 8 mm zależnie od grubości ścianki mogą ulec zalaniu lub przewężeniu w czasie cynkowania.

Gwinty zewnętrzne i wewnętrzne muszą być po cynkowaniu kalibrowane.

Należy unikać elementów przestrzennych. Mogą one spowodować problemy w transporcie i cynkowaniu. Cynkowanie elementów płaskich jest bardziej ekonomiczne (niższe ceny usługi) i łatwiejsze.

5. Wymagania, którym winny odpowiadać powłoki cynkowe.

Powłoka ocynkowanego przedmiotu musi spełniać wymogi normy EN ISO 1461: „Ochrona przed korozją. Powłoki nanoszone na pojedyncze części metodą cynkowania ogniowego. Wymagania i badania”. Powyższe wymogi stanowią wypis z przedmiotowej normy.

Wygląd powłoki:

Powierzchnia powłoki musi być ciągła i pozbawiona wad, które uniemożliwiają użytkowanie wyrobu.

Suma poszczególnych miejsc niedocynkowanych nie może być większa niż 100cm²

Pojedyncze miejsca z defektami winny być poprawione przez Cynkownię zgodnie z punktem 6.

Biała rdza na powłoce nie stanowi powodu do reklamacji, o ile zachowana jest minimalna wymagana grubość powłoki cynkowej pokrytej ową rdzą.

Dopuszcza się występowanie nadlewów w miejscach ściekania cynku. Nie dopuszcza się występowania ostrych sopli cynku lub „falbanek” cynku na siatkach drucianych. Ww. wady powinny być usunięte przez cynkownię.

Nierówności powierzchni materiału podłoża np. wżery żużła walcowniczego, bruzdy, wgłębienia, w licu spoin, wżery korozyjne, zawalcowania czy rozwarstwienia mogą pozostać widoczne lub mogą się uwidocznic po procesie cynkowania ogniowego.

W przypadku stali o zawartości krzemu mieszczącej się w niekorzystnym dla cynkowania przedziale powyżej 0,215% może wystąpić znaczne zwiększenie grubości powłoki cynku, powodujące obniżenie lub całkowity brak przyczepności do powierzchni cynkowanego elementu. Efektem wizualnym tego zjawiska może być powstawanie szorstkiej powłoki o szarym zabarwieniu, które na skutek starzenia się w warunkach atmosferycznych może przejść w brązowe.

W profilach zimno formowanych mogą wystąpić paskowe zgrubienia powłoki cynkowej, nie zmniejszające jednak antykorozyjnego działania powłoki.

W przypadku elementów łączonych spawem nieciągłym lub zgrzewanych punktowo możliwe są wycieki resztek topnika lub popiołu cynkowego, powodujące ciemne zacieki na powłoce cynkowej w miejscach połączeń.

Cynkownia nie wykonuje operacji prostowania elementów, które uległy odkształceniu podczas procesu cynkowania oraz operacji kalibrowania otworów i gwintów.

Na skutek niejednorodności powierzchni zewnętrznej cynkowanego przedmiotu (skład chemiczny, struktura powierzchni i inne) powłoka cynkowa na tym samym przedmiocie może różnić się i inaczej wyglądać.

Grubość warstwy:

Zależnie od grubości i jakości materiału podłoża grubość warstwy cynkowej tworzącej powłokę powinna wynosić minimum 45 μ m. Górna wartość grubości powłoki nie jest ograniczona, jeśli nie ogranicza to możliwości zastosowania przedmiotu, a spełniony jest wymóg przyczepności powłoki.

Przyczepność powłoki:

Powłoka winna być elastyczna i dobrze związana z podłożem, aby wytrzymać obciążenia występujące przy normalnym użytkowaniu przedmiotów ocynkowanych ogniowo.

Szczelność powłoki:

Powłoka winna wykazywać taką szczelność, aby wyniki badania szczelności (pkt. 7.4) nie wykazywał czerwonych plam miedzi.

Grubość warstwy i odpowiednie masy odniesione do powierzchni:

Grupa półwyrobów	Wartość średnia wg odcinka 9.2		Wartość minimalna miejscowych grubości warstwy x wum
	Miejscowe grubości warstwy x w um	Odpow. odniesione do pow. masy ITIA ³) w g/m ²	
Części stalowe o grub. <1 mm	50	360	45
Części stalowe o grub. = 1 mm do 3 mm	55	400	50
Części stalowe o grub. 3 mm do 6 mm	70	500	60
Części stalowe o grub. do > 6 mm	85	610	75
Akcesoria	55	400	50
Odlewy żeliwne	70	500	60

6. Zabezpieczenie miejsc nie pokrytych powłoką cynkową.

Wszystkie miejsca nie pokryte cynkiem należy zabezpieczyć przez malowanie za pomocą farby wysoko pigmentowej na bazie żywicy epoksydowej lub poliuretanowej, zawierającej minimum 92,5% pyłu cynkowego w suchej masie powłoki. Dla poprawy estetyki można na warstwę farby cynkowej nanieść warstwę farby wysoko pigmentowej zawierającej pył aluminiowy.

Łączna grubość warstw musi wynosić przynajmniej 100µm. Miejsca nie pokryte cynkiem należy przed malowaniem oczyścić mechanicznie szczotką drucianą lub papierem ściernym, odtłuścić szmatą nasyoną rozpuszczalnikiem i dokładnie osuszyć. Nie należy malować miejsc mokrych niedokładnie osuszonych.

UWAGA! W przypadku, gdy wyrób ocynkowany ma być dodatkowo zabezpieczony powłoką malarską, poprawki należy wykonywać tylko farbą cynkową, bez dodatkowego wykończenia farbą aluminiową.

7. Badania powłoki cynkowej.

Sprawdzenie wyglądu powłoki

Badanie wyglądu powłoki cynkowej należy wykonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem. Wygląd powłoki odpowiadać powinien wymaganiom punktu 5.1.. Oględzinom poddawać wszystkie wyroby.

Sprawdzenie grubości powłoki cynkowej

Grubość powłoki cynkowej należy mierzyć za pomocą warstwowierza magnetycznego wg PN – 6/H-04623. Pomiar należy wykonać w minimum pięciu miejscach rozmieszczonych możliwie równomiernie na całej powierzchni przedmiotu. Dla ustalenia grubości powłoki w jednym miejscu należy dokonać co najmniej trzech pomiarów na powierzchni ok. 1 cm² i średnia arytmetyczna stanowi grubość miejscową powłoki. Średnia arytmetyczna

tak zmierzonych grubości miejscowych stanowi średnią wartość grubości powłoki na badanym przedmiocie.

Badania grubości przeprowadzać na co najmniej jednym przedmiocie na wsad (w przypadku wsadów jednego typu) lub na jednym przedmiocie każdego typu elementów jeśli wsad jest kompletowany z przedmiotów różnych typów.

Sprawdzenie przyczepności powłoki cynkowej

Powłoka cynkowa na przedmiocie ma zasadniczo dobrą przyczepność tak że nie trzeba jej sprawdzać. Jeśli jednak widoczne są spękania cynku w powłoce lub klient wymaga sprawdzenia przyczepności, to badanie to należy przeprowadzić. Należy wykonać to za pomocą młotka w trzech miejscach na powierzchniach zasadniczych a więc takich, gdzie przyczepność ma zasadnicze znaczenie dla użytkownika przedmiotu. Ślady uderzeń młotka powinny tworzyć równoległe odciski na wspólnej osi w odstępach 6-7 mm. Odległość odcisku od krawędzi przedmiotu nie powinna być mniejsza niż 12,5 mm. Pod wpływem uderzeń młotka powłoka nie powinna odpryskiwać lub wznosić się między odciskami przy próbie przyczepności. Jeśli choć jedna próba da wynik negatywny, to próbę należy wykonać na wszystkich wyrobach wchodzących w skład partii (wyroby jednego asortymentu pokrywane w czasie zmiany).

Badania dodatkowe powłoki wykonane na specjalne życzenie klienta.

- Sprawdzanie masy powłoki metodą grawimetryczną wg PN-87/H-04605
- Sprawdzanie grubości powłoki metodą mikroskopową wg PN-87/H-04605
- Sprawdzanie szczelności powłoki wg BN-80/1904-12

8. Ustalenia końcowe

Przy konstrukcjach „wydrążonych” posiadających przestrzenie wewnętrzne, wymogi ujęte w niniejszym WTWiO nie odnoszą się do powierzchni wewnętrznych lecz tylko do powierzchni zewnętrznych przedmiotu.

W przypadku szczególnych wymagań dotyczących wyglądu powierzchni ocynkowanej lub grubości powłoki cynkowej należy o tym pisemnie poinformować Cynkownię.

W przypadku gdy powłoka cynkowa ma być dodatkowo zabezpieczona przez nałożenie powłoki malarskiej należy uzgodnić to pisemnie z Cynkownią.

Cynkownia nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w czasie transportu, składowania i montażu poza jej terenem.

Usuwanie usterek, za które odpowiedzialność ponosi Cynkownia – o ile nie uzgodniono inaczej – należy wykonać przed wydaniem przedmiotów ocynkowanych Zleceniodawcy.