

# WTWiO

## WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU POWŁOK CYNKOWYCH

### 1. Przedmiot i zakres stosowania WTWiO.

Przedmiotem WTWiO są wymagania oraz metody wykonania i badań powłok cynkowych przez ANTIKOR Kowalczyk i Wspólnicy s.c. (cynkownia) nanoszonych metodą ogniową (zanurzeniową) na pojedyncze wyroby lub części (pręty, kształtowniki stalowe, blachy oraz wykonane z nich konstrukcje) w celu ich zabezpieczenia przed korozją.

### 2. Wpływ składu materiału podłoża na jakość powłok cynkowych.

Do wykonania wyrobów poddawanych cynkowaniu ogniowemu, należy stosować stale konstrukcyjne, węglowe, zwykłej jakości przedstawiono w DIN 17100 oraz PN-88/H-84020 i PN-88/H-84018. Jakość uzyskiwanych na nich powłok cynkowych (połysk, gładkość, grubość, przyczepność) jest różna i zależy od składu chemicznego tych stali; w szczególności od zawartości węgla, fosforu i krzemu. Zdarza się, że w stalach o niekorzystnej zawartości krzemu reakcja żelazo-cynk przebiega szczególnie silnie i udział stopu w powłoce może być wyższy, niż normalnie. Zjawisko to (zwane efektem Sandelina) obserwuje się, przy zawartości krzemu od 0,03% do 0,12% jak też przy zawartości krzemu, powyżej 0,3%. W tych przypadkach powłoka cynkowa, jest najczystszej matowo-szara, chropowata, nierównomierna, krucha i wrażliwa na silne odkształcenia i uderzenia. Zjawisko to powoduje, zmniejszenie przyczepności grubej powłoki do stali. Obszerne badania dowiodły, że cynkowanie ogniowe nie pogarsza technologicznych własności stali. W przypadku, stosowania stali odbiegających własnościami od stali typu St3S, St3SX, należy o tym powiadomić Cynkownię.

### 3. Wymagania techniczne, które muszą spełniać wyroby (elementy) dostarczone do cynkowania ogniowego.

- Możliwość ocynkowania detalu, którego wymiary przekraczają wymiary wanny, należy ustalić indywidualnie z Cynkownią.
- Cynkownia wykonuje cynkowanie elementów drobnych wymagających odwirowania wysokotemperaturowego (zawiasy, śruby, nakrętki, podkładki itp.).
- Wyrób nie może zawierać przestrzeni zamkniętych, lub mogących ulec zamknięciu, podczas jego zanurzania w kąpielii cynkowniczej, gdyż grozi to eksplozją. W przypadku występowania takich przestrzeni, konieczne jest wykonanie przez zleceniodawcę otworów odpowietrzających, które powinny być rozmieszczone diagonalnie na największych szerokościach i długościach przedmiotu, w przypadku wątpliwości ich usytuowanie i rozmiar, należy uzgodnić z cynkownią, zalecane średnice otworów zawiera Tablica nr 2.
- Wyrób, powinien być skonstruowany tak, aby nie wnosił w swych przestrzeniach wewnętrznych i zewnętrznych poszczególnych mediów obróbki chemicznej i cynku.
- Wyrób, powinien posiadać otwory lub inne elementy konstrukcyjne umożliwiające podwieszenie go do transportu technologicznego w sposób umożliwiający jego prawidłowe ocynkowanie.
- Wyrób, nie może posiadać na swej powierzchni zanieczyszczeń, nie dających się usunąć w procesie obróbki chemicznej, stosowanym w cynkowni (odtłuszczenie i trawienie) np. lakierów, farb, smół, smarów, żużla spawalniczego, silspawu itp. Zanieczyszczenia te, powodują zakłócenie procesu tworzenia się powłoki cynkowej i powinny zostać usunięte przez Zleceniodawcę, najkorzystniejszą metodą obróbki strumieniowo – ścierniej (dotyczy to szczególnie spawów). Cynkownia nie ponosi odpowiedzialności za nieciągłości powłoki powstałe z tego powodu.
- Większe powierzchnie blach, narażone na wykrzywienie pod wpływem temperatury powinny być usztywnione poprzez kopertowanie lub dospawanie wzmocnień.
- Naddatek wymiarowy dla otworów pod śruby powinien wynosić 1-2 mm,
- Wyrób, nie może posiadać odprysków po spawaniu, wiórów w otworach i zadziórów po cięciu.
- Powierzchnie nakładające się nie mogą być większe niż 400 cm<sup>2</sup>, a spoiny (spawy) muszą być szczelne.
- W razie wystąpienia powierzchni nakładających się, muszą one posiadać otwory wentylacyjne, uniemożliwiające wybuch w trakcie zanurzania w cynku.
- Wyrób, powinien składać się z elementów wykonanych z jednego gatunku stali o zbliżonej grubości ścianek, ze względu na różne czasy nagrzewania i chłodzenia mogące być przyczyną wykrzywiania i wypaczania się przedmiotów.
- W wyrobach nie mogą występować naprężenia, ponieważ specyfika procesu cynkowania, może doprowadzić do deformacji lub uszkodzeń elementów.
- Wyrób, nie powinien posiadać Małysz szczelin (poniżej 2m) i wnęk, ponieważ po ocynkowaniu, mogą pojawić się rdzawe wycieki resztek topnika
  - Wyrób, nie może zawierać elementów już ocynkowanych.
  - Powierzchnie po cięciu laserem powinny być szlifowane, a kanty gratowane.
  - W przypadku, konstrukcji z blachy, należy uwzględnić możliwość jej wydłużania się.
  - Konstrukcje trudne do obróbki, powinny być dzielone we właściwy sposób na segmenty.
- Wyroby powinny spełnić również inne wymogi określone w normie EN ISO 1461.

**Uwaga:** Wymagania specjalne stawiane wyrobom cynkowanym, muszą być uzgodnione z cynkownią przed przyjęciem zlecenia. Osiągnięcie optymalnych wyników cynkowania konstrukcji stalowych, uzależnione jest w dużym stopniu, od sposobu ich zaprojektowania i wykonania. Wykrycie, niektórych wad detali uniemożliwiających prawidłowe ocynkowanie nie jest możliwe przed wykonaniem ostatniego etapu procesu cynkowania tj. zanurzenia w ciekłym cynku (np. silspaw, naprężenia, niewłaściwy skład chemiczny), dlatego Cynkownia nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe z tego tytułu.

### 4. Wymagania, którym powinny odpowiadać powłoki cynkowe:

Powłoka ocynkowanego przedmiotu musi spełniać wymogi normy EN ISO 1461 "Powłoki cynkowe, nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badania (ISO 1461:1999)".

#### 4.1. Wygląd powłoki na wyrobach spełniających wymogi stawiane przedmiotom przeznaczonym do cynkowania jednostkowego:

- Powierzchnia powłoki, powinna być ciągła i pozbawiona wad, które ograniczałyby wartość użytkową wyrobu.
- Przy przedmiotach, niewłaściwie skonstruowanych pod względem cynkowania, może powstać popiół i pozostałości topników i co do ich usunięcia, należy podjąć uzgodnienia.
- W przypadku, elementów łączonych spawem nieciągłym lub zgrzewanym punktowo oraz powierzchni nakładających się, możliwe są wycieki resztek środków trawiennych, powodujące rdzawe zacienki na powłoce cynkowej w miejscach połączeń. Należy unikać tworzenia szczelin kwasowych i eliminować je na etapie projektu.
- W profilach zimno formowanych, mogą wystąpić paskowe zgrubienia powłoki cynkowej, niezmniejszające antykorozyjnego działania powłoki.
- Dopuszcza się, występowanie nadlewów w miejscach wycieku cynku.
- Nie dopuszcza się występowania ostrych sopli cynku oraz "fałbanek" na siatkach drucianych. Wady te powinny być usunięte przez cynkownię,
- Białe naloty (biała rdza) na powłoce, nie stanowi usterki, ani powodu do reklamacji.
- W przypadku stali o zawartości krzemu mieszczącej się w niekorzystnym dla cynkowania przedziale może wystąpić znaczne zwiększenie grubości powłoki cynku, powodując obniżenie lub brak przyczepności do cynkowanego elementu.
- W przypadku stali o zawartości krzemu mieszczącej się w niekorzystnym dla cynkowania przedziale reakcja żelazo – cynk może przebiegać szczególnie szybko i całkowita warstwa może się składać z warstw stopowych, taka powłoka może być szorstka o szarym zabarwieniu, które na skutek starzenia się w warunkach atmosferycznych może przejść w brązowe.
- Cynkownia, nie ma obowiązku prostowania elementów, które uległy odkształceniu podczas cynkowania w wyniku wywołania naprężeń wewnętrznych.
- Cynkownia, nie ma obowiązku udrożnienia i kalibrowania otworów oraz gwintów.
- W przypadku niejednorodności powierzchni zewnętrznej cynkowanego przedmiotu (skład chemiczny, struktura powierzchni, zanieczyszczenie niemożliwe do usunięcia w procesie obróbki chemicznej) powłoka cynkowa na jednym przedmiocie może się różnić.
- W przypadku szczególnych wymagań dotyczących wyglądu powierzchni cynkowej lub grubości powłok należy to pisemnie uzgodnić z cynkownią.
- Przy konstrukcjach "wydrążonych" (nieodstępnych konstrukcjach wnękowych) powyższe wymagania nie odnoszą się do powierzchni wewnętrznych, lecz tylko zewnętrznych.
- Nierówności na powierzchni stali, np. zawalowania, wżery zgorzelinowe, wżery korozyjne, łuski, naderwania i inne nieciągłości, kraterki spawalnicze, pozostałości żużla spawalniczego, wtrącenia niemetaliczne pozostają po ocynkowaniu rozpoznawalne lub dopiero stają się widoczne.

**Uwaga:** Nierówności na powierzchni materiału podstawowego (stali) np. wżery żużla walcowniczego, bruzdy, wgłębienia w licu spoin, wżery korozyjne, zawalowania, rozwarstwienia, szwy spawalnicze pozostają po ocynkowaniu ogniowym widoczne, (rozpoznawalne) lub stają się przez to dopiero widoczne.

**Uwaga:** Powłoka cynkowa jest powłoką techniczną służącą zabezpieczeniu antykorozyjnemu i nie może być traktowana, jako powłoka dekoracyjna. W przypadku wymagań, odnośnie do wyglądu wizualnego detali, należy po ocynkowaniu zastosować malowanie. Powłoka cynkowa, jest powłoką podlegającą procesom utlenienia i zmienia wygląd w czasie użytkowania. Nie ma możliwości zapewnienia jednakowego wyglądu powłoki. Powłoka po około 3-12 miesiącach ujednorodni swój wygląd.

#### 4.2 Grubość powłoki

Minimalna grubość warstwy cynkowej tworzącej powłokę powinna odpowiadać wartościom podanym w Tabelicy nr 1. Górna wartość grubości powłoki nie jest ograniczona, jeżeli nie ogranicza to możliwości zastosowania przedmiotu (jego funkcjonalności). W przypadku szczególnych wymagań dotyczących grubości powłok należy to pisemnie uzgodnić z cynkownią.

#### 4.3. Przyczepność powłoki

Powłoka powinna być elastyczna i dobrze związana z podłożem, aby wytrzymać obciążenia występujące przy normalnym użytkowaniu przedmiotów ocynkowanych ogniowo. Dla wyrobów podlegającym większym obciążeniom mechanicznym, należy dokonywać szczegółowych uzgodnień w odniesieniu do odpowiednich materiałów i kształtów.

#### 5. Naprawa powłoki cynkowej.

Przy największej staranności nie da się uniknąć lokalnie ograniczonych usterek lub zbyt cienkiej powłoki (np. w miejscach zaczepienia przyrządów podnoszących). Jeżeli przyczyną tego jest błąd Cynkowni, to powinno ona zająć się jego usunięciem, jeżeli jednak błędy tego rodzaju spowodowane są błędami konstrukcyjnymi, to usunięcie jest kwestią uzgodnienia (kompetencje i koszty)

- Suma poszczególnych miejsc naprawianych nie może przekroczyć 0,5 % łącznej powierzchni przedmiotu.
- Poszczególne powierzchnia naprawy nie może być większa niż 100 cm<sup>2</sup>

**Uwaga:** Miejsca nie pokryte cynkiem w wyniku niewłaściwego przygotowania konstrukcji pod względem technologicznym, Cynkownia może zabezpieczyć przed korozją na życzenie klienta: farbą epoksydową wysokocynkową oraz dla poprawy estetyki szybko schnącym lakierem akrylowym. W przypadku gdy konstrukcja po ocynkowaniu ogniowym jest przeznaczona do malowania proszkowego należy o tym fakcie poinformować Cynkownię.

## 6. Badanie powłoki cynkowej.

Badanie wyglądu powłoki powinno być wykonywane przez oględziny nieuzbrojonym okiem. Wygląd powłoki powinien spełnić wymagania określone w pkt. 4.1 Grubość powłoki cynkowej jest mierzona w sposób nieniszczący za pomocą przyrządu do badania grubości powłok niemagnetycznych.

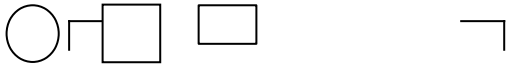
Zastosowana technologia zapewnia dostatecznie dobrą przyczepność i nie wymaga ona dodatkowego sprawdzania. Jeżeli jednak widoczne są spękania powłoki lub Klient wymaga sprawdzenia przyczepności, to badanie takie wykonujemy zgodnie z normą BN-80/1904-12 za pomocą młotka. Pod wpływem uderzeń młotka powłoka nie powinna odpryskiwać lub wznosić się między odciskami przy próbie przyczepności.

## 7. Odbiór jakościowy

- Odbiór Jakościowy (sprawdzenie zgodności wykonania powłoki z postanowieniami WTWiO) następuje to na terenie Cynkowni lub w miejscu uzgodnionym z Cynkownią.
- Jeżeli dokonanie odbioru jakościowego na terenie Cynkowni Kupujący (Zleceniodawca) dokona go najdalej w przeciągu 5 dni roboczych od dnia odbioru elementów.
- Odbiór jakościowy może odbyć się wyłącznie na terenie Polski.
- W przypadku wykrycia wad ukrytych powłoki cynkowej, podczas dalszego przerobu, montażu lub obróbki, Kupujący (Zleceniodawca) jest zobowiązany niezwłocznie umożliwić sprawdzenie stanu ocynkowanych elementów.
- Cynkownia dokona oględzin reklamowanych w przeciągu 5 dni roboczych od daty zgłoszenia wad i uzgodni z Kupującym (Zleceniodawcą) dalszego sposób postępowania.

## 8. Inne ustalenia

- W przypadku, gdy na powłokę cynkową planowane jest nałożenie powłoki malarskiej należy o tym pisemnie powiadomić Cynkownię.
- Cynkownia nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w czasie transportu, składowania i montażu poza jej terenem.
- W sprawach nie uregulowanych w niniejszym opracowaniu stosuje się ustalenia zawarte w normie EN ISO 1461.



pieczęć firmowa i podpisy osób działających za Cynkownię.



pieczęć firmowa i podpisy osób działających za Zleceniodawcę.

Tabela 1 GRUBOŚCI POWŁOKI

Części i ich grubość	Grubość średnia warstwy w $\mu\text{m}$ (wartość minimalna)	Grubość miejscowa warstwy w $\mu\text{m}$ (wartość minimalna)	Masa odniesiona do powierzchni w $\text{g}/\text{m}^2$
Stal o grubości < 1,5 mm	45	35	360
Stal o grubości $\geq 1,5$ mm < 3 mm	55	45	400
Stal o grubości $\geq 3$ mm < 6 mm	70	55	500
Stal o grubości $\geq 6$ mm.	85	70	610

Grubość warstwy nie jest ograniczona w górę, jeżeli nie obniża to wartości użytkowej przedmiotu.

Tabela 2 Wymiary otworów technologicznych.

Wymiary profilu zamkniętego [mm]			Najmniejsza średnica otworu [mm] odpowiednio dla liczby otworów:		
			1	2	3
mniejszy niż					
15	15	20x10	8		
20	20	30x15	10		
30	30	40x20	12	10	
40	40	50x30	14	12	
50	50	60x40	16	12	20
60	60	80x40	20	12	10
80	80	100x10	20	16	12
100	100	120x80	25	20	12
120	120	160x80	30	25	20
160	160	200x120	40	25	20
200	200	260x140	50	30	25



ISO 9001:2015