

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-18**

## **Połączenia spawane rurociągów**

## 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 |
| 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....  | 4 |
| 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....  | 5 |
| 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....   | 5 |
| 5.1. Kwalifikowane technologie spawania .....  | 5 |
| 5.2. Personel spawalniczy (spawacze) .....   | 5 |
| 5.3. Nadzór spawalniczy .....  | 5 |
| 5.4. Personel wykonujący badania NDT .....   | 6 |
| 5.5. --- Wytyczne dla prefabrykacji, wykonywania połączeń spawanych oraz montażu orurowania..... | 6 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI.....   | 7 |
| 6.1. Odbiory, badania i próby .....  | 7 |
| 6.2. Wytrawianie, pasywowanie oraz mycie rurociągu ze stali nierdzewnej .....                    | 8 |
| 7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT .....  | 8 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT .....  | 8 |
| 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 połączeń spawanych rurociągów 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 niniejszą ST odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej nr 213/2008:

- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

### 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

### Wymagania dla materiałów podstawowych i dodatkowych do spawania

1. Wszystkie zastosowane materiały podstawowe, takie jak: rury, kształtki, kołnierze, kolana, elementy łączne (śruby, nakrętki, podkładki), kształtowniki, płaskowniki i blachy muszą wykonane być ze stali w gat. 304/1.4301 lub wyższym zgodnie z dokumentacją projektową.
2. Na materiały podstawowe wymagane świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 - przedstawić do zatwierdzenia nadzorowi spawalniczemu przed rozpoczęciem prac spawalniczych.
3. Na materiały dodatkowe do spawania zastosowane zgodnie z przyjętą technologią spawania, takie jak: druty, elektrody wymagane świadectwo odbioru 3.1 lub atest 2.2 wg PN-EN 10204 - przedstawić przed rozpoczęciem prac do zatwierdzenia nadzorowi spawalniczemu.
4. Wszystkie materiały podstawowe i dodatkowe do spawania powinny być składowane i magazynowane w odpowiednio zabezpieczony sposób, bez kontaktu ze stałą węglową (czarną). Rury, kształtki itp. ze stali nierdzewnej składowane powinny być na podkładach drewnianych (z tworzyw sztucznych / gum itp.) bez kontaktu z elementami mogącymi wpływać na uszkodzenie powierzchni elementów rur i kształtek, a w konsekwencji na korozję.
5. Elektrody otulone przed zastosowaniem w procesie spawania należy uprzednio wygrzać zgodnie z wytycznymi producenta w odpowiednich do tego urządzeniach, np. suszarkach, a podczas wykonywania prac spawalniczych elektrody przetrzymywać w odpowiednich do tego termosach.
6. Elektrody otulone używane z fabrycznie zamkniętego w sposób hermetyczny opakowania nie wymagają uprzedniego wygrzania i osuszania przed ich użyciem do spawania.
7. Materiały szlifierskie takie jak: tarcze, szczotki itp. wyłącznie w wykonaniu do zastosowania dla stali nierdzewnej.
8. Pozostałe wymagania dotyczące składowania i magazynowania materiałów podstawowych oraz dodatkowych do spawania zgodnie z zaleceniami wytwórcy i / lub dostawcy oraz obowiązującymi w miejscu wykonywanych prac przepisami BHP i p-poż.

## 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

### Użyty sprzęt i oprzyrządowanie do prefabrykacji i montażu

1. Wszystkie urządzenia spawalnicze muszą być sprawne - wymagane potwierdzenie protokołem z przeglądu mechanicznego oraz elektrycznego z badań nastaw parametrów spawania.
2. Przed przystąpieniem do prac spawalniczych Wykonawca przedstawi nadzorowi spawalniczemu wykaz sprzętu spawalniczego wraz z wymaganymi protokołami.
3. Wszelkie przyrządy i elementy pomocnicze użyte do prefabrykacji, montażu, transportu i składowania orurowania, prefabrykatów i konstrukcji stalowych, takie jak: centrowniki, młotki, zawiesia, podkłady itp. wyłącznie w wykonaniu umożliwiającym zastosowanie do stali nierdzewnej.

**Nie dopuszczalne jest używanie jakichkolwiek elementów pomocniczych wykonanych ze stali węglowej (czarnej).**

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

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

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **5.1. KWALIFIKOWANE TECHNOLOGIE SPAWANIA**

1. Podczas wytwarzania orurowania oraz konstrukcji stalowych, zarówno w części warsztatowej jak i na montażu stosować wyłącznie odpowiednie dla zastosowanego materiału kwalifikowane technologie spawania WPQR wg PN-EN ISO 15614-1 oraz instrukcje spawania WPS wg PN-EN ISO 15609-1.
2. Odpowiednie technologie spawania WPQR oraz instrukcje spawania WPS dobrać Wytwórca i przedstawić do zatwierdzenia nadzorowi spawalniczemu przed rozpoczęciem prac spawalniczych.
3. Dla wykonania przedmiotowych prac spawalniczych zaleca się stosować technologie spawania z zastosowaniem metod spawania 141, 111, 131 lub inne spełniające wymagania, z zastrzeżeniem, że każde wykonywane doczołowe złącze spawane na rurach na których wykonywane będą spoiny czołowe wykonywać należy z pełnym przetopem lub spawać obustronnie.
4. Bez względu na zastosowaną technologię spawania, wszystkie złącza doczołowe spoin czołowych na rurach w wykonaniu z pełnym przetopem bezwzględnie muszą wykonywane być z zastosowaniem osłony grani (przetopu) podczas wykonywania złącza spawanego.
5. Jako osłonę grani zaleca się stosować gaz formujący argon i / lub argon i hel.
6. Podczas wykonywania na budowie montażowych doczołowych złączy spawanych rur z pełnym przetopem, dla osłony grani spoiny stosować elementy pomocnicze takie jak: folia wodorozpuszczalna, papier wodnorozpuszczalny, gazstopery itp.

### **5.2. PERSONEL SPAWALNICZY (SPAWACZE)**

1. Wszyscy spawacze wykonujący połączenia spawane muszą być kwalifikowani i certyfikowani w odpowiedniej metodzie wg PN-EN ISO 9606-1 i nadzorowani przez właściwą jednostkę certyfikującą.
2. Przed przystąpieniem do prac spawalniczych każdy spawacz przedstawi nadzorowi spawalniczemu odpowiednie i ważne certyfikaty spawalnicze.
3. W celu dopuszczenia spawacza do prac spawalniczych, nadzór spawalniczy może wymagać wykonania przez spawacza, dopuszczającego złącza próbnego potwierdzającego jego praktyczne umiejętności.

### **5.3. NADZÓR SPAWALNICZY**

1. Podczas wykonywania wszystkich prac spawalniczych zarówno na prefabrykacji warsztatowej jak i na montażu na budowie wymagany jest stały nadzór spawalniczy.
2. Wymagany nadzór spawalniczy z kompetencjami co najmniej IWT/EWT - technolog spawalnik, lub IWE/EWE - inżynier spawalnik wg PN-EN ISO 14731.
3. Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru spawalniczego odpowiednie dokumenty potwierdzające kwalifikacje personelu nadzoru spawalniczego.
4. Podczas realizacji projektu wymagany z ramienia Zamawiającego nadzór spawalniczy (Inspektor) z kompetencjami IWE/ EWE oraz IWI.

#### **5.4. PERSONEL WYKONUJĄCY BADANIA NDT**

1. Personel wykonujący badania nieniszczące NDT (VT, PT, RT, UT) połączeń spawanych powinien legitymować się co najmniej drugim stopniem kwalifikacji w danej metodzie wg PN-EN ISO 9712.
2. Wymagane odpowiednie kwalifikacje dla danej metody badania potwierdzone certyfikatem i przedstawione inspektorowi nadzoru przed rozpoczęciem wykonywania badań.

#### **5.5. WYTYCZNE DLA PREFABRYKACJI, WYKONYWANIA POŁĄCZEŃ SPAWANYCH ORAZ MONTAŻU ORUROWANIA**

1. Dla wszystkich połączeń spawanych zgodnie z niniejszym opracowaniem należy przyjąć poziom jakości C wg niezgodności spawalniczych zgodnie z PN-EN ISO 5817.
2. Złącza do spawania należy przygotować i spawać zgodnie z zatwierdzoną technologią oraz instrukcją spawania WPS.
3. Podczas prefabrykacji i montażu elementów z rur i kształtek nie spawać do nich żadnych tymczasowych elementów pomocniczych, takich jak: elementy transportowe, ograniczniki montażowe, pomoce przy składaniu złącza do spawania itp.
4. Każdy element wykonany ze stali nierdzewnej, należy odpowiednio zabezpieczyć przed czynnikami zewnętrznymi, takimi jak: opiłki od szlifowania, cięcie, zabrudzenia betonem, klejami, uszkodzenia w postaci zarysowań i wgnieceń oraz innych.
5. Każde uszkodzenie elementu rury lub prefabrykatu stalowego należy zgłosić nadzorowi spawalniczemu, który podejmie odpowiednie decyzje co do naprawy lub zezłomowania elementu.
6. Podczas spawania elementów ze stali nierdzewnej unikać wprowadzania zbyt wysokiej energii cieplnej do spawanego złącza.
7. Dopuszcza się tylko jedną naprawę spawanego złącza doczołowego ze spoiną czołową na rurach ze stali nierdzewnej. W razie konieczności dokonania więcej niż jednej naprawy na tym samym złączu doczołowym, należy wyciąć całe wadliwe złącze wraz ze strefą wpływu ciepła i w to miejsce wykonać nowe złącze spawane.
8. Podczas składania i pasowania oraz montażu orurowania minimalizować powstanie naprężeń.
9. Podczas pasowania elementów do spawania należy unikać przesadzeń.
10. Na bieżąco prowadzić dziennik spawania z podziałem na spoiny wykonane na prefabrykacji i na montażu, oraz nanosić oznaczenia spoin na plan spawania.
11. Wszystkie ostre krawędzie powstałe po spawaniu spoin pachwinowych należy stępić.
12. Unikać powstawania zajarzeń na powierzchni materiału rur, ewentualne powstałe zajarzenia na bieżąco usuwać nie powodując przegrzania materiału.
13. Podczas manewru pospawanymi elementami stalowymi unikać zarysowań i uszkodzeń powierzchni, w szczególności unikać kontaktu stali nierdzewnej ze stałą węglową oraz z betonowymi elementami podłoża i ścian.
14. Podczas skręcania zespołów elementów w całość wszystkie śruby należy smarować odpowiednim środkiem smarnym w celu zapobieżenia ich zatarciu.
15. Dla wszystkich skręcanych połączeń kołnierzowych stosować wyłącznie nowe uszczelki.
16. Zwracać uwagę, aby nie dopuszczać do mechanicznego uszkodzenia powierzchni przylg kołnierzy, a w razie stwierdzenia takiego uszkodzenia zaistniałą sytuację zgłosić do nadzoru spawalniczego w celu podjęcia odpowiednich działań naprawczych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

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

### 6.1. ODBIORY, BADANIA I PRÓBY

1. Każdy sprefabrykowany element orurowania, rury i kształtki dostarczone na budowę, przed rozpoczęciem montażu muszą zostać odebrane przez Inspektora Nadzoru z ramienia Zamawiającego i zwolnione do wbudowania.
2. Dla wszystkich sprefabrykowanych na warsztacie elementów orurowania przed ich zwolnieniem do montażu, inspektorowi nadzoru musi zostać przedstawiona dokumentacja powykonawcza w tymi:
  - dokumenty odbioru na dostarczone prefabrykaty;
  - plan spawania z naniesionymi oznaczeniami elementów montażowych oraz spoin;
  - wykaz przebadanych spoin;
  - wykaz oraz sprawozdania z badań dla zbadanych spoin.
3. W procesie oceny złączy spawanych stosować normę PN-EN ISO 6520-1: Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali cz. 1.
4. Podczas badań NDT stosować normę PN-EN ISO 17635: Badania nieniszczące spoin. Zasady ogólne dotyczące metali.
5. Podczas badań wizualnych VT złączy spawanych stosować normę PN-EN ISO 17637: Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych.
6. Podczas badań penetracyjnych PT złączy spawanych stosować normy: PN-EN ISO 3452-1: Badania nieniszczące. Badania Penetracyjne. Zasady Ogólne, oraz PN-EN ISO 23277: Badania nieniszczące spoin. Badania penetracyjne spoin. Poziomy akceptacji.
7. Podczas badań radiograficznych RT stosować normy: PN-EN ISO 17636: Badania nieniszczące spoin. Badania radiograficzne oraz PN-EN ISO 10675-1: Badania nieniszczące spoin. Kryteria akceptacji badań radiograficznych.
8. Dla wszystkich spoin czołowych na złączach doczołowych rur wykonać badania:
  - 100% VT (badania wizualne) - wymagane sprawozdanie z badań,
  - 25% RT (badania radiograficzne) - 25% badań w odniesieniu dla każdej średnicy, grubości ścianki rurociągu oraz na każdego spawacza - wymagane sprawozdanie z wykonanych badań.
9. Powyższy zakres badań RT ma zastosowanie tylko w przypadku, jeśli wykonany układ rurociągu podlegał będzie hydraulicznej próbie ciśnieniowej.
10. W przypadku, jeśli układ rurociągu nie będzie brał udziału we wspomnianej próbie ciśnieniowej, wszystkie doczołowe złącza spawane ze spoinami czołowymi należy poddać w 100% badaniom VT i RT.
11. Dla wszystkich spoin pachwinowych na elementach orurowania wykonać badania:
  - 100% VT, 100% PT z wszystkich możliwych stron złącza spawanego.
12. Wszystkie badania spoin przeprowadzi odpowiednie uprawnione laboratorium badań NDT.
13. W przypadku stwierdzenia podczas montażu orurowania, uszkodzeń, zarysowań itp. powierzchni materiału rury lub kształtki, miejsca takie należy poddać ocenie wizualnej oraz badaniom PT na wykrywanie ewentualnych pęknięć oraz nieciągłości w materiale.
14. W przypadku negatywnego wyniku z przeprowadzonego badania RT na złączu spawanym, złącze takie należy naprawić i ponownie poddać takim samym badaniom jak dla pierwotnie wykonywanego złącza.
15. Po pozytywnym badaniu budowy orurowania, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową układu / układów rurociągów.

16. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru spawalniczego oraz kierownikowi budowy instrukcję przeprowadzenia próby wraz ze szkicem i wykazem rurociągów tej próbie poddanych.

## **6.2. WYTRAWIANIE, PASYWOWANIE ORAZ MYCIE RUROCIĄGU ZE STALI NIERDZEWNEJ**

1. Po wykonaniu wszystkich połączeń spawanych, spoiny oraz elementy rurociągu i konstrukcji na których uszkodzeniu uległa fabryczna ochrona stali nierdzewnej, przed docelowym montażem w układ należy poddać procesowi wytrawiania i pasywowania, a następnie dokładnego mycia wodą.
2. Elementy prefabrykowane na warsztacie, na budowę powinny dostarczone zostać po uprzednim procesie wytrawiania i pasywacji.
3. Po procesie wytrawiania i pasywacji unikać powstawania zarysowań na powierzchni stalowej rurociągu poprzez stosowanie odpowiednich osłon i zabezpieczeń.
4. W przypadku powstania zarysowań na już zamontowanym rurociągu, dokonać ponownego procesu wytrawiania, pasywowania oraz mycia uszkodzonych miejsc, mając na uwadze, aby nie doszło do kontaktu środka trawiącego z zamontowaną armaturą, oprzyrządowaniem oraz sąsiednimi elementami rurociągów i konstrukcji.
5. Opracowanie technologii wytrawiania i pasywacji po stronie Wykonawcy prac.
6. Przed rozpoczęciem procesu wytrawiania i pasywacji dostarczyć instrukcję Inspektorowi nadzoru spawalniczego oraz Kierownikowi budowy w celu jej zatwierdzenia.
7. Każdy wytrawiany i pasywowany element rurociągu podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru spawalniczego.
8. Podczas prac przestrzegać przepisy BHP i p-poż oraz ustaleń z Zamawiającym.

## **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"**.

### Dokumentacja powykonawcza

Z wykonanych prac powstaną zapisy w postaci:

- poświadczenia Wykonawcy o zgodności wykonanych prac z projektem;
- mapy spawania z zaznaczoną numeracją spoin;
- wykazu wszystkich wykonanych spoin na orurowaniu;
- wykazu spawaczy wraz z załączonymi certyfikatami;
- wykazu personelu badań oraz nadzoru wraz z załączonymi certyfikatami;
- wykazu sprzętu spawalniczego wraz z protokołami z przeglądów;
- wykazu sprawozdań z badań VT, PT i RT wraz z załączonymi sprawozdaniem;
- wykazu zastosowanej technologii spawania WPQR wraz z instrukcjami spawania WPS;
- instrukcji wykonania próby ciśnieniowej orurowania;
- protokołu z przeprowadzonej próby ciśnieniowej orurowania;
- instrukcji wytrawiania, pasywowania oraz mycia orurowania;
- wykazu materiałów podstawowych i dodatkowych do spawania wraz z dokumentami kontroli.



## 9. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH

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

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### Normy

- PN-EN 10204
- PN-EN ISO 15614-1
- PN-EN ISO 15609-1
- PN-EN ISO 9606-1
- PE-EN ISO 14731
- PN-EN ISO 9712
- PN-EN ISO 5817
- PN-EN ISO 6520-1
- PN-EN ISO 17635
- PN-EN ISO 17637
- PN-EN ISO 3452-1
- PN-EN ISO 23277
- PN-EN ISO 17636
- PN-EN ISO 10675-1