

Inwestycja: **MODERNIZACJA BUDYNKU KOAGULACJI ZACHODNIEJ
I OSADNIKÓW POKOAGULACYJNYCH NA STACJI UZDATNIANIA
WODY PRZY UL. GÓRNEJ 56B W PŁOCKU
ul. Górna 56B, 09-402 Płock**

Zamawiający: **Wodociągi Płockie Sp. z o.o.
ul. Harcerza A. Gradowskiego 11, 09-402 Płock**

Autor dokumentacji: **AQUA S.A. ul. Kanclerska 28, 60-327 Poznań**

WWiOR-06

Konstrukcje stalowe

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. DANE OGÓLNE.....	3
1.1. Inwestycja.....	3
1.2. Inwestor	3
1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych	3
1.4. Nazwy i kody CPV	3
1.5. Roboty tymczasowe i towarzyszące.....	3
1.6. Informacja o terenie budowy	3
1.7. Określenia podstawowe	3
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH	4
2.1. Wymagania podstawowe	4
2.2. Stal profilowa	4
2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne	4
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	4
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	4
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	5
5.1. Wykonanie konstrukcji stalowych	5
5.2. Montaż konstrukcji i elementów stalowych drobnowymiarowych	5
5.3. Montaż w deskowaniach do zabetonowania	5
5.4. Montaż na kotwy rozprężne i kotwy chemiczne	5
5.5. Montaż na śruby	5
5.6. Montaż metodą spawania	6
5.7. Roboty antykorozyjne	6
5.8. Montaż konstrukcji budowlanych stalowych.....	6
5.9. Pozostałe elementy wymagające montażu	7
6. KONTROLA JAKOŚCI.....	7
6.1. Kontrola zastosowanych materiałów	7
6.2. Konstrukcje stalowe	7
6.3. Pozostałe elementy wymagające montażu	8
7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT	8
8. ODBIÓR ROBÓT	9
9. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH	9
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	9

1. DANE OGÓLNE

1.1. INWESTYCJA

Modernizacja budynku koagulacji zachodniej i osadników pokoagulacyjnych na stacji uzdatniania wody przy ul. Górnej 56b w Płocku

1.2. INWESTOR

Wodociągi Płockie Sp. z o.o. ul. Harcerza A. Gradowskiego 11, 09-402 Płock

1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

Przedmiotem niniejszych WWiOR są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowych w ramach zadania:

"Modernizacja budynku koagulacji zachodnie i osadników pokoagulacyjnych na stacji uzdatniania wody przy ul. Górnej 56b w Płocku".

1.4. NAZWY I KODY CPV

Przedmiot zamówienia objęty niniejszym opracowaniem odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej nr 213/2008:

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

1.5. ROBOTY TYMCZASOWE I TOWARZYSZĄCE

Informację o robotach tymczasowych i towarzyszących zawarto w **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

1.6. INFORMACJA O TERENIE BUDOWY

Informację o terenie budowy zawarto w **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

1.7. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe zgodnie z **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. WYMAGANIA PODSTAWOWE

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

2.2. STAL PROFILOWA

Dla elementów stalowych konstrukcyjno-budowlanych stal konstrukcyjna (czarna) S235JR i S355JR, profile zamknięte(rury) ze stali S235JRH oraz stal nierdzewna 0H18N9.

Wszystkie kształtowniki stalowe (w tym rury) w konstrukcjach budowlanych gorącowałcowane. Dla elementów stalowych konstrukcyjno-budowlanych nie dopuszcza się użycia kształtowników giętych na zimno.

Dla innych stalowych obiektów wyposażenia, o ile dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, należy stosować elementy ze stali odpornej na korozję co najmniej 0H18N9. Dotyczy to w szczególności takich elementów jak:

- barierki ochronne, drabinki, drabiny zjazdowe do komór, pomosty;
- pokrywy otworów technologicznych i włazowych, kratki ażurowe, przykrycia kanałów;
- podpory mechaniczne.

2.3. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Wszystkie elementy ze stali konstrukcyjnej (czarnej) należy zabezpieczyć antykorozyjnie przy pomocy zestawów powłok malarskich zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zabezpieczenie antykorozyjne powinno odpowiadać min. klasie korozyjności C3.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn ujęto w **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Wymagania dotyczące środków transportu ujęto w **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. WYKONANIE KONSTRUKCJI STALOWYCH

Wykonanie konstrukcji stalowych zgodnie z normą PN-EN 1090 oraz podanymi w dokumentacji projektowej klasami wykonania konstrukcji stalowych.

5.2. MONTAŻ KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW STALOWYCH DROBNOWYMIAROWYCH

Metoda montażu konstrukcji powinna być określona przez Wykonawcę na podstawie założeń projektowych, warunków terenu budowy oraz posiadanego sprzętu i doświadczenia Wykonawcy. Przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń. Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona.

Nie dopuszczalne jest łączenie elementów z materiałów tworzących ogniwa korozyjne.

5.3. MONTAŻ W DESKOWANIACH DO ZABETONOWANIA

Element należy montować po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Element powinien być trwale usytuowany w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania i zagęszczania betonu.

5.4. MONTAŻ NA KOTWY ROZPRĘŻNE I KOTWY CHEMICZNE

Wymagania

- elementy należy montować po okresie dojrzewania betonu w podłożu;
- po ustaleniu lokalizacji kotew wykonać metodą wiercenia gniazdo odpowiednie dla typu stosowanej kotwy;
- typ kotwy podlega uzgodnieniu z Projektantem i akceptacji Inżyniera;
- kotwy muszą posiadać wymagane atesty i certyfikaty;
- montaż kotew należy wykonać ściśle wg wymagań i zaleceń producenta kotew;
- kotwy muszą być fabrycznie zabezpieczone antykorozyjnie do poziomu minimum takiego jak mocowana konstrukcja.

5.5. MONTAŻ NA ŚRUBY

Wymagania

- stosować klasy wytrzymałościowe śrub zgodnie z projektem;
- śruby muszą posiadać wymagane atesty i certyfikaty;
- śruby dokręcać sukcesywnie od środka każdego złącza;
- śruby niesprężane powinny być dokręcone do pierwszego oporu i nie powinny być przeciążane;
- moment dokręcenia śrub sprężających zgodnie z wytycznymi wybranego dostawcy zestawu śrubowego;
- śruby muszą być fabrycznie zabezpieczone antykorozyjnie do poziomu minimum takiego jak mocowana konstrukcja.

5.6. MONTAŻ METODĄ SPAWANIA

Roboty montażowe metodą spawania wykonać zgodnie z wytycznymi PN-EN 1090-2 uwzględniając adekwatne zapisy **WWIOR-18** oraz w nawiązaniu do klasy wykonania konstrukcji stalowych określonych w dokumentacji projektowej.

Spawy należy wykonać na zakładzie prefabrykacji elementów konstrukcji stalowych. Na terenie budowy wykonywać jedynie niezbędne spawy montażowe wskazane w dokumentacji projektowej.

5.7. ROBOTY ANTYKOROZYJNE

Ochrona przed korozją stali

- powierzchnie elementów przeznaczonych do zabetonowania powinny być oczyszczone do stopnia przygotowania podłoża minimum Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8501-1 i pozostawione nie malowane, jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej;
- powierzchnia stali bezpośrednio przed nałożeniem powłoki gruntującej powinna być oczyszczona do stopnia przygotowania podłoża minimum Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8501-1;
- powłoki metalowe powinny spełniać wymagania PN-EN ISO 2063;
- powłoki malarskie konstrukcji należy wykonywać zgodnie z PN-EN ISO 12944-7, według wymagań podanych w gwarancji trwałości powłok, poszczególne powłoki powinny różnić się kolorami.;
- ocenę grubości powłok wykonać zgodnie z PN-EN ISO 2808, PN-EN ISO 2178, PN-EN ISO 2360, PN-EN ISO 2064, PN-EN ISO 3543;
- wymiary elementów przeznaczonych do cynkowania ogniowego oraz niezbędne otwory technologiczne powinny być uzgodnione z wykonawcą cynkowania;
- przed stosowaniem trawienia wszystkie szczeliny należy zabezpieczyć przed wniknięciem kwasu;
- powłoki antykorozyjne cynkowe wg PN-EN ISO 14713.

Jako wymaganie minimalne w zakresie ochrony przed korozją należy przyjąć zastosowanie ochronnego systemu malarskiego zgodnego z PN-EN ISO 12944-5 zaprojektowanego zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 12944-3.

Wszystkie powłoki antykorozyjne należy wykonać na zakładzie prefabrykacji elementów konstrukcji stalowych. Na terenie budowy wykonywać jedynie niezbędne uzupełnienia powłok antykorozyjnych w miejscach spawanych styków montażowych oraz ich odtworzenie przypadku uszkodzenia powłok podczas transportu lub montażu.

Łączniki montażowe kotwy, śruby itp. dla konstrukcji ze stali konstrukcyjnej (czarnej) fabrycznie zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe, dla konstrukcji ze stali nierdzewnej łączniki także ze stali nierdzewnej min. 0H18N9.

Elementy prefabrykowane włązy, drabiny, balustrady fabrycznie zabezpieczone antykorozyjnie.

5.8. MONTAŻ KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH STALOWYCH

Montaż powinien być wykonywany zgodnie z projektem konstrukcji i z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót.

W czasie montażu Wykonawca musi zapewnić stateczność konstrukcji we wszystkich fazach prowadzenia robót.

Podpory konstrukcji

- przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień, śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych;
- podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń;

- bezpośrednio przed wykonaniem podlewki należy oczyścić przestrzeń do wypełniania pod blachą podstawy;
- zaprawę należy przed użyciem wymieszać i stosować odpowiednio do konsystencji w stanie ciekłym do podlewania i w stanie wilgotnym do podbijania, tak aby wolna przestrzeń pod blachą podstawy została całkowicie wypełniona.

Zakotwienia śrubowe

- śruby i elementy kotwiące należy przed zabetonowaniem osadzić trwale w prawidłowym położeniu za pomocą szablonów;
- średnica otworu na śrubę kotwiącą mechanicznie i chemicznie podczas montażu do elementu zabetonowanego w fundamencie powinna umożliwiać swobodny montaż kotwi. Głębokość otworu powinna być większa o 15 mm od głębokości zakotwienia. Otwory należy zabezpieczyć przed zamarznięciem wody. Otwór dokładnie oczyścić przed osadzeniem kotwy;
- należy stosować się do wytycznych producenta kotew dotyczących zarówno przygotowania otworu jak i osadzenia kotwy;
- aby umożliwić regulację położenia śruby, średnica studzienki lub gniazda wokół górnej części śruby zabetonowanej w fundamencie powinna wynosić nie mniej niż 75 mm lub trzykrotna średnica śruby;
- przy zakotwieniach na śruby zabetonowane do powierzchni fundamentu należy przewidzieć odpowiednią regulację w otworach powiększonych w blasze podstawy.

5.9. POZOSTAŁE ELEMENTY WYMAGAJĄCE MONTAŻU

Montaż pozostałych elementów należy wykonać ściśle zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcjach dostawców i producentów oraz odpowiednich Aprobatach Technicznych. Szczegółowe rozwiązania projektowe i technologiczne w/w elementów podlegają akceptacji Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

6.1. KONTROLA ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW

Kontrolę materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio po dostarczeniu na budowę.

Wszystkie stosowane wyroby i materiały podlegają sprawdzeniu pod względem aktualnych zaświadczeń o jakości wyrobu lub dołączonych wyników badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez producenta potwierdzających wymaganą jakość. Dokumenty te powinny spełniać wymogi dokumentacji projektowej.

Kontrola materiałów dotyczy również sposobu składowania elementów w sposób umożliwiający łatwą i jednoznaczną identyfikację każdej dostawy.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań materiałów, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.

6.2. KONSTRUKCJE STALOWE

Kontrolę jakości konstrukcji stalowych należy prowadzić wg PN-B-06200:2002 rozdział 9 uwzględnieniem następującego zakresu kontroli:

- kontrola materiałów i wyrobów, w tym: wyrobów hutniczych i materiałów dodatkowych, łączników mechanicznych;
- kontrola wykonania obróbki części, w tym: kontrola jakości ciecienia termicznego, kontrola jakości wykonania miejscowego utwardzenia, kontrola kształtu otworów;

- kontrola złączy spawanych, obejmująca: ocenę przed spawaniem i podczas spawania, ocenę po wykonaniu spawania, każde połączenie spawane powinno podlegać kontroli;
- sprawdzenie wymiarów elementów i ich zgodności z wymaganiami normy PN-EN 1090;
- kontrola wykonania połączeń na łączniki mechaniczne:
 - ocena połączeń śrubowych niesprężanych,
 - ocena połączeń śrubowych sprężanych,
 - ocena połączeń na śruby pasowane i sworznie
 - ocena połączeń na nity;
- badanie sposobu dokręcenia śrub wykonać zgodnie z PN-EN 1090-2.
- ocena wykonania zabezpieczenia powierzchni, w tym:
 - ocena przygotowania powierzchni,
 - ocena jakości pokrycia metalowego (ocena grubości wg PN-EN ISO 2063),
 - ocena jakości pokrycia organicznego (ocena grubości wg PN-EN ISO 2808);
- ocena montażu konstrukcji obejmująca:
 - kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu,
 - stan podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowanie,
 - zgodność metody montażu z projektem i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy,
 - stan elementów konstrukcji przed montażem i po zmontowaniu,
 - wykonanie i kompletność połączeń,
 - wykonanie powłok ochronnych.

6.3. POZOSTAŁE ELEMENTY WYMAGAJĄCE MONTAŻU

Badania innych robót przeprowadzone będą w celu oceny spełnienia wszystkich wymagań dotyczących wykonania, a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową;
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów;
- prawidłowości przygotowania podłoży;
- jakości (wyglądu) powierzchni;
- prawidłowości wykonania krawędzi, naroży, styków z innymi materiałami i dylatacji.

Ponadto dokonać należy wszelkich innych czynności kontrolnych i badań przewidzianych w odpowiednich instrukcjach producentów, aprobaty technicznych oraz przedmiotowych normach.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Zgodnie z zasadami określonymi w **WWiOR-00 "Wymagania ogólne"**.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zgodnie z zasadami określonymi w **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami norm. W szczególności powinny być sprawdzone:

- odchyłki geometryczne układu;
- jakość materiałów i spoin;
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych;
- stan i kompletność połączeń.

9. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH

Zgodnie z zasadami określonymi w **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- PN-EN 1090-1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych
Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
- PN-EN 1090-2 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych
Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
- PN-EN 1993 Eurokod 3- Projektowanie konstrukcji stalowych
- PN-EN 10088-1 Stale odporne na korozję
Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję.
- PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03215 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
- PN-EN 10024 Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych
Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych
Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- PN-EN 10029 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej - Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
- PN-EN 10034 Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej - Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
- PN-EN 10056-1 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej - Wymiary
- PN-EN 10056-2 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej - Tolerancje kształtu i wymiarów
- PN-EN 10059 Pręty stalowe płaskie walcowane na gorąco ogólnego zastosowania - Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
- PN-EN 10060 Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania - Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
- PN-EN 10204 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
- PN-EN 10210-1 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Warunki techniczne dostawy

- PN-EN 10210-2 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
- PN-EN 10221 Klasy jakości powierzchni prętów i walcówki walcowanych na gorąco - Warunki techniczne dostawy
- PN-B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. - Ogólne zasady użytkowania, konserwacji i napraw.
- PN-EN ISO 2063 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne - Natryskiwanie cieplne - Cynk, aluminium i inne stopy.
- PN-EN ISO 2064 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
- PN-EN 287 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie
- PN-EN ISO 9606 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie
- PN-EN ISO 9712 Badania nieniszczące -- Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących
- PN-EN ISO 5817 Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek)
Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN ISO 6520-1 Spawanie i procesy pokrewne - Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach
Część 1: Spawanie
- PN-EN ISO 14731 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
- PN-EN ISO 15609-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania
Część 1: Spawanie łukowe
- PN-EN ISO 15613 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania
- PN-EN ISO 15614 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania
- PN-EN ISO 17635 Badania nieniszczące spoin - Zasady ogólne dotyczące metali
- PN-EN ISO 17636 Badania nieniszczące spoin - Badanie radiograficzne
- PN-EN ISO 17637 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne złączy spawanych
- PN-EN ISO 3452-1 Badania nieniszczące - Badania penetracyjne
Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN ISO 23277 Badania nieniszczące spoin - Badania penetracyjne -- Poziomy akceptacji
- PN-EN ISO 10675-1 Badania nieniszczące spoin - Kryteria akceptacji badań radiograficznych.
- PN-EN ISO 12944 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
- PN-EN ISO 2718 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok - Metoda magnetyczna
- PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
- PN-EN ISO 2409 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
- PN-EN ISO 2360 Powłoki nieprzewodzące na podłożu niemagnetycznym przewodzącym elektryczność - Pomiar grubości powłok - Metoda amplitudowa prądów wirowych
- PN-EN ISO 3543 Powłoki metalowe i niemetalowe - Pomiar grubości - Metoda beta-odbiciowa
- PN-EN ISO 14713 Powłoki cynkowe - Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji z żeliwa i stali