

**PRZEBUDOWA INSTALACJI NAPOWIETRZANIA  
KOMÓR OSADU CZYNNEGO  
W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW POMORZANY**

**UL. TAMA POMORZAŃSKA 8**

**71 – 030 SZCZECIN**

**PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY**

**WZ–03**

**Wyposażenie technologiczne**

**SPIS TREŚCI****S**

|          |                                                  |           |
|----------|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>WSTĘP .....</b>                               | <b>66</b> |
| 1.1      | Przedmiot Specyfikacji Technicznej. ....         | 66        |
| <b>2</b> | <b>MATERIAŁY .....</b>                           | <b>66</b> |
| 2.1      | Ogólne wymagania dla materiałów .....            | 66        |
| 2.2      | Wymagania wstępne .....                          | 66        |
| 2.2.1    | <i>Gwarancja jakości</i> .....                   | 68        |
| 2.2.2    | <i>Gwarancja działania</i> .....                 | 69        |
| 2.2.3    | <i>Ogólne wymagania techniczne</i> .....         | 69        |
| 2.3      | Mieszadła zatapialne .....                       | 73        |
| 2.3.1    | <i>Dyfuzory</i> .....                            | 74        |
| <b>3</b> | <b>SPRZĘT .....</b>                              | <b>78</b> |
| 3.1      | Wymagania ogólne .....                           | 78        |
| 3.2      | Wymagania szczegółowe .....                      | 78        |
| <b>4</b> | <b>TRANSPORT .....</b>                           | <b>79</b> |
| 4.1      | Wymagania ogólne .....                           | 79        |
| 4.2      | Wymagania szczegółowe .....                      | 79        |
| <b>5</b> | <b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>                     | <b>79</b> |
| 5.1      | Wymagania ogólne .....                           | 79        |
| 5.2      | Wymagania szczegółowe .....                      | 80        |
| 5.2.1    | <i>Prace przygotowawcze</i> .....                | 80        |
| 5.2.2    | <i>Postępowanie ze stałą wysokostopową</i> ..... | 80        |
| 5.3      | System automatyki .....                          | 84        |
| 5.4      | Szkolenie personelu .....                        | 85        |
| <b>6</b> | <b>KONTROLA JAKOŚCI .....</b>                    | <b>86</b> |
| 6.1      | Ogólne wymagania .....                           | 86        |
| 6.2      | Kontrola i badanie w trakcie robót .....         | 86        |
| 6.3      | Odbiór końcowy .....                             | 86        |
| <b>7</b> | <b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>                        | <b>88</b> |
| 7.1      | Ogólne wymagania .....                           | 88        |
| 7.2      | Odbiór końcowy .....                             | 88        |
| <b>8</b> | <b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>                  | <b>89</b> |

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszego Opisu Wymagań Zamawiającego jest sprecyzowanie wymagania dotyczących zaprojektowania, wykonania i odbioru robót technologicznych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. **„Przebudowa instalacji napowietrzania komór osadu czynnego w Oczyszczalni Ścieków Pomorzany”**

## **2 MATERIAŁY.**

### **2.1 Ogólne wymagania dla materiałów**

Ogólne wymagania dla materiałów podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

### **2.2 Wymagania wstępne**

Wszystkie oferowane urządzenia muszą posiadać dopuszczenia, zgodnie obowiązującymi w Polsce przepisami.

Wyposażenie, dla właściwego działania, powinno po zainstalowaniu być poddane próbom w warunkach „na sucho”. Gdy urządzenia gotowe są do rozruchu, wyposażenie powinno zostać poddane próbom „na mokro”.

Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu procedurę prób w terminie nie później jak 30 dni przed rozpoczęciem tych prób.

Wykonawca powinien zawsze i bezzwłocznie dostarczyć Zamawiającemu wszelkie informacje, związane z dostarczaniem w ramach niniejszej Umowy wyposażeniem, z ograniczeniem do informacji technicznych i organizacyjnych istotnych dla realizacji Umowy.

Wszystkie urządzenia i materiały winny zostać dobrane optymalnie do warunków w jakich będą eksploatowane na podstawie projektowych parametrów pracy.

Cena ofertowa powinna obejmować opracowanie 3 kompletów podręczników obsługi i eksploatacji dla każdego z dostarczanych urządzeń.

Podręczniki te powinny być napisane w języku polskim i powinny być dostarczone Inspektorowi nie później jak 14 dni po dostarczeniu urządzeń na Plac Budowy.

Podręczniki powinny zawierać wszelkie stosowne informacje umożliwiające właściwą konserwację i naprawy urządzeń oraz uzyskanie części zamiennych gdy będzie to konieczne.

Podręczniki powinny zawierać co najmniej:

- opisy budowy i działania
- kartę gwarancyjną
- charakterystyki techniczne
- instrukcję montażu i obsługi
- wskazanie możliwych usterek w działaniu i ich przyczyn
- instrukcję napraw
- listę części szybko zużywających się
- listę części zamiennych i źródła ich uzyskania
- listę i opis narzędzi specjalistycznych
- instrukcję smarowania
- opisy powłok antykorozyjnych
- harmonogram wymiany smarów i olejów dla poszczególnych części urządzenia, zawierający zalecane przez producenta maszyny smary i oleje oraz ich równorzędne zamienniki.

Oferowane urządzenia i materiały muszą być fabrycznie nowe, najnowszy model lecz pochodzący z seryjnej produkcji (min. 10 zrealizowanych i uruchomionych na terenie Unii Europejskiej tożsamy egzemplarzy) i powinny być wolne od wad konstrukcyjnych, wynikających z niedostatecznych doświadczeń w eksploatacji oferowanego modelu. Nie dopuszcza się stosowania urządzeń prototypowych. Zamawiający może dla wybranych urządzeń zażądać udokumentowania wymaganej zgodnie z PFU jakości, funkcjonalności oraz uzyskiwania zakładanych parametrów pracy oferowanego urządzenia w zastosowaniach w porównywalnych warunkach na terenie Unii Europejskiej.

Wszystkie oferowane urządzenia i materiały winny posiadać standard nie niższy niż standard porównywalnych urządzeń obecnie zainstalowanych w oczyszczalni.

Zastosowane urządzenia winny spełniać wymagania funkcjonalne i materiałowe niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego. W przypadku rozbieżności za obowiązujące przyjmuje się wymagania spełniające wyższe parametry techniczne i/lub użytkowe.

Żadne urządzenie nie może zostać dostarczone ani wbudowane bez zatwierdzenia Zamawiającego. Wykonawca wraz z wnioskiem o

zатwierdzenie urządzenia dostarczy wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań funkcjonalnych, materiałowych oraz prawnych

Wszystkie dostarczone urządzenia będą podlegały rozruchowi i próbnej eksploatacji zgodnie z wymaganiami opisanymi w WZ-06. W przypadku nie osiągnięcia w trakcie próbnej eksploatacji wymaganych dla danego urządzenia parametrów, Zamawiający zastrzega sobie prawo do żądania wymiany danego urządzenia na inne spełniające wymagania PFU.

Wszystkie urządzenia winny zostać dobrane optymalnie do warunków w jakich będą eksploatowane na podstawie projektowych parametrów pracy.

Cena ofertowa powinna obejmować przeszkolenie personelu Zamawiającego – teoretyczne i praktyczne, obejmujące:

- zasady działania instalacji i poszczególnych jej części
- zasady obsługi, konserwacji i napraw dostarczonego wyposażenia
- zasady bezpieczeństwa
- szkolenie praktyczne po rozruchu instalacji

Program szkoleń należy przedłożyć Zamawiającemu do zatwierdzenia na 30 dni przed ich rozpoczęciem.

Szkolenie należy przeprowadzić w j. polskim.

### **2.2.1 Gwarancja jakości**

Wykonawca zagwarantuje, że oferowane urządzenia i związane z nimi części instalacji będą najwyższej jakości w odniesieniu do materiałów i parametrów użytkowych, w granicach opisanych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Montaż, uruchomienie i szkolenie personelu Zamawiającego przeprowadzone zostaną przez wysoko kwalifikowany personel Wykonawcy.

Wykonawca powinien wskazać najbliższy dostępny serwis dla napraw i konserwacji całego objętego dostawą wyposażenia. Wymagane zapewnienie serwisu na terenie Polski.

Czas od momentu powiadomienia telefonicznego, faksem lub e-mailem o awarii do momentu podjęcia przez serwis do działań, zmierzających do usunięcia awarii nie może być dłuższy jak 48 godziny (powiadomienie e-mail lub faksem o podjęciu działań o określeniu terminu dostawy lub podjęcia działań serwisowych).

Należy zagwarantować dostawę części zamiennych i przystąpienie do usuwania awarii maksymalnie 4 tygodnie od momentu powiadomienia o awarii.

### **2.2.2 Gwarancja działania**

Wykonawca zagwarantuje dotrzymanie zadeklarowanych w ofercie parametrów technicznych odnośnie wydajności, sprawności, poboru mocy, prądu rozruchowego oraz poziomu hałasu zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami.

Zainstalowane urządzenia powinny być wyposażone w komplet detali niezbędnych dla ich prawidłowego montażu, rozruchu oraz niezawodnej pracy i bezpieczeństwa ludzi – również w przypadku, jeśli detale te zostały pominięte w Programie Funkcjonalno-Użytkowym czy w Ofercie Wykonawcy.

### **2.2.3 Ogólne wymagania techniczne**

#### **Materiały i powłoki zabezpieczające**

Zastosowane materiały dla urządzeń, instalacji i ich części oraz powłoki zabezpieczające powinny zapewnić trwałość i łatwe utrzymanie w czystości w warunkach wilgotnych, przy wpływie temperatury, zapyleniu i innych możliwych niekorzystnych warunkach.

Materiały i powłoki zabezpieczające o niskiej jakości nie będą akceptowane.

Wszelkie powierzchnie dla stali innych jak nierdzewne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed korozją i pogorszeniem cech w warunkach uciążliwego środowiska obiektów gospodarki ściekowej.

Generalnie należy stosować co najmniej:

- stal nierdzewną gatunek nie gorszy jak 0H18N9 dla elementów pozostających poza wpływem ścieków ułatwiających się z nich gazów. – klasa korozji min. 3 zgodnie z normą DIN 55928.
- stal nierdzewną, gatunek nie gorszy jak 0H18N9 dla elementów grubościennych i mniej odpowiedzialnych elementów cienkościennych mających kontakt ze ściekami lub pozostających w zasięgu ich oddziaływania – klasa korozji – 4.
- stal kwasoodporną 00H17N14M2 dla odpowiedzialnych elementów cienkościennych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV; tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem dielektrycznym.

Powyższe wymagania dotyczą wszystkich elementów realizowanych w zakresie niniejszego Zamówienia (każda z branż) w szczególności wszelkich uchwytów montażowych oraz koryt kablowych.

### **Środowisko pracy, bezpieczeństwo i hałas**

Należy zapewnić jak najlepsze warunki pracy dla personelu obsługi i konserwatorów w szczególności należy zapewnić:

- łatwą obsługę i dostęp do przyrządów i innych elementów, wymagających stałego nadzoru
- łatwy dostęp do wszystkich zasuw oraz przepustnic.
- wszystkie części ruchome i obrotowe powinny być zabezpieczone przed kontaktem poprzez osłony, kraty lub inne podobne
- na wszystkich urządzeniach w miejscach gdzie może wystąpić niebezpieczeństwo wypadku muszą być umieszczone dobrze widoczne tabliczki ostrzegawcze w języku polskim
- wibracje i hałas muszą być zredukowane do minimum, powinny być podjęte odpowiednie działania dla ich zmniejszenia i opisane w propozycji ofertowej. W pomieszczeniach, w których przebywają ludzie, natężenie hałasu nie powinno przekraczać 80 dB(A).
- silniki powinny być dobrane do pracy ciągłej i powinny odpowiadać normom IEC dla silników bezpośredniego rozruchu, 3×400 V, 50 Hz, klasa izolacji F 155°C.

Stopień ochrony IP powinien być dobrany do warunków pracy, nie mniej jednak jak

- IP54 w pomieszczeniach suchych
- IP55 na wolnym powietrzu i w pomieszczeniach wilgotnych
- IP68 dla urządzeń zatapialnych lub mających bezpośredni kontakt z wodą.

Każde urządzenie elektryczne powinno być wyposażone w tabliczkę z oznaczeniem zgodnym z projektem technologicznym i projektem elektrycznym.

---

**Rurociągi**

Rurociągi powinny być wykonane wraz z niezbędnymi podparciami, kompensatorami oraz odwodnieniami i odpowietrzeniami w najniższych i najwyższych punktach.

Stosować należy stal:

- stal nie gorszą jak 1.4301 (AISI 304, PN 0H18N9) na rurociągi oraz podparcia.

Grubości ścianek nie mogą być mniejsze jak:

- 2 mm dla rur do DN 80 mm
- 2,5 mm dla rur do DN 150 mm
- 3,0 mm dla rur do DN 200 mm
- 3,5 mm dla rur do DN 400 mm
- 4,0 mm dla rur do DN 500 mm
- 5,0 mm dla rur DN>500 mm

Do połączeń kołnierzowych należy używać kołnierzy luźnych ze stali nierdzewnych. Nie dopuszcza się zastosowania kołnierzy przetłaczanych - należy stosować kołnierze pełne. Śruby, nakrętki, podkładki – ze stali nierdzewnych.

Połączenia kołnierzowe powinny być rozmieszczone w łatwo dostępnych miejscach, tak aby łatwy był demontaż armatury jak i całego orurowania. W celu umożliwienia montażu/demontażu urządzeń i armatury stosować należy kompensatory montażowe. Ponadto należy w odpowiednich miejscach przewidzieć kompensatory niwelujące wydłużenia termiczne.

Spawanie rur powinno przebiegać zgodnie z zasadami ogólnie obowiązującymi przy spawaniu stali nierdzewnych.

Na wszystkich rurociągach powinny być umieszczone opaski z nazwą przepływającego czynnika i kierunkiem jego przepływu.

Zmontowane rurociągi należy poddać próbie szczelności.

Należy zapewnić szczelne przejścia przez betonowe ściany. W przypadku przejścia przez ściany zbiorników z cieczą należy zapewnić przejście wodoszczelne.

**Armatura**

Armatura powinna być dobrana adekwatnie do warunków i potrzeb. Zasadniczo za ciśnienie nominalne należy uznać ciśnienie 1,0 MPa (10 bar). Łączenie na kołnierze z odwierceniem wg ISO 2084 na PN10, lub odpowiedni do sytuacji za zgoda Zamawiającego.

#### Przepustnice regulacyjne

Należy zastosować przepustnice międzykołnierzowe przystosowane do współpracy z napędem regulacyjnym o parametrach :

|                        |                                           |
|------------------------|-------------------------------------------|
| Korpus                 | żeliwo szare GG-25 lub GGG-40.            |
| Manszeta/uszczelnienie | EPDM czarny, wymienne "na jaskółczy ogon" |
| Łożyska                | mosiąż MS58                               |
| Dysk                   | stal nierdzewna min. 1.4404 (AISI316L)    |
| Wał                    | stal nierdzewna min. 1.4404 (AISI316L)    |
| O-ring                 | EPDM                                      |
| Tuleja                 | stal nierdzewna min. 1.4301 (AISI304)     |
| Pokrywa                | żeliwo szare GG-25 lub GGG-40.            |
| Pozostałe elementy     | stal nierdzewna                           |
| Ciśnienie              | PN10                                      |

Wskaźnik położenia dysku przepustnicy

Pokrycie antykorozyjne (wewnątrz i na zewnątrz) poprzez pokrywanie epoksydem min. grubość warstwy 250 mikronów, odporność na przebicie metodą iskrową 3000 V

Owiercenie zgodnie z PN-EN 1092-2

Przepustnica winna być dostarczona z przekładnią, do automatycznej regulacji, należy wykorzystać po zdemontowaniu, istniejące napędy aumamatic.

#### Przepustnica odcinające na poszczególnych gałązkach

Przepustnice ręczne w wykonaniu jak przepustnice regulacyjne z systemem stopniowania otwarcia. Minimum 5 stopni.

#### Kompensatory

Zastosować kompensatory z mieszkim stalowym w wykonaniu ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 0H18N9.

Wszystkie podpory w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

### **Połączenia śrubowe**

Łączenie poszczególnych elementów i mocowanie ich do konstrukcji budowlanej winno zawsze być wykonane na śrubunek ze stali nierdzewnych.

Mocowanie do betonu powinno być wykonane na kotwy wklejane ze stali nierdzewnej min. 0H18N9. Do mocowania w strefie rozciąganej betonu mogą być stosowane tylko kotwy o specjalnej budowie.

### **Tabliczki znamionowe**

Wszystkie urządzenia i ich napędy elektryczne powinny być wyposażone w tabliczki znamionowe, umieszczone w miejscach, gdzie mogą być łatwo odczytywane. Tabliczki powinny zawierać nazwę producenta, typ, rok budowy, numer fabryczny i podstawowe dane techniczne. Napisy tekstowe powinny być wykonane również w języku polskim. Urządzenia pracujące w zanurzeniu powinny mieć dodatkową tabliczkę w dostępnym miejscu.

## **2.3 Mieszadła zatapialne (montaż, podłączenie i uruchomienie)**

Mieszadła wraz z prowadnicami i żurawikami zostaną dostarczone przez Zamawiającego.

Mieszadła powinny zapewnić utrzymanie osadu w stanie zawieszonym.

Każde oferowane mieszadło powinno spełniać jako minimum poniższe wymagania:

- Mieszadło powinno umożliwiać płynną regulację siły mieszania w zakresie siły nominalnej od 1000N do 6100N;
- Masa mieszadła ok: 350kg;
- Silnik o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85 i sprawności nie gorszej niż IE4;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Silnik mieszadła wyposażony w czujniki termiczne;
- Mieszadło wyposażone w czujnik kontroli zawilgocenia napędu współpracujący z układem sygnalizującym.

- Układ sterowania mieszadła musi zagwarantować możliwość zdalnej, automatycznej i płynnej regulacji siły mieszania mieszadła, dostosowanej do zmiennych warunków pracy reaktora i uzależnionej od intensywności napowietrzania, stopnia recyrkulacji itp.
- Wymagane parametry pracy mieszadła muszą być podane przez dostawcę urządzeń na etapie realizacji zadania, a następnie zweryfikowane podczas rozruchu technologicznego.
- Szafa łączeniowa powinna być wyposażona w moduł kontrolny umożliwiający odczyt co najmniej następujących parametrów: napięcie wyjściowe, moc wyjściowa, moment obrotowy, napięcie wejściowe, alarmy: przeciek i temperatura, całkowity czas pracy, całkowite zużycie energii wyrażone w kWh. Dodatkowo moduł kontrolny powinien umożliwiać regulację ręczną prędkości obrotowej wirnika mieszadła.

Mieszadła będą dostarczone z prowadnicami do opuszczania/podnoszenia oraz kablem zasilająco-sygnalizacyjnym (ok. 10m).

Prowadnice oraz wszystkie elementy mocujące powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, 0H18N9 lub lepszej, mocowane do konstrukcji za pomocą kotew ze stali nierdzewnej o nośności zalecanej przez producenta mieszadeł.

Wykonawca dostarczy żurawiki obrotowe wykonane minimum w tym samym standardzie co istniejące (stal kwasoodporna), być wyposażone w przekładnię samohamowną. Udźwig przy pełnym wysięgu dostosowany do dostarczanych mieszadeł, lecz nie mniejszy w punkcie pracy jak 2 x masa kompletnego mieszadła. Łańcuchy wyciągowe powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej. Każde z mieszadeł winno być wyposażone w indywidualny żurawik przenośny z gniazdem.

Żurawiki powinny być dostarczone wraz dokumentami dopuszczenia do użytkowania przez właściwy organ Dozoru Technicznego.

Wykonawca wykona podłączenie w zakresie kabli elektrycznych i teletechnicznych, opracuje algorytm sterowania oraz wykona wizualizację w systemie SCADA, uruchomienie i rozruch technologiczny.

### **2.3.1 Dyfuzory**

Należy dostarczyć dyfuzory drobnopęcherzykowe płytowe o parametrach podanych w niniejszym punkcie PFU.

Zamawiający dopuszcza dostawę i montaż dyfuzorów w jednym z trzech wariantowych wykonania. Całość dostawy dla wszystkich sześciu komór N/DN winna być wykonana w jednym z trzech dopuszczalnych wariantów.

#### Wariant I

Dyfuzor płytowy membranowy o następujących parametrach:

- korpus z PP wzmacniany włóknem szklanym,
- Membrana z materiału EPDM,
- Montaż na rusztach za pomocą prętów gwintowanych napawanych na profilu, podkładek i nakrętek.
- Powierzchnia czynna dyfuzora nie mniejsza niż  $0,2\text{m}^2$ ,
- Optymalny zakres pracy:  $5\text{--}11\text{ Nm}^3/\text{h}$
- Minimalne obciążenie nie więcej niż  $2,0\text{ Nm}^3/\text{h}$
- Maksymalne obciążenie dla pracy ciągłej  $12,00\text{ Nm}^3/\text{h}$ , krótkookresowe  $14,00\text{ Nm}^3/\text{h}$
- Strata ciśnienia przy maksymalnym obciążeniu nie większa niż 45 mBar

Minimalna ilość dyfuzorów w jednej komorze : 1320 szt, (łącznie 7920 szt) niezależnie od spełnienia warunku o którym mowa w pkt. 3.1. Ogólnego opisu przedmiotu zamówienia.

#### Orurowanie

Dyfuzory rozłożone w 20 sekcjach napowietrzających w każdym z sześciu reaktorów.

Średnica przewodu pionowego zasilającego sekcję - DN125, wykonanie stal nierdzewna o gatunku nie gorszym niż AISI 304.

Średnica kolektora zasilającego ruszty w sekcji – DN100, wykonanie stal nierdzewna o gatunku nie gorszym niż AISI 304.

Ruszty ze stali nierdzewnej o gatunku nie gorszym niż AISI 304, wykonane z profilu o przekroju kwadratowym i wymiarach 80x80x2mm.

Ruszty mocowane na podporach nastawnych rozmieszczonych co 1,5 – 2,0 m umożliwiających wypoziomowanie instalacji z dokładnością do 5mm w jednej sekcji napowietrzającej oraz z dokładnością do 10mm pomiędzy poszczególnymi sekcjami napowietrzającymi.

Wymaga się wykonania inwentaryzacji geodezyjnej rusztów przed przystąpieniem do montażu dyfuzorów.

Każdą sekcję należy wyposażyć w przewód odwadniający ze stali nierdzewnej zakończony zaworem ręcznym kulowym.

Połączenie kolektora zasilającego zlokalizowanego na dnie komory z rusztami należy wykonać za pomocą kołnierzy.

Podpory nastawne, mocowania przewodów pionowych, przewodów odwadniających, kołnierze i wraz z elementami złącznymi oraz elementy złączne do montażu dyfuzorów będą wykonane ze stali nierdzewnej o gatunku nie gorszym niż AISI 304.

W celu zapewnienia sprawnego przebiegu montażu oraz dobrej jakości wykonania instalacji napowietrzającej, wymaga się warsztatowego i precyzyjnego wykonania wszystkich części instalacji rozprowadzania powietrza, przed dostawą. Na obiekcie wykonywany będzie jedynie montaż gotowych elementów instalacji w postaci kompletnych rusztów, dyfuzorów oraz poszczególnych przewodów zasilających i odwadniających.

#### Wariant 2

|                          |                                                                             |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Membrana                 | poliuretan                                                                  |
| Podstawa i listwy boczne | stal nierdzewna AISI316 (1.4571)                                            |
| Długość dyfuzora         | 4 m                                                                         |
| Szerokość dyfuzora       | 0,18 m                                                                      |
| Wysokość                 | 2 cm                                                                        |
| Mocowanie                | bezpośrednio do płaskiej poziomej części dna komory z możliwością regulacji |

Wydajność pojedynczego dyfuzora  $Q = 84 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Zakres regulacji 5-100%

Obciążenie w czasie normalnej pracy nie powinno przekraczać 50% wartości dopuszczalnej maksymalnej.

Powierzchnia napowietrzania jednego dyfuzora  $0,700 \text{ m}^2$ ,

Wlot powietrza stal nierdzewna AISI316 (1.4571)

Nakrętka stal nierdzewna AISI316 (1.4571)

Elementy mocujące stal nierdzewna min. AISI304

Minimalna ilość dyfuzorów w jednej sekcji 70 szt, w jednej komorze N/DN 280 szt., niezależnie od spełnienia warunku o którym mowa w pkt. 3.1. Ogólnego opisu przedmiotu zamówienia.

System napowietrzania dla każdego ciągu technologicznego powinien składać się z 20 (dwudziestu) niezależnych gałęzi (5 gałęzi w każdej sekcji), włączonych do rurociągu rozdzielczego. Każda gałąźka winna mieć możliwość indywidualnego zamknięcia dopływu powietrza za pomocą ręcznej przepustnicy ze stopniowaniem otwarcia. W każdej gałęzi powinno być zamontowanych nie mniej niż 14 dyfuzorów. Rurociągi rozdzielcze (pionowe) w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

### Wariant 3

Należy zastosować dyfuzory typu panelowego z membranami drobnopęcherzykowymi wykonanymi z poliuretanu przystosowanymi do pracy w minimalnym zakresie obciążenia powierzchni od  $3,6\text{Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2$  do  $36\text{Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2$ .

System napowietrzania dla każdego ciągu technologicznego powinien składać się z 20 (dwudziestu) niezależnych gałęzi (5 gałęzi w każdej sekcji), włączonych do rurociągu rozdzielczego. Każda gałąźka winna mieć możliwość indywidualnego zamknięcia dopływu powietrza za pomocą ręcznej przepustnicy w wykonaniu ze stali nierdzewnej. W każdej gałęzi powinno być zamontowanych nie mniej niż 36 dyfuzorów, w komorze N/DN 720 szt, niezależnie od spełnienia warunku o którym mowa w pkt. 3.1. Ogólnego opisu przedmiotu zamówienia.

Długość efektywnej powierzchni czynnej dyfuzora (membrany pracującej): 2,0m ( $\pm 5\%$ ), przy zachowaniu powierzchni czynnej jednego dyfuzora nie mniej niż 0,35m<sup>2</sup>,

Pionowe rurociągi zasilające wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI304,

Rozdzielacze poziome wykonane z materiału o nie gorszych parametrach fizykochemicznych niż wysokoudarowy polichlorek winylu (UPVC).

Podstawy dyfuzorów osadzone fabrycznie bezpośrednio na rurach rozdzielających powietrze o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm w celu zminimalizowania strat na przepływie powietrza. Całość wykonana z materiału o nie gorszych parametrach fizykochemicznych niż wysokoudarowy polichlorek winylu (UPVC) z zawartością TiO<sub>2</sub>, odporna na oddziaływanie promieniowania UV.

Każda z sekcji rusztu napowietrzającego powinna być wyposażona w system odwadniania.

System zamocowań powinien być wykonany ze stali klasy min. AISI304

Każdy z wariantów winien spełniać ponadto wymagania :

Dyfuzory winny być wypoziomowane do +/- 1 cm dla danej komory N/DN. Różnice w poziomie dna komór biologicznych w różnych punktach do 15 cm.

Po montażu dyfuzorów wymagane przedstawienie pomiarów poziomu dyfuzora w min. 2 punktach. Pomiar winien być wykonany przez uprawnionego geodetę.

Dyfuzory winny być ułożone równolegle do dłuższej ściany komory.

Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, nawet przy minimalnym przepływie powietrza.

Membrany winny zapewniać funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania, nie dopuszcza się stosowania zaworów zwrotnych.

Sposób montażu membrany musi zagwarantować możliwość jej wymiany bez konieczności zakupu kompletnych nowych dyfuzorów

Dostawca rusztu zobowiązany jest do wykonania projektu technologiczno-montażowego instalacji napowietrzania.

Montaż dyfuzorów dozwolony w temperaturach powyżej 5°C.

### **3 SPRZĘT.**

#### **3.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

#### **3.2 Wymagania szczegółowe**

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo –tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,

- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- dźwig samojezdny
- giętarka do rur
- zgrzewarka do rur
- sprężarka.

## **4 TRANSPORT.**

### **4.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla transportu podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

### **4.2 Wymagania szczegółowe**

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochód ciężarowy samowyładowczy
- żuraw samojezdny kołowy,
- żuraw samochodowy

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania wykonania robót podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

---

**5.2 Wymagania szczegółowe****5.2.1 Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do demontażu, a następnie montażu urządzeń, Wykonawca jest zobowiązany do opróżnienia każdej z komór N/DN z mieszaniny ścieków i osadu czynnego.

Pompowanie pojedynczej komory N/DN winno trwać min. 9 dób, w czasie których należy spompować ok. 4/5 objętości komory. Przepompowywaną zawartość należy przepompować do drugiej komory danego bloku biologicznego. Pozostałą objętość tj. ok. 1/5 nagromadzonego osadu, mułów oraz piasku należy odprowadzić do zbiornika retencyjnego wód deszczowych nr 2. W przypadku wystąpienia problemów z pompowaniem w wyniku nadmiernego zagęszczenia, w uzgodnieniu z eksploatatorem oczyszczalni można użyć wody technologicznej do rozcieńczenia. Pozostałą część odpadów tj. szmaty i inne elementy stałe, Wykonawca umieści w podstawionym przez eksploatatora oczyszczalni kontenerze. Wywóz tego kontenera i koszty z tym związane będą po stronie Zamawiającego.

Komora bloku biologicznego winna być oczyszczona w stopniu spełniającym wymagania dostawcy dyfuzorów i umożliwiającym przystąpienie do prac montażowych.

Cały sprzęt potrzebny do opróżnienia komory zapewni Wykonawca.

Dno bloku biologicznego jest płaskie i nie posiada spadków ani zagłębień dla pomp ułatwiających jego opróżnienie.

Ze względu na występujące na ścianach i przede wszystkim dnie bloków biologicznych dylatacje wykonane z taśmy elastycznej nieodpornej na uszkodzenia mechaniczne, do prac należy używać narzędzi z miękkimi końcówkami np. do wybierania osadu gęstego należy użyć szufli zakończonych gumową taśmą i należy zwrócić szczególną uwagę w miejscach, gdzie znajdują się dylatacje.

Uszkodzone podczas czyszczenia taśmy w szczelinie dylatacyjnej Wykonawca naprawi na swój koszt z wykorzystaniem specjalistycznej firmy zajmującej się ich montażem.

**5.2.2 Postępowanie ze stalą wysokostopową****5.2.2.1 Obchodzenie się i przechowywanie materiałów ze stali wysokostopowej**

Materiały ze stali wysokostopowej należy montować, przechowywać i eksploatować tak aby ich właściwości antykorozyjne nie pogorszyły się. Aby spełnić te wymagania należy :

- Zabezpieczyć przed kontaktem stali wysokostopowej ze stalą zwykłej jakości podczas transportu jak i podczas przechowywania. Oznacza to, że wszystkie narzędzia, półki magazynowe, itp. używane do materiałów ze stali wysokostopowej muszą być wykonane ze stali wysokostopowej lub drewna, ewentualnie owinięte w nylon, drewno czy podobny materiał.
- Przechowywać materiały ze stali wysokostopowej w suchym i czystym miejscu gdzie nie będą narażone na styczność z opiłkami żelaza, odpryskami lub dymem pochodzącym ze spawania stali niestopowej.

#### **5.2.2.2 Przycinanie elementów**

Obróbka powinna odbywać się w taki sposób aby po złożeniu i pospawaniu danej części uzyskać poprawny kształt i wymiar zgodny z rysunkami. To oznacza, że muszą być wychwycone ewentualne deformacje spowodowane spawaniem.

Zaleca się cięcie mechaniczne i dopuszcza cięcie termiczne. Po cięciu termicznym należy mechanicznie usunąć nierówności i żuźle.

Odtłuścić brzegi spawane tuż przed spawaniem za pomocą odpowiednich rozpuszczalników, np. acetonu. To odtłuszczanie musi objąć powierzchnię przynajmniej 50 mm od rowka spoiny.

Jeśli jest wykonywana obróbka plastyczna (np. gięcie), utleniona powłoka na powierzchni stali nierdzewnej może pęknąć i zniszczyć właściwości antykorozyjne stali.

W takim wypadku trzeba wykonać wytrawianie po obu stronach takiego odcinka.

#### **5.2.2.3 Szczepianie**

Należy zamocować obrobione i oczyszczone części. Jeśli procedury spawania są wyspecyfikowane, połączenia spawane muszą być wykonane zgodnie z podanymi tolerancjami. Nie zdejmować narzędzi mocujących zanim wszystkie szczepienia nie zostaną wykonane. Ilość szczepów musi być wystarczająca by „przenieść” dany odcinek po zdjęciu narzędzi mocujących. Odchyłka od ustawienia w linii skrajnych końców nie może przekraczać 0.5 mm po szczepieniu. Wykonywać szczepianie na tych samych zasadach co każdy inny rodzaj spawania i używać osłony gazowej.

---

**5.2.2.4 Spawanie****Spoiwa**

Spoiwo dobrać o odpowiednim składzie chemicznym do materiału podstawowego, by zapewnić skład chemiczny spoiny zbliżony do składu spawanych elementów

Procedury spawania

Przetop wykonać metodą TIG, wypełnienie (lico) metodą TIG lub elektrodą topliwą.

**Ośłona gazowa**

Należy zapewnić prawidłową osłonę wykonywanych przetopów oraz spoin szczepnych szczególnie tam, gdzie nie ma dostępu do grani spoiny.

Jako osłonę stosować argon o czystości 99,9 %.

Czystość argonu można sprawdzić na podstawie koloru grani spoiny po jej ochłodzeniu do temperatury pokojowej. Jeżeli grani spoiny będzie miała kolor niebieski lub brązowy, to argon był nieodpowiedni czysty lub nie zapewniono pełnej osłony gazowej (argonowej).

**Wytrawianie po spawaniu**

Niemożliwe jest uzyskanie wystarczającej osłony gazowej, strona grani spoiny będzie mocno utleniona i przyjmuje niebieskie, brązowe lub czarne zabarwienie. Z punktu widzenia antykorozyjności powierzchni jest to zjawisko niedopuszczalne.

Spawy z niedopuszczalnymi przebarwieniami muszą być dlatego zagruntowane i wytrawiane, lub oczyszczone nierdzewną szczotką drucianą a następnie wytrawiane.

Określenie zakresu postępowania ze spoinami opiera się na stopniu ich oksydacji (utlenienia).

Do wytrawiania można użyć cieczy lub past wytrawiających dostępnych na rynku. Po wytrawianiu, powierzchnia musi wyglądać gładko i mieć metaliczny połysk bez żadnych odbarwień.

Należy zauważyć, że nawet gdy ulepsza się istniejące spawy, gaz musi być zastosowany, ponieważ w przeciwnym wypadku grani spoiny będzie tak mocno spalona, że nieosiągalna będzie gładka i zabezpieczona przed korozją powierzchnia.

**Zakres inspekcji**

Przeprowadzić oględziny zewnętrzne 100 % spoin, wg PN-85/M.-69775 wymagana minimalna klasa wadliwości W3.

Wykonać badania Rtg (badania radiograficzne) 10% wykonanych spoin. Wymagana minimalna klasa wadliwości R3, zgodnie z normą PN-87/M.-69772.

Jeżeli stwierdzi się wyższą klasę wadliwości to badania powtórzyć na podwójnej ilości wadliwych spoin. Jeżeli w powtórzonych badaniach jedna spoin wykaże niedopuszczalną wadliwość, badaniu poddać 100% spoin.

### **Kryteria akceptacji**

Spoiny muszą się mieścić w trzeciej klasie wadliwości.

Zarówno lico jak i grań spoiny muszą mieć metaliczny połysk.

### **Naprawa**

Wady wewnętrzne :

- wadliwe odcinki spoin wyciąć mechanicznie i wykonać nowe spoiny.

Wady zewnętrzne :

- usunąć za pomocą napawania (podtopienia) lub obróbki mechanicznej: szlifowanie, polerowanie lub wytrawianie.

Spoiny po napawie podlegają takim samym badaniom i ocenie jak spoiny pierwotne.

#### **5.2.2.5 Ciecze i pasty do wytrawiania**

Jeśli używa się past i cieczy służących do wytrawiania dostępnych na rynku, należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta. Często jest określony przez producenta minimalny czas użycia, np. 8-24 godziny, zależy to od szybkości reakcji, która zależy od temperatury; im wyższa temperatura tym szybsza reakcja wytrawiania, to znaczy krótszy czas użycia.

#### **5.2.2.6 Transport**

Wymagania są takie same jak w punkcie 5.2.1.1. Należy szczególnie uważać na ewentualne użycie taśm ze stali węglowej do pakowania. W żadnym wypadku taśmy te nie mogą dotykać wyrobów ze stali nierdzewnej.

**5.2.2.7 Przechowywanie na placu budowy**

Wymagania są takie same jak w punkcie 5.2.1.1. Należy przykryć materiały ze stali nierdzewnej brezentem impregnowanym jeśli nie ma możliwości przechowywania ich pod dachem.

**5.2.2.8 Uwagi końcowe**

Przed przystąpieniem do prac spawalniczych Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu instrukcję przeprowadzania tych prac celem zatwierdzenia.

**5.3 System automatyki**

**Urządzenia elektryczne i automatyka dostarczane jako komplet z wyposażeniem mechanicznym :**

1. Napędy (siłowniki) na elementach wykonawczych (zastawki, przepustnice, zawory itp.) muszą być fabrycznie wyposażone w wyłączniki położeń krańcowych i wyłączniki momentowe, zabezpieczające w przypadkach przeciążeń mechanicznych. Elementy wykonawcze pracujące w układach regulacji lub przejmujące inne niż skrajne położenia muszą być wyposażone w przetworniki z sygnałem wyjściowym 4...20 mA.
2. Dla mieszadeł należy dostarczyć skrzynkę sterującą zlokalizowaną bezpośrednio przy mieszadle wyposażoną w:
  - w przełączniki trybu sterowania
    - sterowanie lokalne (ze skrzynki lub kasety)
    - sterowanie zdalne
  - w wyłącznik awaryjny grzybkowy
  - w lampki kontrolne sygnalizacji stanu pracy/awarii
  - w wyłącznik serwisowy z możliwością blokowania za pomocą kłódki

Szafki sterownicze i stycznikowe powinny mieć stopień ochrony co najmniej IP65.

3. Jeśli urządzenia ma zmieniać wydajność lub położenie musi być przystosowane do przyjęcia zewnętrznych sygnałów sterujących 4...20 mA lub sygnałów binarnych.

4. Jeśli urządzenie lub zespół urządzeń sterowane jest własnym sterownikiem PLC, należy wyposażyć go w interfejs komunikacyjny do sieci komputerowej Profibus.
  - moduł interfejsu umożliwiający podłączenie modułów wejść/wyjść do centralnego systemu automatyki poprzez sieć profibus
  - wykonanie podłączeń wyżej wymienionych sygnałów do modułów wejść/wyjść
  - należy stosować o ile jest to możliwe unifikację systemu.
5. Awaria powinna być zawsze sygnalizowana:  
  
stan normalny - „1” – styk beznapięciowy zamknięty  
  
stan awarii - „0” – styk beznapięciowy otwarty
6. Zabezpieczenia wewnętrzne urządzeń – np. zabezpieczenia mieszadeł zatapialnych muszą być wyprowadzone w postaci styków beznapięciowych. Jeśli potrzebna jest do tego dodatkowa aparatura przetwarzająca sygnał na beznapięciowy – musi ona być dostarczona razem z urządzeniem.

#### **5.4 Szkolenie personelu**

Szkoleniem z zakresu obsługi poszczególnych urządzeń powinien być objęty personel obsługi oczyszczalni wskazany przez Użytkownika

Szkolenie powinno obejmować:

1. Szkolenie teoretyczne, obejmujące:

- budowę i zasady działania urządzeń
- konserwację i naprawy
- zasady bezpieczeństwa przy obsłudze, konserwacji i naprawach

Szkolenie teoretyczne powinno być przeprowadzone zanim urządzenia zostaną zgłoszone do przyjęcia wstępnego. Zaleca się aby było przeprowadzone w czasie gdy urządzenia zostaną zainstalowane i gotowe do prób technicznych.

2. Szkolenie praktyczne na stanowisku pracy – od momentu przekazania urządzeń do próbnej eksploatacji.

Protokół ze szkolenia, podpisany przez przeszkolonych pracowników należy przekazać w 2 egzemplarzach Zamawiającemu.

---

## **6 KONTROLA JAKOŚCI.**

### **6.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

### **6.2 Kontrola i badanie w trakcie robót**

W trakcie prowadzenia Robót sprawdzeniu będzie podlegało :

- zgodność realizowanych prac z Dokumentacją Projektową i niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym
- jakość wbudowywanych materiałów i dostarczanych urządzeń
- jakość montażu
- szczelność połączeń
- jakość wykonanych spawów

### **6.3 Odbiór końcowy**

Zamawiający zastrzega sobie prawo oddelegowania do fabryki producenta istotnego wyposażenia, z punktu widzenia realizacji zamówienia, swojego przedstawiciela (osoba wskazana przez Zamawiającego) upoważnionego do przeprowadzenia testów.

Wyposażenie i instalacje będą podlegać kontroli pod kątem zgodności z normami i specyfikacjami. Kontrola wzrokowa będzie obejmować wszystkie roboty i wyposażenie, łącznie z (lecz bez ograniczeń) następującymi:

- Mocowanie wszelkiego wyposażenia mechanicznego i elektrycznego,
- Prowadzenie kabli elektrycznych,
- Ustawienie rurociągów w osi,
- Osłony zabezpieczające i lokalizacja wyłączników bezpieczeństwa,
- Rozmieszczenie wyposażenia pod kątem wygodnej obsługi i konserwacji,
- Robocizna,

- Ogólne wykończenie prac takich jak prace spawalnicze, obróbka powierzchni, czystość itp.
- Pozytywny wynik prób opisanych w WZ-06 Rozruch

Próby na budowie muszą wykazać odpowiednie działanie każdej części instalacji przed rozpoczęciem prób kompletnej instalacji jako całości w czasie rozruchu.

Przed uruchomieniem jakiegokolwiek instalacji Wykonawca wykona pomiary rezystancji izolacji i kontrolę zabezpieczenia przed porażeniem. Dane z prób będą przedstawione w formie sprawozdania, które będzie przekazane Zamawiającemu po ukończeniu prób.

Wykonawca zapewni, że wyposażenie elektroniczne nie zostało uszkodzone podczas przeprowadzania pomiarów rezystancji izolacji. Uruchomienie urządzeń możliwe jedynie po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiarów elektrycznych.

Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie w dowolnym momencie dostępu do wszelkich urządzeń i instalacji dla umożliwienia Zamawiającemu bądź jego przedstawicielowi właściwego przeprowadzenia kontroli na Placu Budowy na każde żądanie w czasie realizacji Umowy.

Próby rozruchowe obejmują próby eksploatacyjne wszystkich części instalacji przed rozpoczęciem próbnego działania całej instalacji.

Po zatwierdzeniu prób odbiorowych Wykonawca przystąpi do rozruchu.

Okres próbnej eksploatacji wynosi minimum 3 miesiące. Dotyczy okresu po zakończeniu wszystkich robót i rozruchów poszczególnych komór.

Podczas próbnego okresu eksploatacji Wykonawca będzie prowadził szkolenie personelu odpowiedzialnego za pracę instalacji .

Podczas okresu eksploatacji próbnej instalacje pozostają pod opieką i w zakresie odpowiedzialności Wykonawcy; wszelkie niezbędne regulacje, naprawy czy modyfikacje są wykonywane pod jego nadzorem i na jego koszt, łącznie z kosztami personelu.

Odbiór następuje po zakończeniu prac rozruchowych, przeprowadzeniu prób urządzeń i instalacji o których mowa w WZ-06 Rozruch i zakończeniu próbnej eksploatacji z wynikiem pozytywnymi zakwalifikowaniu przez Zamawiającego instalacji do normalnej eksploatacji.

Od tego dnia Zamawiający przejmuje odpowiedzialność i koszty eksploatacji, nadzoru i konserwacji robót, a Wykonawca może wycofać swój personel pod warunkiem, że Wykonawca natychmiast przyśle personel z powrotem na uzasadnioną prośbę Zamawiającego.

Wykonawca zapewni obecność kompetentnego personelu do końca próbnej eksploatacji w celu nadzorowania bieżącej eksploatacji.

Koszty z tym związane powinny być uwzględnione w cenie ofertowej.

Próby urządzeń i instalacji przeprowadzone zostaną w trakcie rozruchu technologicznego i próbnej eksploatacji.

Celem przeprowadzenia prób jest określenie wydajności i jakości zainstalowanego wyposażenia i instalacji w warunkach normalnej eksploatacji.

Dostawa, rozmieszczenie i demontaż tymczasowego wyposażenia niezbędnego do przeprowadzenia takich prób obciążają Zamawiającego lub wyznaczoną przez niego firmę. Energia elektryczna, woda i materiały eksploatacyjne są dostarczane bezpłatnie przez Zamawiającego w ilościach ograniczonych niezbędnych do funkcjonowania instalacji podczas prowadzenia prób.

O wynikach takich prób niezwłocznie powiadamiany jest Wykonawca. W przypadku, gdy wszystkie wyniki są zadowalające, przygotowwany jest rejestr zgodności prób. Wykaz i metodyka wykonywania prób gwarancyjnych są określone w dokumentacji przetargowej.

## **7 ODBIÓR ROBÓT.**

### **7.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady wymagań przy odbiorach podano w WZ-00 Wymagania ogólne.

### **7.2 Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu będzie podlegało sprawdzenie:

- zgodności z dokumentacją projektową i niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym
- prawidłowość montażu
- szczelność przewodów
- ocena złączy
- uzyskanie zakładanych parametrów pracy urządzeń
- uzyskanie gwarantowanych efektów pracy urządzeń, wyposażenia i całej instalacji

---

**8            PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zasady płatności zostały szczegółowo zapisane w Dokumentach Umowy zawartej pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę i przedstawioną w ofercie będącej częścią dokumentów umownych i przyjętą przez Zamawiającego.

Płatności będą realizowane za wykonane elementy przedmiotu umowy zgodnie z harmonogramem rzeczowo –finansowym, na podstawie protokołu(ów) odbioru częściowego podpisanego(ych) przez Inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy.

Wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w PFU i w dokumentacji projektowej.

Wykonawca ma obowiązek przewidzieć wszystkie roboty objęte Umową i szczegółowym opisem zamówienia. Wykonawca ma obowiązek wypełnić wykaz cen, który będzie podstawą ustalania zakresu zaawansowania Robót.