

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-07**

## **Instalacje technologiczne**

**grudzień 2025 r.**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. DANE OGÓLNE.....	4
1.1. Inwestycja.....	4
1.2. Inwestor .....	4
1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych .....	4
1.4. Nazwy i kody CPV .....	4
1.5. Roboty tymczasowe i towarzyszące.....	4
1.6. Informacja o terenie budowy .....	4
1.7. Określenia podstawowe .....	4
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH .....	5
2.1. Wymagania podstawowe .....	5
2.2. Armatura.....	5
2.2.1. Wymagania ogólne .....	5
2.2.2. Przepustnice .....	6
2.2.3. Zastawki ścienne .....	7
2.2.4. Zasuwy nożowe .....	7
2.2.5. Zasuwy klinowe .....	8
2.2.6. Wstawki montażowe przenoszące siły osiowe .....	8
2.2.7. Łączniki rurowo-rurowe.....	9
2.3. Napędy armatury.....	9
2.3.1. Napędy elektryczne .....	9
2.4. Przepływomierze .....	10
2.4.1. Zabudowa z zerowymi odcinkami prostymi .....	10
2.4.2. Zabudowa standardowa .....	11
2.5. Aeratory .....	11
2.6. Mieszadła .....	12
2.6.1. Komory szybkiego mieszania .....	12
2.6.2. Komory wolnego mieszania .....	12
2.7. Wyposażenie osadników .....	13
2.7.1. Wymagania podstawowe .....	13
2.7.2. Zgarniacze denne .....	13
2.7.3. Rynny uchylne .....	13
2.7.4. Perforowane płyty denne .....	14
2.7.5. Czujniki osadu .....	14
2.7.6. Sterowanie .....	14
2.8. Układ koagulanta.....	14
2.8.1. Stanowisko rozładunku koagulanta .....	14
2.8.2. Zbiorniki koagulanta.....	15
2.8.3. Panele pomp dawkujących .....	15
2.9. Stacja przygotowania flokulanta .....	16
2.10. Układ rozdziału ozonu .....	17
2.11. Kontrola jakości wody .....	17
2.11.1. Siarkowodór .....	17
2.11.2. pH .....	17
2.12. Orurowanie .....	17
2.12.1. Instalacje ze stali nierdzewnej .....	17
2.12.2. Instalacje z PP-R .....	17
2.12.3. Instalacje z PVC-U.....	18
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	18
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....	18
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	18
5.1. Składowanie .....	18
5.2. Przygotowanie do prac montażowych.....	18
5.3. Montaż armatury i urządzeń .....	18
5.4. Prowadzenie przewodów .....	18
5.5. Przejścia przez przegrody .....	19
5.6. Podparcia rurociągów .....	19
5.7. Oznakowanie urządzeń i instalacji .....	19
5.8. Montaż instalacji .....	19
5.8.1. Instalacje ze stali nierdzewnej .....	19

5.8.2. Instalacje z PP-R .....	20
5.8.3. Instalacje z PVC-U .....	20
5.9. Płukanie i dezynfekcja .....	20
6. KONTROLA JAKOŚCI .....	21
6.1. Kontrola zastosowanych materiałów .....	21
6.2. Kontrola wykonanych robót .....	21
6.3. Kontrola połączeń spawanych .....	21
6.4. Próby szczelności .....	21
7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT .....	22
8. ODBIÓR ROBÓT .....	22
9. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH .....	22
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	22

## 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 instalacji technologicznych 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:

- 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

### 2.1. WYMAGANIA PODSTAWOWE

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

Dostawa urządzeń składających się na kompletną instalację (np. wyposażenie osadników) musi obejmować poza urządzeniami również:

- montaż (urządzeń, przyłączy do instalacji budynku, orurowania, okablowania itp.);
- oprogramowanie;
- uruchomienie;
- udział w rozruchu;
- dokumentację techniczno-ruchową i odbiorową;
- instrukcje eksploatacji i szkolenie służb Użytkownika.

#### Identyfikacja urządzeń

Wszystkie urządzenia powinny być oznakowane zgodnie z **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

#### Kolorystyka

Rury i kształtki z zewnętrzną powłoką epoksydową - kolor do uzgodnienia z Zamawiającym.

#### Klasa ciśnienia

Jeżeli dokumentacja nie mówi inaczej elementy instalacji ciśnieniowych powinny spełniać wymagania min. PN10.

#### Atest PZH

Wszystkie materiały mające kontakt z uzdatnianą wodą muszą posiadać ważny atest PZH.

### 2.2. ARMATURA

#### 2.2.1. Wymagania ogólne

Typ zastosowanej armatury należy dobrać w nawiązaniu do warunków pracy i zabudowy. Zamawiający zakłada stosowanie następującej armatury:

- zabudowa bezpośrednio w gruncie
  - zasuwki klinowe;
- osadniki pokoagulacyjne
  - woda uzdatniana - przepustnice długiej zabudowy,
  - osady - zasuwki nożowe, zasuwki klinowe;
- budynek koagulacji "zachodniej"
  - zasilanie aeratorów - przepustnice krótkiej zabudowy,
  - woda uzdatniania - przepustnice długiej zabudowy,
  - osady - zasuwki nożowe, zasuwki klinowe;
- budynek komór ozonowania
  - przepustnice krótkiej zabudowy.

Zastosowanie innego rodzaju armatury należy uzgodnić z Zamawiającym.

## **2.2.2. Przepustnice**

### **2.2.2.1. Przepustnice mimośrodowe, długiej zabudowy**

#### Charakterystyka

- miękkouszczelniana wg EN 593;
- długość zabudowy: wg EN 558, szereg 14 (DIN 3202, F4);
- z obustronnym przyłączem kołnierзовym wg EN 1092-2;
- dysk łożyskowany podwójnie centrycznie w tulejach nie wymagających konserwacji;
- łożyskowanie w korpusie chronione przed korozją przy pomocy podwójnego uszczelnienia O-ringami i zamkniętych obsad na dysku;
- siedzisko w korpusie odporne na wycieranie, korozję i rdzewienie;
- wymiana profilowego pierścienia uszczelniającego możliwa bez demontażu dysku z korpusu;
- system uszczelniający wspomagany ciśnieniowo z profilowym pierścieniem uszczelniającym w zamkniętym rowku;
- szczelne dla próżni aż do 0,1 bar;
- szczelne w obu kierunkach przepływu zgodnie z EN 1074-2.

#### Wykonanie materiałowe

- o-ringi:
  - EPDM;
- korpus:
  - żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-15 (GGG-40);
- uszczelka zamknięcia:
  - EPDM;
- dysk:
  - żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-15 (GGG-40) lub stal nierdzewna;
- wałek przepustnicy:
  - stal nierdzewna 1.4021;
- siedzisko korpusu:
  - napawane warstwą wysokostopową, obrobione precyzyjnie.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne

- korpus:
  - wewnątrz i zewnątrz powłoka epoksydowa wg wymogów GSK;
- dysk:
  - pokrycie epoksydowe zgodne z wymogami GSK lub stal nierdzewna.

### **2.2.2.2. Przepustnice centryczne, krótkiej zabudowy**

#### Charakterystyka

- miękkouszczelniana wg EN 13774 (DIN 3352 - 4A);
- długość zabudowy: wg EN 558, szereg 20 (DIN 3202 / K1);
- zabudowa międzykołnierzowa dla kołnierzy wg EN 1092-2;
- dysk łożyskowany centrycznie w tulejach nie wymagających konserwacji;
- wymienialna gumowa manszeta ze zintegrowaną uszczelką dla pewnego stosowania przy kołnierzach wywijanych, przypawanych, kołnierzami z PE oraz luźnymi kołnierzami z obrzeżem skośnym;
- manszeta z nawulkanizowanym pierścieniem nośnym;
- szczelne dla próżni aż do 0,1 bar;
- szczelne w obu kierunkach przepływu;

- z wolnym końcem wałka i kołnierzem przyłączeniowym napędu wg ISO 5211;
- potrójne łożyskowanie wałka.

#### Wykonanie materiałowe

- korpus:
  - żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-15 (GGG-40);
- dysk:
  - stal nierdzewna 1.4408;
- czop wałka:
  - stal nierdzewna 1.4021;
- manszeta uszczelniająca:
  - NBR.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne

- korpus:
  - wewnątrz i zewnątrz powłoka epoksydowa.

### **2.2.3. Zastawki ścienne**

#### Wykonanie materiałowe

- rama, płyta zawieradła, wrzeciono:
  - stali nierdzewna 1.4404 (316L) lub materiału równoważnego;
- prowadnice:
  - zintegrowane, niemetaliczne (polietylen);
- wszystkie części wykonane ze stali nierdzewnej - pasywowane.

#### Szczelność

- w pozycji zamkniętej maksymalny przeciek wody czystej na 1 mb uszczelki:  $\leq 0,2$  l/min/m.

### **2.2.4. Zasuwy nożowe**

#### Cechy konstrukcyjne

- długość zabudowy: PN-EN 558 / szereg 20;
- szczelność: PN-EN 12266-1, klasa A;
- uszczelnienie krawędzi dolnej zasuw wykonany w sposób eliminujący strefy martwe;
- dolna część płyty sfazowana, w celu utworzenia turbulencji medium; pod koniec zamykania zasuw wypłukuje się ewentualne osady;
- uszczelnienie poprzeczne zasuw - wargowe wewnątrz wypełnione sprasowaną masą uszczelniającą, umożliwiające doszczelnienie podczas pracy zasuw (bez potrzeby demontażu zasuw);
- cztery kieszenie płuczne w dolnej i górnej części korpusu zasuw, poprawiające czyszczenie uszczelnienia obwodowego;
- kształt dolnej krawędzi płyty do DN200 prosty, powyżej DN200 łuk o max. kątowym rozwarciu  $60^\circ$  dla ograniczenia klinowania się płyty;
- szczelność zasuw w obu kierunkach;
- uszczelnienie obwodowe krawędziowe bez przestrzeni martwych;
- dostawa z napędem elektrycznym lub kółkiem ręcznym.

#### Materiały

- korpus: EN-GJL 250 + epoksyd;
- płyta: stal nierdzewna 1.4301;

- uszczelnienie:
  - poprzeczne i obwodowe: NBR,
  - skrobak EPGC;
- obudowa: stal + epoksyd;
- wrzeciono: 1.4104.

### **2.2.5. Zasuwy klinowe**

#### Cechy konstrukcyjne

- miękkouszczelniająca zasuwa klinowa, równoprzelotowa zgodnie z EN 1171, EN 1074-1 i EN1074-2;
- tuleja na uszczelki o-ring z podwójnym mocowaniem bagnetowym;
- prowadzenie klina z tworzywa odpornego na zużycie POM, o wysokich właściwościach ślizgowych, optymalna konstrukcja zapewniająca minimalne zużycie i momenty obrotowe zamykania;
- elastyczne, zabezpieczone przed powstawaniem wibracji w pełni zawulkanizowane połączenie klina z nakrętką klina;
- o-ringi osadzone w materiale odpornym na korozję, możliwość wymiany uszczelek pod ciśnieniem;
- podkładki ślizgowe oraz łożysko toczne zapewniają niskotarciowe łożyskowanie wrzeciona.

#### Materiały

- korpus, pokrywa:
  - żeliwo sferoidalne zabezpieczone wewnątrz i na zewnątrz antykorozyjnie (epoksydowane);
- klin:
  - żeliwo sferoidalne;
- nakrętka klina:
  - mosiądz o małej zawartości ołowiu;
- uszczelki typu o-ring:
  - elastomer;
- prowadzenie klina:
  - POM;
- wrzeciono:
  - stal nierdzewna Duplex.

### **2.2.6. Wstawki montażowe przenoszące siły osiowe**

#### Materiały

- tuleje, obręcz dociskowa, kołnierze:
  - stal konstrukcyjna + powłoka epoksydowa;
- pręty gwintowane:
  - stal nierdzewna;
- uszczelka: EPDM;
- zabezpieczenie antykorozyjne:
  - farba epoksydowa 250  $\mu$ m;
- zakres regulacji:
  - od  $\pm 25$  mm;
- zgodność z normą
  - materiał: PN-EN 10020,



- owiercenie: PN-EN 1092,
- uszczelka: PN-EN 681.

### **2.2.7. Łączniki rurowo-rurowe**

#### Cechy konstrukcyjne

- szczelność połączenia uzyskiwana przez docisk uszczelki wargowej z elastomeru za pomocą stalowej obudowy;
- uszczelka odporna na działanie medium;
- ciśnienie medium powinno dociskać uszczelkę do zewnętrznej powierzchni rury;
- złącze powinno być dopasowane do średnic zewnętrznych łączonych fragmentów rurociągów oraz do materiału, z którego wykonano dany rurociąg;
- ciśnienie pracy złącza powinno odpowiadać klasie ciśnienia instalacji, w której będzie ono zamontowane.

#### Materiały

- obudowa: AISI 316L;
- śruby: stal nierdzewna;
- zamki: stal nierdzewna;
- wkładka: stal nierdzewna;
- wykładzina: EPDM (woda pitna).

## **2.3. NAPĘDY ARMATURY**

### **2.3.1. Napędy elektryczne**

Napędy elektryczne wraz z dedykowanymi przekładniami mają być dostarczone na teren budowy jako wstępnie zamontowane na armaturze. Montaż napędów należy wykonać na warsztacie.

Napędy elektryczne i przekładnie muszą pochodzić od tego samego producenta.

#### Specyfikacja napędu elektrycznego

- napęd wyposażony w pojedyncze wielopinowe przyłącze elektryczne typu gniazdo-wtyk;
- napęd malowany proszkowo zabezpieczony antykorozyjnie w klasie C5-M wg ISO 12944-2;
- napęd samohamowny zarówno w trybie elektrycznym, ręcznym jak i w trakcie przełączania pomiędzy trybami;
- moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd;
- napęd może być zabudowany na armaturze i pracować w dowolnej pozycji;
- silnik podłączony do napędu poprzez złącze typu gniazdo-wtyk;
- stopień ochrony IP68 - DS - wysokość słupa wody 8,0 m, czas zanurzenia 96 h i do 10 uruchomień w trakcie zanurzenia, zachowuje szczelność przy odłączonej wtyczce;
- napędy wyposażone w grzałki antykondensacyjne;
- napędy wyposażone w mechaniczny wskaźnik położenia armatury;
- napędy powinny być wyposażone w trwałe pokrętła umożliwiające sterowanie ręczne, które nie mogą być wykonane z tworzywa, pokrętło ma być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym, kołko ręczne powinno być zamontowane z boku napędu; zamykanie realizowane jest kołkiem ręcznym kręcąc w prawo;
- napędy powinny posiadać budowę modułową ułatwiającą rekonfigurację napędu - niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie;

- obudowa głowicy sterownika niezależna od obudowy napędu - możliwość odwieszenia sterownika od napędu po dostawie jeśli wystąpią drgania lub utrudniony będzie dostęp do pulpitu sterowania (maksymalna odległość sterownika od napędu: 100 m);
- napędy na armaturze odcinającej wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego zabudowany na napędzie;
- napędy na armaturze regulacyjnej wyposażone w układ sterowania tyrystorowego zabudowany na napędzie;
- silnik 3x 400 VAC / 50 Hz w klasie izolacji F, zabezpieczony termikiem przez spalaniem;
- sterowanie 24 VDC - ZAMKNIJ, STOP, OTWÓRZ;
- sygnały zwrotne do systemu potwierdzające:
  - gotowość,
  - awarię,
  - pozycję zamkniętą i otwartą,
  - wybór sterowania lokalnego lub zdalnego,
  - dla wybranych napędów zgodnie z projektem dodatkowo wymagany jest sygnał odwzorowania położenia 4-20 mA;
- napęd wyposażony w łatwo nastawialne wyłączniki drogowe(położeniowe) i momentowe (przeciążeniowe);
- pulpit sterowania lokalnego wyposażony w przełącznik preselekcyjny:
  - sterowania lokalne,
  - sterowanie wyłączone,
  - sterowanie zdalne (z możliwością zablokowania we wszystkich trzech położeniach);
  - przyciski sterownicze OTWÓRZ, STOP, ZAMKNIJ;
  - sygnalizacyjne (położenie krańcowe zamknięte, zbiorcza sygnalizacja awarii, położenie krańcowe otwarte);

Napędy powinny być dobrane zgodnie z normą PN-EN 15714-2:2010-02 "Armatura przemysłowa - Napędy - Część 2: Napędy elektryczne do armatury przemysłowej - Wymagania podstawowe"

W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie:

- obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta z magazynem części zamiennych w Polsce;
- szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.

Uruchomienie napędów powinno zostać przeprowadzone przy udziale autoryzowanego serwisu producenta napędów elektrycznych, który potwierdzi poprawności montażu, podłączenia elektrycznego oraz właściwej parametryzacji urządzeń.

## 2.4. PRZEPŁYWOMIERZE

### 2.4.1. Zabudowa z zerowymi odcinkami prostymi

#### Czujnik przepływu

- metoda pomiaru: indukcja elektromagnetyczna;
- zabudowa na rurociągu, przyłącza kołnierzowe;
- instalacja z zerowymi odcinkami prostymi na wlocie i wylocie;
- dokładność pomiarowa: +/- 0,6%;
- zakres temperatur: -20..+65°C;
- IP66/67;
- materiał:
  - obudowa i kołnierze: stal węglowa + epoksyd (min. C4 wg. EN ISO 12944),
  - rura pomiarowa: stal nierdzewna,

- elektrody: Hastelloy C276 / 2.4819.

#### Przetwornik przepływu

- wyjście prądowe 0..20 mA lub 4..20 mA - aktywne / pasywne;
- wyjście cyfrowe 0..10 kHz - aktywne / pasywne;
- wyjście przekaźnikowe, obciążenie 2 A dla 42 V AC, 1 A dla 24 VDC - pasywne;
- izolacja galwaniczna;
- temperatura otoczenia (przetwornik, wyświetlacz): -40..+65°C;
- obudowa: poliwęglan;
- IP66/67;
- wyświetlacz;
- menu w języku polskim;
- komunikacja cyfrowa - zgodnie z systemem przyjętym dla SUW

### **2.4.2. Zabudowa standardowa**

#### Czujnik przepływu

- metoda pomiaru: indukcja elektromagnetyczna;
- zabudowa na rurociągu, przyłącza kołnierzowe;
- dokładność pomiarowa: +/- 0,2%;
- zakres temperatur: -20..+60°C;
- IP67;
- materiał:
  - obudowa i kołnierze: stal węglowa + epoksyd (min. C4 wg. EN ISO 12944),
  - rura pomiarowa: stal nierdzewna
  - elektrody: Hastelloy C.

#### Przetwornik przepływu

- dokładność: 0,2% ± 1 mm/s (dla  $v \geq 0,1$  m/s)
- wyjście prądowe 0..20 mA lub 4..20 mA - aktywne / pasywne;
- wyjście cyfrowe 0..10 kHz - aktywne / pasywne;
- wyjście przekaźnikowe, obciążenie 2 A dla 42 V AC, 1 A dla 24 VDC - pasywne;
- izolacja galwaniczna;
- temperatura otoczenia (przetwornik, wyświetlacz): -20..+60°C;
- obudowa: poliwęglan;
- IP67;
- wyświetlacz;
- menu w języku polskim;
- komunikacja cyfrowa - zgodnie z systemem przyjętym dla SUW

## **2.5. AERATORY**

#### Wymagania

- typ napowietrzania: napowietrzanie otwarte, bezciśnieniowe;
- przepływ wody: grawitacyjny, z góry na dół poprzez ażurowe ruszty rozdeszczające;
- przepływ powietrza przez aerator: grawitacyjny z dołu do góry (nie dopuszcza się stosowania aeratorów z przepływem wymuszonym wentylatorem);
- wypływ wody z aeratora: swobodny pod aerator;
- budowa: segmentowa (minimum 4 segmenty montażowe);
- ustawienie pionowe na wypoziomowanym cokole;
- w aeratorze po odcięciu dopływu nie może pozostawać woda;

- brak połączeń mechanicznych wewnątrz urządzenia.

#### Wypozażenie

- przyłącze instalacji wodnej - kołnierzone;
- górny segment z rewizją i możliwością inspekcji przy pracującym aeratorze;
- segmenty z rusztami rozdeszczającymi wyposażone w otwory inspekcyjne umożliwiające ich wyjęcie do czyszczenia.

#### Wykonanie

- przyłącze instalacji wodnej: stal nierdzewna AISI 316/316L;
- obudowa segmentowa: stal nierdzewna AISI 316/316L;
- ruszt napowietrzający: stal nierdzewna AISI 316/316L lub tworzywo sztuczne PVC.

Dopuszczalne obciążenie hydrauliczne co najmniej:

**250 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>**

## **2.6. MIESZADŁA**

### **2.6.1. Komory szybkiego mieszania**

#### Specyfikacja techniczna

- mieszadła powinny mieć możliwość współpracy z falownikiem w zakresie min. 30..50 Hz;
- wraz z mieszadłami należy dostarczyć symulację numeryczną potwierdzającą poprawność ich pracy w miejscu zabudowy;
- liczba wirników: 2 szt.;
- podparcie wału: 0 szt.;
- moc mieszania 4,0 kW;
- maksymalna prędkość obrotowa: 101,24 rpm

#### Materiały

- kołnierz przyłączeniowy: 304L;
- wał górny: 304L;
- wał dolny: 304L;
- wirniki: 304L.

### **2.6.2. Komory wolnego mieszania**

#### Specyfikacja techniczna

- mieszanie hydrauliczne - w wyniku przepływu wody przez przegrody w komorach;
- liczba przegród, układ i powierzchnia otworów: wg. stanu istniejącego;
- przegrody demontowalne;
- konstrukcja odporna na dynamiczne oddziaływanie strumienia wody (szczególnie podczas napełniania i opróżniania komór);
- materiał:
  - elementy konstrukcyjne mocowane do ścian komory: stal nierdzewna,
  - elementy przegród - wg. dokumentacji projektowej.

## **2.7. WYPOSAŻENIE OSADNIKÓW**

### **2.7.1. Wymagania podstawowe**

Wszystkie elementy stanowiące wyposażenie osadników powinny stanowić element kompletnej dostawy wraz z:

- sterowaniem i zasilaniem;
- montażem zgarniaczy;
- wykonaniem konstrukcji stalowych;
- montażem systemu sterowania;
- okablowaniem;
- oprogramowaniem;
- rozruchem, uruchomieniem i szkoleniem służb Użytkownika.

### **2.7.2. Zgarniacze denne**

#### Wymagania

- napęd hydrauliczny;
- ruch rewersyjny, posuwisto-zwrotny;
- dowolnie ustawiana szybkość posuwu zgrzebła do przodu i do tyłu;
- dowolnie ustawiany cykl pracy zgarniaczy, sterowany automatycznie (z możliwością sterowania ręcznego) w zależności od ilości osadu;
- zgrzebła denne zgarniaczy wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304 z jednego kawałka blachy o grubości minimum 1,5 mm.;
- nie dopuszcza się spawania zgrzebeł dennych z wykonanych z kilku elementów;
- zgrzebła denne zgarniaczy powinny posiadać hydrodynamiczny kształt z wklęsłą powierzchnią natarcia i wypukłą powierzchnią cofania pozwalający na poprawę sedimentacji i efektywny transport zagęszczonego osadu;
- płozy ślizgowe zgarniaczy dennych wykonane ze stali specjalnie hartowanej odpornej na ścieranie 3CR12 (1.4003);
- listwy ślizgowe zgarniaczy dennych wykonane z wysoko molekularnego polietylenu PEHD o współczynniku twardości minimum HD1000, niskim współczynnikiem tarcia i dużą odpornością na ścieranie;
- łożyskowane sworznie wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304 dodatkowo zabezpieczone przed wycieraniem, np. poprzez chromowanie powierzchni;
- agregaty hydrauliczne do obsługi zgarniaczy dennych wyposażone w czujniki ciśnienia sterujące czasem i częstotliwością pracy zgarniacza oraz odpowiednie zabezpieczenia na wypadek wycieku oleju hydraulicznego;
- układ hydrauliczny wypełniony ekologicznym olejem hydraulicznym pochodzenia roślinnego (wymagany atest PZH);

### **2.7.3. Rynny uchylne**

#### Wymagania dla rynien uchylnych

- napęd elektryczny;
- rynny obustronnie uchylne z możliwością zmiany ustawienia uchyłu rynien w obie strony w zależności od poziomu wody;
- zamianę parametrów pracy rynien z panelu operatorskiego w szafce sterowniczej;
- każda rynna wyposażona w dedykowany zbiornik z pompą piany;
- instalacja tłoczna odprowadzenia piany do kanalizacji;
- wykonanie materiałowe:
  - stali nierdzewna AISI 304 (1.4301).

#### **2.7.4. Perforowane płyty denne**

##### Wymagania

- wykonanie materiałowe:
  - stal nierdzewna AISI 304 (1.4301);
- podciśnieniowy spust osadu;
- perforacja dobrana indywidualnie dla każdego z osadników z uwzględnieniem charakterystyki osadu, konstrukcji zgarniacza, leja osadowego i pracy armatury.

#### **2.7.5. Czujniki osadu**

##### Wymagania:

- ultradźwiękowy pomiaru gęstości warstwy osadu na wybranych poziomach;
- konsole i uchwyty:
  - stal nierdzewna AISI 304 (1.4301);
- IP 65 (sensor IP 68);
- pasmo transmisji 1 MHz / 3,3 MHz.

#### **2.7.6. Sterowanie**

Należy przewidzieć dwa niezależne układy sterowania (jeden układ dla każdego ciągu technologicznego) składające się z:

- szafy sterowniczej - zlokalizowanej w części północnej;
- podrozdzielnicy (rynny uchylne, pompy piany) - zlokalizowanej w części południowej.

System sterowania powinien być wyposażonej w:

- sterownik;
- panel operatorski;
- główny wyłącznik sieciowy;
- stop awaryjny;
- przełączniki trybu sterowania (ręczne - 0 - automatyczne), dla każdego napędu;
- sygnalizację świetlną stanów pracy i awarii napędu oraz poziomu i temperatury oleju agregatu hydraulicznego.

System sterowania będzie umożliwiał:

- autonomiczną pracę urządzeń wg programu sterującego zapisanego w sterowniku;
- sterowanie pracą zgarniaczy w zależności od obciążenia osadnika osadem;
- zmianę parametrów pracy urządzeń z panelu operatorskiego w szafce sterowniczej.

### **2.8. UKŁAD KOAGULANTA**

#### **2.8.1. Stanowisko rozładunku koagulanta**

W ramach stanowiska należy dostarczyć:

- szafę rozładowniczą z drzwiczkami;
- podporę dla złącza zrywnego;
- wieszak dla przewodu;
- wąż ze złączem zrywnym;

Dostawa węża ze złączem zrywnym powinna obejmować również dokumentację (w tym TDT), montaż i odbiory.

#### Wymagania dla węża

- długość 6,0 m;
- średnica DN80;
- złącze 1: kołnierz obrotowy DN80 PN16 złącze awaryjnego rozłączania + przepustnica;
- złącze 2: kołnierz obrotowy DN80 PN16 + przepustnica + adapter DN80 x GZ 3" + eurozłącze + zatyczka;
- wykonanie uwzględniające medium.

**Stanowisko rozładunku chemikaliów musi spełniać wymagania Transportowego Dozoru Technicznego.**

### **2.8.2. Zbiorniki koagulanta**

#### Zbiorniki koagulanta

- liczba: 3 szt.;
- pojemność użytkowa 1 zbiornika: 25 m<sup>3</sup>;
- dno: płaskie, przylegające do podłoża;
- dach: wykonanie zamknięte, dach płaski;
- materiał: PE 100 RC czarny, ze zgrzewanych arkuszy - dopuszcza się montaż na budowie
- wyposażenie:
  - 1 króciec do na- i odpowietrzania DN100 PN16 z kolaniem 180° zabezpieczony siatką przeciw insektom,
  - 1 króciec do napełniania DN80 PN16 z kołnierzem luźnym,
  - 1 króciec rezerwowo DN100 PN16 z kołnierzem luźnym,
  - 2 końce sonda radarowa DN80 PN16 z kołnierzem luźnym,
  - 1 króciec spustowy DN80 PN16 z kołnierzem luźnym,
  - 1 króciec dla wskaźnika stanu napełnienia DN100/40 PN16 śrubunek,
  - 1 króciec czujnika przepełnienia 2" mufa,
  - 1 właz rewizyjny w dachu DN600 skręcany śrubami,
  - 1 króciec odwodnieniowy DN80 PN16 z kołnierzem ślepy, uchwyty transportowe;
  - tabliczka znamionowa.

#### Osprzęt

- wskaźnik stanu napełnienia o napędzie linowym wraz z listwą skalowania;
- czujnik przepełnienia dla zbiornika (wyjścia: przekaźnik, bezpotencjałowy, otwarcie przy alarmie);
- bezkontaktowa, radarowa sonda poziomu;
- instalacja napełniania zbiorników Dz90 (orurowanie, armatura, podpory, szafka).

W zakres dostawy wchodzi również dokumentacja (w tym UDT), montaż oraz odbiory.

### **2.8.3. Panele pomp dawujących**

#### Zakres dostawy

Należy dostarczyć 2 kompletne, niezależne węzły dawkowania koagulanta. Każdy węzeł powinien składać się z:

- |   |        |
|---|--------|
| - pomp dawujących o wydajności 120 dm <sup>3</sup> /h / 7 bar | 3 szt. |
| - zamykanej szafy z tablicą montażową                         | 1 szt. |
| - zaworów stałego ciśnienia                                   | 2 szt. |
| - zaworów przelewowych  | 3 szt. |
| - tłumików pulsacji   | 2 szt. |
| - naczynia kalibracyjnego                                     | 1 szt. |

- zaworów z napędami elektrycznymi 4 szt.
- zaworów odcinających, orurowania 1 kpl.

#### Pompy dawkujące

- pompy membranowe;
- silnik regulowanym cyfrowo;
- regulacja wydajności poprzez wydłużanie i skracanie suwu tłoczenia pompy w czasie, odwrotnie proporcjonalnie do sygnału regulacji, przy zachowaniu stałego, krótkiego suwu ssania;
- ciągły charakter dozowania, niezależnie od aktualnej wydajności;
- możliwość płynnej regulacji wydajności w zakresie 1:800;
- wyposażenie w przetwornik ciśnienia zamontowany w głowicy dozującej dla ciągłej kontroli rozkładu ciśnienia dozowania;
- komunikacja z sterownikiem obiektowym;
- wykonanie materiałowe: membrana PTFE.

## **2.9. STACJA PRZYGOTOWANIA FLOKULANTA**

#### Wymagania

- wydajność 1 stacji: 400 l/h;
- zakres stężeń: 0,05÷0,5%;
- liczba pomp dawkujących: 2 szt.
- dozownik proszku
  - wydajność podajnika proszku: 11 kg/h,
  - regulacja wydajności za pomocą falownika,
  - czujnik poziomu proszku,
  - ogrzewanie proszku;
- liczba komór mieszania: 3 szt.;
- liczba mieszadeł: 2 szt.;
- doprowadzenie wody z pomiarem przepływu i armaturą regulacyjną;
- pomiar poziomu w komorach mieszania;
- sterownik z komunikacją z sterownikiem obiektowym;
- wykonanie zbiornika: PP.

#### Pompy dawkowania flokulanta

- parametry projektowe:
  - wydajność: 3,3÷33 dm<sup>3</sup>/h,
  - wysokość podnoszenia: 12,0 bar;
- typ: pompa śrubowa;
- tłoczenie bezpulsacyjne;
- regulacja prędkości obrotowej;
- wydajność proporcjonalna do obrotów;
- odwracany kierunek tłoczenia;
- wykonanie:
  - wirnik: stal nierdzewna,
  - obudowa: żeliwo szare,
  - uszczelnienie pierścieniem ślizgowym DIN 24960;
- silnik:
  - IP55,
  - 3x PTC,
  - zakres pracy: 4÷89 Hz;



- emisja hałasu:  $\leq 70$  dB(A) DIN 45635-24-01-KL2.

**Wypożyczenie istniejącej stacji przygotowania flokulanta uzupełnić o drugą pompę dawkującą (stacja posiada 1 pompę). Nową stację dostarczyć identyczną z istniejącą.**

## **2.10. UKŁAD ROZDZIAŁU OZONU**

Wykonawca wyposaży istniejącą instalację w armaturę umożliwiającą niezależną, automatyczną regulację dawki ozonu wprowadzanego do komór ozonowania I°. Na istniejącej instalacji należy zabudować 2 węzły, każdy składający się z:

- armatury odcinającej ręcznej;
- przepływomierzy;
- armatury odcinającej zamknij/otwórz z napędami pneumatycznymi;
- armatury regulacyjnej pracującej dla całego zakresu przepływów i dawek, wyposażonej w napędy pneumatyczne.

## **2.11. KONTROLA JAKOŚCI WODY**

### **2.11.1. Siarkowodór**

- komunikacja z sterownikiem obiektowym, przekaz informacji o stężeniu gazu do systemu nadrzędnego;
- mikroprocesor sterujący;
- kompensacja temperatury;
- wymienne sensory;
- obudowa: ABS;
- zakres pomiarowy:  $0 \div 100$  ppm;
- rozdzielczość: 1 ppm.

### **2.11.2. pH**

- cyfrowy czujnik dyferencyjny pH z zintegrowaną elektroniką, przekaz informacji do systemu nadrzędnego
- obudowa: stal nierdzewna;
- wbudowany czujnik temperatury NTC300.

## **2.12. ORUROWANIE**

### **2.12.1. Instalacje ze stali nierdzewnej**

Instalacje technologiczne ze stali nierdzewnej wykonać z rur i kształtek ze stali AISI 316/316L (1.4401 / 1.4404).

Kształtki wykonywać warsztatowo, na budowie wykonywać tylko spawy niezbędne ze względów montażowych.

Kształtki dostarczone na budowę muszą być poddane obróbce pasywacyjnej w zakładzie produkcyjnym wg ISO 27831-1 F5, M1. Nie przewiduje się stosowania dodatkowych powłok zabezpieczających rurociągi.

W miejscach spawów realizowanych na budowie należy odtworzyć powłokę pasywacyjną.

### **2.12.2. Instalacje z PP-R**

#### Rury i kształtki

- PN-EN ISO 15874-2:2013.

### **2.12.3. Instalacje z PVC-U**

#### Rury i kształtki

- DIN 8061 (materiał);
- DIN EN ISO 15493, DIN 8062 (wymiar).

## **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. SKŁADOWANIE**

Elementy przewidziane do realizacji prac budowlanych powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających ich czystość. Rury, kształtki i armatura powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem wnętrza.

### **5.2. PRZYGOTOWANIE DO PRAC MONTAŻOWYCH**

Przed rozpoczęciem prac należy zgromadzić wszelkie materiały (rury, kształtki, armaturę, sprzęt i materiały budowlane) konieczne do wykonania danego odcinka robót. Wykonawca może rozpocząć prace dopiero po potwierdzeniu przez Zamawiającego przygotowania Wykonawcy do prowadzenia planowanych prac.

Elementy instalacji przewidziane do montażu powinny być sprawdzone, czy spełniają wymagania DP i Kontraktu. Powinny one posiadać czytelne oznakowanie i być wolne od wad. Nie dopuszcza się montażu elementów uszkodzonych, w przypadku stwierdzenia uszkodzenia dany element należy wymienić na nowy.

### **5.3. MONTAŻ ARMATURY I URZĄDZEŃ**

Montaż armatury należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami podanymi przez producenta armatury.

Dokumentacja projektowa powinna określać urządzenia / instalacje, dla których wymaga się, aby montaż był wykonany przez przedstawiciela producenta lub co najmniej przy jego udziale.

### **5.4. PROWADZENIE PRZEWODÓW**

Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem. Dopuszcza się odchylenia od spadków i trasy zadanej w dokumentacji projektowej o nie więcej niż:

- przewody z tworzyw sztucznych:
  - $\pm 0,10$  m na planie,
  - $\pm 0,05$  m spadku;
- pozostałe przewody:
  - $\pm 0,02$  m na planie,
  - $\pm 0,02$  m spadku.

Odchylenie spadku przewodu nie może powodować spadku przeciwnego lub zmniejszenie jego do zera.

Rurociągi pionowe odchylone od pionu maksimum  $< 1^\circ$ .

## 5.5. PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY

Przejścia powinny być wykonane w sposób gwarantujący zachowanie szczelności oraz wytrzymałości konstrukcji, a także umożliwiające prawidłowy montaż elementów instalacji.

Dla instalacji technologicznych przejścia przez przegrody budowlane powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji projektowej.

Otwory pod przejścia powinny zostać wykonane na etapie realizacji konstrukcji żelbetowych. Dopuszcza się późniejsze wykonanie otworów poprzez wiercenie.

Zaleca się wykonanie otworów dla rurociągów  $\leq DN50$  bezpośrednio w trakcie montażu instalacji.

## 5.6. PODPARCIA RUROCIĄGÓW

Konstrukcje podparć należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową.

W przypadku średnic  $< DN100$  należy stosować rozwiązania systemowe w oparciu o dobór producenta.

## 5.7. OZNAKOWANIE URZĄDZEŃ I INSTALACJI

Wykonawca oznaczy urządzenia i instalacje technologiczne zgodnie z wymaganiami określonymi w **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

## 5.8. MONTAŻ INSTALACJI

### 5.8.1. Instalacje ze stali nierdzewnej

Wymaga się, aby elementy instalacji ze stali nierdzewnej łączyć za pomocą spawania, połączeń kołnierzowych, złączy opaskowych lub połączeń gwintowanych. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych dla średnic do DN50.

#### Połączenia spawane

Zgodnie z wymaganiami **WWiOR-18** "Połączenia spawane rurociągów".

#### Połączenia gwintowane

Sposób wykonania połączenia powinien zapewnić szczelność instalacji oraz możliwość demontażu i ponownego montażu armatury (np. poprzez zastosowanie śrubunków).

W przypadku braku możliwości wykonania gwintu zewnętrznego na rurociągu, należy stosować króćce gwintowane spawane z materiału identycznego jak materiał.

#### Połączenia kołnierzowe

Wymagania dla kołnierzy powinny zostać określone w dokumentacji projektowej. Zasadniczo zakłada się stosowanie kołnierzy luźnych (bosy koniec kształtki wyposażony w wieniec kołnierzowy) o klasie ciśnienia PN10 (lub wyższej).

Dopuszcza się zastosowanie kołnierzy o obniżonej grubości przy zachowaniu owiercenia PN10. Kołnierze takie powinny odpowiadać ciśnieniu roboczemu instalacji.

Połączenia kołnierzowe kształtek wykonanych z różnych materiałów powinny być wyposażone w przekładki, zapobiegające powstawaniu ogniwa galwanicznego.

Kształtki należy wykonywać warsztatowo. Należy dążyć do ograniczenia ilości spawów wykonanych na budowie.

#### **5.8.2. Instalacje z PP-R**

Montaż rur i kształtek z PP wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta.

Elementy instalacji łączyć za pomocą:

- połączeń zgrzewanych - kształtki z częścią kielichową do zgrzewania za pomocą zgrzewarki z matrycami grzewczymi;
- połączeń gwintowanych - kształtki z zatopionymi metalowymi wkładkami.

Wszystkie rury i kształtki muszą pochodzić od jednego producenta.

#### **5.8.3. Instalacje z PVC-U**

Montaż rur i kształtek z PVC-U wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta.

Elementy instalacji łączyć za pomocą:

- połączeń klejonych;
- połączeń kołnierzowych;
- połączeń gwintowanych - połączenia z armaturą.

Armaturę na instalacjach wykonanych z PVC-U stosować w wykonaniu materiałowym jak instalacja.

Wszystkie rury i kształtki i armatura muszą pochodzić od jednego producenta.

### **5.9. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA**

Instalacje technologiczne przed oddaniem do eksploatacji powinny zostać wypłukane i poddane dezynfekcji. Płukanie i dezynfekcję wykonać dopiero po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności.

Do płukania należy używać wody czystej, prędkość przepływu powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

Wypłukany przewód należy poddać dezynfekcji. Dezynfekcję przeprowadzić za pomocą roztworu podchlorynu sodu (1 litr na 500 litrów wody) do osiągnięcia stężenia wolnego chloru przynajmniej 10 mg/l. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru, należy przeprowadzić ponowne płukanie i wykonać badania mikrobiologiczne. W przypadku uzyskania niezadowolających wyników w zakresie bakteriologii Wykonawca powtórzy całą procedurę, aż do osiągnięcia dobrych wyników.

Wykonawca poczyni własne przygotowania i będzie odpowiedzialny za wszystkie koszty związane z doprowadzeniem i odprowadzeniem wody użytej do prób, czyszczenia i dezynfekcji.

Wykonawca winien złożyć zapewnienie, że chlorowana woda nie przedostanie się do cieków wodnych, bez uprzedniej dechloracji. Wykonawca przedstawi szczegółowy plan sposobu odprowadzenia wody zużytej do dezynfekcji rurociągów.

Dopuszcza się prowadzenie innego równoważnego sposobu płukania i dezynfekcji po uzgodnieniu z Zamawiającym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

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

### 6.1. KONTROLA ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW

Zgodnie z zapisami **WWiOR-00** "Wymagania ogólne".

### 6.2. KONTROLA WYKONANYCH ROBÓT

Podczas kontroli jakości wykonanych robót sprawdzeniu podlegać będą:

- zgodność z:
  - dokumentacją projektową (DP),
  - wymaganiami producenta (DTR),
  - zapisami specyfikacji technicznych (ST);
- obecność:
  - kompletnej dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR),
  - dokumentów potwierdzających możliwość zastosowania wyrobów w budownictwie,
  - atestu PZH,
  - certyfikatu potwierdzającego zabezpieczenie antykorozyjne wydane przez niezależny ośrodek badawczy,
  - protokołów z wynikami prób przedstawicieli producenta;
- grubość powłok ochronnych;
- poprawność wykonania połączeń elementów instalacji;
- usytuowanie armatury i urządzeń;
- podparcie / podwieszenie elementów instalacji;
- możliwość dojść obsługowych i serwisowych;
- warunki pracy urządzeń elektrycznych;
- warunki pracy elementów mechanicznych;
- wyniki badań bakteriologicznych;
- szczelność instalacji;
- pomiar poziomu hałasu emitowanego przez urządzenia (na zewnątrz budynku i wewnątrz pomieszczeń) - zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 6.3. KONTROLA POŁĄCZEŃ SPAWANYCH

Zgodnie z wymaganiami **WWiOR-18** "Połączenia spawane rurociągów".

### 6.4. PRÓBY SZCZELNOŚCI

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia prób szczelności wykonanych instalacji. Próby szczelności należy wykonać przy użyciu wody (w uzasadnionych przypadkach powietrza).

Przed przystąpieniem do prób Wykonawca przedstawi Zamawiającego do akceptacji procedurę wykonania prób szczelności. Procedura ta powinna zostać opracowana w oparciu o wymagania norm i wytycznych producentów.

Z przeprowadzonego badania szczelności należy sporządzić protokół, określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zaznaczyć i zidentyfikować część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAŁ ROBÓT**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH**

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

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Przez przystąpieniem do realizacji prac Wykonawca musi posiadać znajomość:

- obowiązujących przepisów w zakresie związanym z realizowanymi robotami;
- wymagań producentów dla stosowanych materiałów i urządzeń;
- norm powiązanych w oparciu o które realizowane będą prace.