

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ST- 11

Instalacje technologiczne

(wyposażenie technologiczne i montaż)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział – 45000000 -7 - Roboty budowlane

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

Klasy robót - 45250000-4 - Roboty w zakresie instalowania, wydobywania produkcji oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego

Kategorie robót - 45252100-9 – Zakłady oczyszczania ścieków

45252200-0 - Wyposażenie oczyszczalni ścieków

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1. Przedmiot ST	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
1.4. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące	3
1.5. Określenia podstawowe	4
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH	4
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	4
2.2. Typizacja	5
2.3. Wymagania ogólne w zakresie urządzeń i instalacji technologicznych	5
2.3.1. Osadniki wstępne - obiekt nr 5.1 i 5.2 – obiekt istniejący – poza kontraktem	6
2.3.2. Zbiornik retencyjny, pompownia ścieków zretencjonowanych - obiekt nr 8.1 i 8.2	6
Parametry urządzeń:	6
2.3.3. Komory denitryfikacji I ⁰ i komory nityfikacji I ⁰ – obiekt nr 9.1, 9.2, 10.1, 10.2	7
W istniejącej komorze nityfikacji I ⁰ należy wymienić istniejące dyfuzory drobnopęcherzykowe na nowe. Ze względu na unifikację urządzeń, należy zastosować napowietrzanie drobnopęcherzykowe przy użyciu dyfuzorów talerzowych z zachowaniem istniejącego układu (wydajność i liczba dyfuzorów). Dyfuzory wykonane z PP wyposażone w membranę elastomerową oraz zawór zwrotny zapobiegający przedostawaniu się ścieków do rurociągu sprężonego powietrza.	7
2.3.4. Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza - obiekt nr 32.2	8
Do dezodoryzacji zanieczyszczonego powietrza powstającego w zbiorniku retencyjnym oraz pompowni ścieków surowych przewidziano istniejącą instalację do fotokatalitycznej dezodoryzacji.	8
2.3.5. Komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych - obiekt nr 21 - obiekt istniejący – poza kontraktem	8
2.3.6. Osadnik wtórny - obiekt nr 11.3 21 - obiekt istniejący – poza kontraktem	8
2.3.7. Układ pomiarowy do badania jakości ścieków - obiekt nr 20 21 - obiekt poza kontraktem	8
2.3.8. Opomiarowanie odprowadzenia osadu z osadników wtórnych - obiekt nr 11.1.1, 11.2.1, 11.3.1 - obiekt poza kontraktem	8
2.3.9. Kanały międzyobiektywne	8
2.3.10. Ogólne wymagania dla armatury	8
2.3.11. Ogólne wymagania dla mieszadeł	10
2.3.12. Ogólne wymagania dla pomp	10
2.3.13. Ogólne wymagania dla AKPiA	11
2.4. Stosowanie elementów metalowych	11
2.5. Składowanie materiałów	11
2.6. Asortyment zastosowanych materiałów	12
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	12
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	12
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	13
5.1. Wymagania ogólne	13
5.2. Wymagania dla robót demontażowych	13
5.3. Posadowienie urządzeń	13
5.4. Warunki dostawy i montażu maszyn oraz urządzeń	13
5.4.1. Wygląd i gładkość powierzchni	14
5.4.2. Dokładność wykonania	14
5.4.3. Montaż urządzeń w obiektach	15
5.4.4. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów i armatury	15
5.5. Warunki bhp i ppoż	15
5.6. Próby szczelności	16
5.7. Oznakowanie rurociągów i armatury	16
5.8. Uruchomienie i próby urządzeń	16
6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH	16
6.1. Skład komisji rozruchowej	16
6.2. Fazy czynności rozruchowych	17
6.2.1. Gwarancje procesowe	18
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIAU ROBÓT	18
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH	19
9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT	19
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	19
10.1. Normy	19
10.2. Inne	20

CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót: Instalacje technologiczne, wyposażenie technologiczne i montaż przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu „**Przebudowa komory biologicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Elckiej**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.3.

Nazw własnych materiałów, urządzeń lub producentów, które mogą pojawić się w dokumentacji projektowej, nie należy traktować, jako narzuconych bądź sugerowanych przez Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza zastosowanie innego równoważnego, lecz nie gorszego (spełniającego wymagania podane w dokumentacji przetargowej) materiału lub urządzenia.

1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót wchodzi:

- montaż instalacji, urządzeń i rurociągów wewnątrz obiektów,
- demontaż i ponowny montaż istniejących maszyn i urządzeń wraz z osprzętem,
- montaż wyposażenia dodatkowego, urządzeń i instalacji peryferyjnych,
- kontrola jakości:
 - urządzeń,
 - połączeń,
 - pomiary powykonawcze montażu i lokalizacji.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu montażu instalacji i urządzeń technologicznych w obiektach:

- Zbiornik retencyjny i pompownia ścieków zretencjonowanych - obiekt nr 8.1, 8.2,
- Komora denitryfikacji I^o - obiekt nr 9.1, 9.2
- Komora nitryfikacji I^o - obiekt nr 10.1, 10.2

1.4. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące

➤ Roboty tymczasowe.

Należy uwzględnić następujące roboty tymczasowe:

- Utrzymanie ciągłości ruchu oczyszczalni –
- Wykonanie tymczasowej instalacji do pompowania ścieków po oczyszczaniu mechanicznym na czas trwania przebudowy kanałów międzyobektowych i zbiornika retencyjnego,
- zabezpieczenia terenów zielonych oraz terenów przyległych przed skutkami prowadzonych robót,
- ustawienie, przenoszenie i rozebranie rusztowań, drabin,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- umocnienie wykopów i rozbiórka tego umocnienia,
- zabezpieczenie przewodów i kabli w ziemi,
- urządzenie placu budowy.

➤ Prace towarzyszące.

Należy uwzględnić następujące prace towarzyszące:

- transport ręczny materiałów i wywóz gruzu,
- sprzątanie po robotach budowlanych,
- utylizacja i składowanie gruzu i odpadów na wysypisku,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń bhp na stanowiskach roboczych oraz wywieszenie znaków informacyjno - ostrzegawczych wokół strefy zagrożenia,
- zabezpieczenie (wykonanie) dojazdów i dojazdów do okolicznych obiektów/instalacji niezbędnych do utrzymania ruchu oczyszczalni,
- zabezpieczenie przed zabrudzeniem lub zniszczeniem, nie remontowanych lub niewymienianych elementów budynków,

- zapewnienia dozoru, a także właściwych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uporządkowania terenu budowy po zakończeniu robót i przekazania go Inwestorowi najpóźniej do dnia odbioru końcowego,
- dokumentacja inwentaryzacyjna i powykonawcza.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanyymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Urządzenia technologiczne – maszyny, urządzenia i napędy stanowiące wyposażenie obiektów.

Prace towarzyszące są to prace niezbędne do wykonania robót podstawowych niezaliczane do robót tymczasowych, w tym geodezyjne wytyczanie i inwentaryzacja powykonawcza.

Roboty tymczasowe - roboty, które są wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.

Pompownia ścieków, osadów – budowla z zamontowanym wewnątrz zespołem pomp i przewodów służących do podnoszenia ścieków lub osadów oraz urządzeniami i wyposażeniem umożliwiającymi użytkowanie i obsługę eksploatacyjną pomp i przewodów.

Rurociągi tłoczne – przewody łącznie z urządzeniami prowadzące medium pod ciśnieniem.

Rurociągi grawitacyjne – przewody prowadzące medium grawitacyjnie.

Przewód ciśnieniowy – przewód prowadzący media pod ciśnieniem hydrostatycznym.

Węzeł technologiczny - zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi funkcjonalną całość z punktu widzenia prowadzenia na nim bez ograniczeń jednostkowych procesów technologicznych i technicznych.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Prace powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Inżyniera n/w dokumentacji wykonawczej:

- Rysunki szczegółowego montażu instalacji i urządzeń, (w szczególności projekt rusztów napowietrzających)
- Projekt technologii montażu urządzeń, wytyczne organizacji oraz sprzęt przewidziany do zastosowania przez Wykonawcę i warunki budowy. Do projektu należy projekt rusztowań i innych tymczasowych konstrukcji pomocniczych. Projekt ten powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo ludzi i montowanej instalacji.

Montaż instalacji i urządzeń prowadzić wg wytycznych dostawców.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, warunkami zamówienia i wymaganiami określonymi w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Kontrola techniczna Wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

Wszystkie materiały, urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa bądź deklarację zgodności z obowiązującymi przepisami i normami.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Materiały i wyroby hutnicze na elementy spawane powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Wykonawca co najmniej na trzy tygodnie przed planowaną dostawą materiałów związanych z wykonaniem robót technologicznych przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia swoją propozycję, a Inżynier wyda w terminie 21 dni opinię o zgodności propozycji z warunkami Kontraktu.

Urządzenia powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera.

Wymagane zatwierdzenie dotyczy wszystkich maszyn i urządzeń i musi być uzyskane przed zamówieniem. Wniosek materiałowy musi zawierać co najmniej:

- Tabelę porównawczą
- DTR z oznaczeniem wersji zastosowanego wyposażenia
- Instrukcja obsługi
- Rysunki warsztatowe, montażowe, zabudowy w obiekcie, itp.(według wymagań Inżyniera i Zamawiającego)
- Listę referencyjną danego modelu urządzenia, z podanymi danymi kontaktowymi eksploatatorów
- Wzór umowy i karty gwarancyjnej.
- Inne dokumenty, które Inżynier lub Zamawiający uzna za niezbędne do weryfikacji danego urządzenia.

Wszystkie materiały zastosowane do robót izolacyjnych muszą uzyskać aprobatę Inżyniera.

Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakikolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt i odpowiedzialność wykonawcy. Wszystkie materiały wymagają akceptacji Inżyniera.

2.2. Typizacja

Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do urządzeń, silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów, zasuw, zastawek i przełączników oraz maszyn i urządzeń wskazanych w dokumentacji (np. dyfuzorów, pomp wyporowych itp.).

2.3. Wymagania ogólne w zakresie urządzeń i instalacji technologicznych

W celu zunifikowania urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej dostarczone urządzenia i instalacje winny spełniać następujące wymagania:

- Sterowniki włączone będą do struktury systemu automatyki Oczyszczalni – wg wymagań Zamawiającego;
- Wymagania dla wyposażenia obiektów w urządzenia, armaturę, napędy elektryczne zasuw i zastawek wg wymagań określonych poniżej;
- Dostarczone urządzenia i instalacje muszą spełniać warunek automatycznej i bezobsługowej pracy oczyszczalni.

Wykonawca musi przewidzieć w swoim harmonogramie realizacji robót utrzymanie ciągłości pracy przebudowywanej i rozbudowywanej oczyszczalni. Wszelkie prace należy prowadzić w oparciu o wytyczne do harmonogramu robót zgodnie z ST-00. Termin rozpoczęcia prac modernizacyjnych na obiekcie oraz wszelkie ingerencje Wykonawcy w aktualnie pracujące obiekty oczyszczalni muszą być uzgodnione z Użytkownikiem Oczyszczalni.

Montaż urządzeń technicznych i technologicznych oraz instalacji technologicznych z nimi związanych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz z instrukcjami producentów.

2.3.1. Osadniki wstępne - obiekt nr 5.1 i 5.2 – obiekt istniejący – poza kontraktem**2.3.2. Zbiornik retencyjny, pompownia ścieków zretencjonowanych - obiekt nr 8.1 i 8.2**

Przebudowa istniejących komór predenitryfikacji i defosfatacji będzie polegała na zmianie ich funkcji na zbiornik retencyjny.

W zbiorniku retencyjnym przewiduje się montaż:

- mieszadeł zatapialnych średnioobrotowych
- pomp zatapialnych
- nowej zastawki uchylnej przelewowej
- wymianę istniejących zastawek,
- przykrycia z laminatu poliestrowo-szklanego.

Parametry urządzeń:**1. mieszadła zatapialne ze zintegrowanym silnikiem**

- ilość 2szt
- typ średnioobrotowe
- obroty nie więcej niż 300obr/min
- moc max 7kW (jedno mieszadło) i 10kW (drugie mieszadło)
- wyposażone w osłonę antywirową i zwężkę strumieniową
- mieszadła ewakuowane za pomocą żurawików o udźwigu dostosowanym do ciężaru mieszadła

2. pompy zatapialne:

- ilość dwie (1+1szt)
- wydajność ok. 230m³/h
- wysokość podnoszenia ok. 7,4m,
- moc ok. 6,5kW
- regulacja wydajności pompy poprzez falownik (każda pompa wyposażona w falownik)
- ewakuacja pomp za pomocą żurawików o udźwigu dostosowanym do ciężaru urządzenia.

3. zastawki:**a) zastawka uchylna przelewowa**

- typ - zastawka uchylna regulacyjna
- do montażu w kanale o szerokości 120cm i wysokości (głębokość zabudowy) ok. 120cm
- wysokość zawieradła ok. 100cm
- napęd elektryczny na kolumnie
- ogólne wymagania dla zastawek podano w pcie 2.3.14

b) zastawki montowane w kanale

- dopływ do punktu podnoszenia ścieków (ob.43)
 - typ - do montażu w kanale o szerokości 1,0m i wysokości 1,30m, wysokość zawieradła 1,20m
 - napęd ręczny na ramie zastawki
 - ogólne wymagania dla zastawek podano w pcie 2.3.14
- dopływ do zbiornika retencyjnego (ob.8.1, 8.2)
 - typ - do montażu w kanale o szerokości 1,0m i wysokości 1,30m, wysokość zawieradła 1,20m
 - napęd ręczny na ramie zastawki
 - ogólne wymagania dla zastawek podano w pcie 2.3.14
- ominięcie zbiornika retencyjnego (ob.8.1, 8.2)
 - typ - do montażu w kanale o szerokości 1,2m i wysokości 1,00m, wysokość zawieradła 1,00m
 - napęd ręczny na ramie zastawki
 - ogólne wymagania dla zastawek podano w pcie 2.3.14
- kanał dopływowy do biologii I^o (ob.9.1, 9.2, 10.1 i 10.2)
 - ilość 2 szt
 - typ - do montażu w kanale o szerokości 1,2m i wysokości 1,49m, wysokość zawieradła 1,40m
 - napęd ręczny na ramie zastawki
 - ogólne wymagania dla zastawek podano w pcie 2.3.14

4. przykrycie zbiornika

- wymiary zbiornika – 45,0x15m
- ilość – 1szt.
- materiał:

- laminat poliestrowo-szkłany na bazie żywicy poliestrowej i włókna szklanego. Warstwa laminatu od strony zewnętrznej odporna na działanie warunków atmosferycznych i promieni UV. Warstwa laminatu od strony wnętrza zbiornika odporna na działanie kropli i związków występujących pod przekryciem. Żywica poliestrowa spełniająca następujące właściwości:

- ✓ wytrzymałość na rozciąganie – większa niż 55 MPa,
- ✓ wytrzymałość na zginanie – większa niż 110 MPa,
- ✓ moduł Yunga przy rozciąganiu – większy niż 3000 MPa,
- ✓ wydłużalność względna do zerwania – większa lub równa 2%,

- elementy złączne ze stali kwasoodpornej – min. 1.4401 (AISI316),
- uszczelki: materiał EPDM,
- okucia włazów (zawiasy, zamknięcia, blokady) – stal nierdzewna min. 1.4401 (AISI316).

– Wyposażenie:

- kominki wentylacyjne nawiewne, czerpnie, umożliwiające swobodny napływ powietrza do przestrzeni pod pokryciem,
- króćce z kołnierzem stałym, do podłączenia systemu wentylacji właminowane na stałe
- włazy rewizyjne o wymiarach 600x600mm - min 10szt

5. Przykrycia otworów włazowych ze stali nierdzewnej AISI316

- ilość - 2 szt. o wymiarach 800mmx800mm (do ewakuacji mieszadeł)
- ilość - 1 szt. o wymiarach 1600mmx800mm, dwudzielny (do ewakuacji pomp).

6. Żurawiki

- żurawik przeznaczony do zabudowy na terenie oczyszczalni ścieków,
- udźwig min. 500 kg (na końcu ramienia)
- zakres pracy min. 1500mm
- materiał - stal nierdzewna AISI304
- obrót ręczny 360°
- wyciągarka ręczna linowa
- zabudowa na żelbetowych pomostach zbiornika.

2.3.3. Komory denitryfikacji I^o i komory nityfikacji I^o – obiekt nr 9.1, 9.2, 10.1, 10.2

W istniejącej komorze nityfikacji I^o należy wymienić istniejące dyfuzory drobnopęcherzykowe na nowe. Ze względu na unifikację urządzeń, należy zastosować napowietrzanie drobnopęcherzykowe przy użyciu dyfuzorów talerzowych z zachowaniem istniejącego układu (wydajność i liczba dyfuzorów). Dyfuzory wykonane z PP wyposażone w membranę elastomerową oraz zawór zwrotny zapobiegający przedostawaniu się ścieków do rurociągu sprężonego powietrza.

Parametry dyfuzorów:

- napowietrzanie drobnopęcherzykowe,
- dyfuzory okrągłe o średnicy 200mm,
- przepona elastomerowa EPDM
- jednostkowy przepływ powietrza 0,5 do 5Nm³/h dyf.,
- stopień wykorzystania tlenu SOTR do 8%/m gł. komory.

Ponadto w komorach biologii I^o należy przewidzieć:

- wymianę prowadnic 2 mieszadeł pompujących na stalowe kwasoodporne AISI316 wraz z mocowaniem - 2xø60, o długości ok 4,5m (2 kpl)
- wymianę prowadnic dwóch mieszadeł zatapialnych na stalowe kwasoodporne AISI316 wraz z mocowaniem w komorze denitryfikacji I^o - kształtownik kwadratowy 50x50 o długości ok 6m (2kpl).

Przed zamówieniem prowadnic wykonawca dokona pomiarów własnych i dostosuje powyżej podane wymiary orientacyjne do rzeczywistych.

2.3.4. Dezodoryzacja zanieczyszczonego powietrza - obiekt nr 32.2

Do dezodoryzacji zanieczyszczonego powietrza powstającego w zbiorniku retencyjnym oraz pompowni ścieków surowych przewidziano istniejącą instalację do fotokatalitycznej dezodoryzacji.

2.3.5. Komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych - obiekt nr 21 - obiekt istniejący – poza kontraktem

2.3.6. Osadnik wtórny - obiekt nr 11.3 21 - obiekt istniejący – poza kontraktem

2.3.7. Układ pomiarowy do badania jakości ścieków - obiekt nr 20 21 - obiekt poza kontraktem

2.3.8. Opomiarowanie odprowadzenia osadu z osadników wtórnych - obiekt nr 11.1.1, 11.2.1, 11.3.1 - obiekt poza kontraktem

2.3.9. Kanały międzyobiektowe

Kanał od osadników wstępnych do zbiornika retencyjnego:

Obecnie ścieki przepływają kanałem żelbetowym przykrytym płytami betonowymi. W zakresie modernizacji przewidziano wykonanie nowych przykryć z laminatów oraz w miejscach dojść do urządzeń wykonanie przykryć żelbetowych.

- materiał: laminat poliestrowo-szkłany na bazie żywicy poliestrowej i włókna szklanego. Warstwa laminatu od strony zewnętrznej odporna na działanie warunków atmosferycznych i promieni UV. Warstwa laminatu od strony wnętrza zbiornika odporna na działanie skroplin i związków występujących pod przekryciem. Żywica poliestrowa spełniająca następujące właściwości:
 - wytrzymałość na rozciąganie – większa niż 55 MPa,
 - wytrzymałość na zginanie – większa niż 110 MPa,
 - moduł Yunga przy rozciąganiu – większy niż 3000 MPa,
 - wydłużalność względna do zerwania – większa lub równa 2%,
 - elementy złączne ze stali kwasoodpornej – min. 1.4401 (AISI316),
 - uszczelki: materiał EPDM,
 - okucia włączów (zawiasy, zamknięcia, blokady) – stal nierdzewna min. 1.4401 (AISI316).
 - Wyposażenie: kominki wentylacyjne nawiewne, czerpnie, umożliwiające swobodny napływ powietrza do przestrzeni pod pokryciem, króćce z kołnierzem stałym, do podłączenia systemu wentylacji włączowane na stałe.

2.3.10. Ogólne wymagania dla armatury

Zabudowana armatura musi zapewniać:

- maksymalną niezawodność pracy w każdym przypadku zastosowania.
- posiadać wszelkie konieczne świadectwa i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie Polski
- łatwy dostęp do napędów zamontowanej armatury, wszędzie, gdzie jest to konieczne wykonać pomosty z kratki stalowej,
- dla urządzeń zamontowanych wysoko, gdzie nie ma możliwości obsługi z poziomu roboczego należy zainstalować układ sterowania w wersji rozdzielczej w miejscu umożliwiającym obsługę z poziomu roboczego

1. Zastawki

Akceptacja urządzeń:

Należy zaprezentować test spełniający wymagania normy PN-EN-12266 urządzenia identycznego typu, jak te, które zostaną zastosowane w niniejszej inwestycji.

Warunki kontroli:

Przed dostawą zasuw Producent przedstawi wyniki analizy naprężeń wewnętrznych i odkształceń statycznych płyt zasuw i zastawek wykonaną Metodą Elementów Skończonych (obliczenia i wizualizacje komputerowe) oraz na życzenie Zamawiającego przeprowadzi testy ciśnieniowe zasuw w swoim zakładzie w obecności przedstawiciela Inwestora.

a) kanałowe z płytą podnoszoną do góry, montowane w kanale

Nazwa zamówienia: Przebudowa komory biologicznej
Na terenie Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Elckiej

- zastawki (cała konstrukcja- rama, płyta, wrzeciono) ze stali nierdzewnej o gatunku min. 1.4571 poddane procesowi trawienia i pasywacji
- wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji;
- wrzeciono niewznoszące się, zintegrowane łożyskowanie wrzeciona
- uszczelnienie EPDM odporne na ścieki i promienie UV
- nakrętka wrzeciona – brąz, samosmarowany i samooczyszczający się
- uszczelnienie co najmniej 3-stronne, szczelność w obu kierunkach przepływu do wysokości płyty zawieradła tj. od strony napływu i odpływu
- obustronnie szczelna do wysokości płyty wg PN-EN 12266-2, klasa szczelności C, tabela A.5 (max. Nieszczelność $0,03 \times DN$ [mm³/s])
- uszczelnienie główne wymienne bez konieczności demontażu zastawki, w formie uszczelek mocowanych do ramy zastawki (materiał: uszczelki: z elastomeru) EPDM– materiału odpornego na zanieczyszczenia organiczne i ropopochodne występujące w ściekach)
- zastawki kanałowe przystosowane są do montażu poprzez betonowanie w szczelinach tzw. bruzdach kanału, a ich pozycjonowanie odbywa się poprzez śruby z przeciwnakrętkami
- Zastawki muszą zapewniać gładki przelot względem dna kanału
- napęd elektryczny lub ręczny montowany na ramie zastawki lub kolumnie
- testowanie ciśnieniowo w fabryce przed wysyłką w obecności Inwestora (protokół z testu dostarczony wraz z dostawą)

b) kanałowe, przelewowa uchylna

- zastawki (cała konstrukcja- rama, płyta, wrzeciono) ze stali nierdzewnej o gatunku min.1.4571, poddane procesowi trawienia i pasywacji
- obustronnie szczelna wg DIN 19569-4, klasa szczelności 3, do wysokości płyty (zawieradła) -
- wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji; -
- nakrętka wrzeciona – brąz, samosmarowany i samooczyszczający się
- wrzeciono niewznoszące się, zintegrowane łożyskowanie wrzeciona
- uszczelnienie co najmniej 3-stronne, szczelność w obu kierunkach przepływu tj. od strony napływu i odpływu
- uszczelnienie główne wymienne bez konieczności demontażu zastawki, w formie uszczelek mocowanych do ramy zastawki (materiał: uszczelki: z elastomeru EPDM) – materiału odpornego na zanieczyszczenia organiczne i ropopochodne występujące w ściekach)
- testowane w fabryce przed wysyłką (protokół z testu dostarczony wraz z dostawą), próba szczelności zastawek symulujących warunki pracy, na stanowisku badawczym w obecności Inżyniera i Zamawiającego

Wykonawca przed zamówieniem zastawek powinien dokonać inwentaryzacji miejsca, w którym zamontowane będą zastawki. Zastawki dostosować do rzeczywistych, zinwentaryzowanych wymiarów komory i kształtu rurociągów oraz krzywizny ścian. Zastawki muszą zapewniać gładki przelot względem dna kanału.

2. Zasuwa do montażu na ścianie z przelotem okrągłym

- praca zamknij/otwórz bez dławienia przepływu
- obustronnie szczelna do 0,6 bar, klasa szczelności C, tabela A.5 (max nieszczelność $0,03 \times DN$ [mm³/s])
- Wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji;
- uszczelnienie główne wymienne w formie jednej uszczelki typu O-ring okrągłej wymiennej od przodu zasuw bez jakiegokolwiek demontażu zasuw
- materiał uszczelki EPDM
- uszczelnienie główne wymienne w formie jednej uszczelki typu O-ring okrągłej wymiennej bez jakiegokolwiek demontażu zasuw
- wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych kwasoodpornych - stal min. 1.4571, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą całościowej pasywacji
- zasuw powinny zapewniać gładki przelot dna
- montaż naścienny za pomocą kotw chemicznych
- wykonanie - max nierówność 2 mm na długości 2 m

- nakrętka wrzeczona z brązu, samo oczyszczające się
- testowane w fabryce przed wysyłką (protokół z testu dostarczony wraz z dostawą), próba szczelności zasuw symulujących warunki pracy, na stanowisku badawczym w obecności Inżyniera i Zamawiającego

2.3.11. Ogólne wymagania dla mieszadeł

Mieszadła zatapialne średnioobrotowe

- Wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła $F=450N$;
- Parametry mieszadła (siła, rzeczywiste zużycie energii) muszą być określone zgodnie z obowiązującą normą ISO21630:2007;
- Prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu), nie większa niż 750 obr/min; Nie dopuszcza się stosowanie mieszadeł przekładniowych.
- Śmigło dwu lub trzyłopatowe (samoczyszczące);
- W celu zwiększenia siły mieszania oraz ograniczenia zużycia energii elektrycznej mieszadło musi być wyposażone w zwężkę strumieniową,
- Wszystkie elementy zewnętrzne mieszadła mające kontakt ze ściekami i osadem (piasta, wirnik, zewnętrzna obudowa silnika, zwężka strumieniowa oraz konstrukcja nośna) wykonane muszą być ze stali kwasoodpornej klasy nie gorszej niż AISI 316L. Ponadto, wszystkie zewnętrzne elementy powinny być wykonane z materiału takiej klasy, aby nie istniała konieczność zabezpieczania ich przez stosowanie dodatkowych powłok zabezpieczających.
- Wał mieszadła wykonany ze stali o odporności korozyjnej i wytrzymałości mechanicznej nie gorszej niż stal nierdzewnej klasy AISI 431;
- Kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia powinno być nie mniejsze niż 20m;
- Mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85; Silnik chłodzony przez opływającą ciecz;
- Uszczelnienie podwójne mechaniczne produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż $14g/cm^3$;
- Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku;
- Silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej 140 st.C.

Dostawa mieszadeł zatapialnych ma obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania. Wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.

2.3.12. Ogólne wymagania dla pomp

Wszystkie pompy wirowe zatapialne powinny pochodzić od jednego producenta i powinny być dostarczone w komplecie w zależności od sposobu zabudowy. Należy dążyć do jak największej unifikacji typoszeręgów.

Pompa zatapialna do ścieków:

- Pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304);
- należy stosować urządzenia o wysokiej sprawności wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne o krawędziach roboczych utwardzonych do 45HRC, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. W pompach nie dopuszcza się stosowania wirników o niskiej sprawności typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych;
- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych;
- Sprawność hydrauliczna pompy w najwyższym punkcie sprawności nie może być niższa niż 74%.
- Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;

- Wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- Wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów. Uszczelnienie produkowane przez dostawcę urządzenia;
- Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C).
- Silnik pompy powinien być przystosowany do pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, oraz umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 st.C;
- Punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi.

2.3.13. Ogólne wymagania dla AKPiA

Dostarczane urządzenia powinny być włączone w nadrzędny układ sterowania. Natomiast sterowanie lokalne w rozumieniu przyciski i lampki sygnalizacyjne powinny się znaleźć w szafkach sterowniczych producenta. Jeżeli producent dostarcza swoje szafy sterowania to powinny się w nich znaleźć urządzenia umożliwiające połączenie sieciowe kompatybilne z projektowanym sterownikiem w części AKPiA – protokół komunikacyjny Modbus TCP/IP, dostawca urządzenia zobowiązany jest wówczas do dostarczenia mapy adresów pozwalającej na sterowanie urządzeniami w pełnym zakresie.

2.4. Stosowanie elementów metalowych

- Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z dokumentacją projektową. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal kwasoodporna) powinny być zabezpieczone przed korozją. Elementy powinny być zalaminowane fabrycznie, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją fabrycznie należy, po uprzednim oczyszczeniu pokryć emalią lub polakierować. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przekładnikach elektrycznych elementów stalowych i żelaznych. Wymagana trwałość izolacji przeciwkorozyjnej - 10 lat.
- 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 izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.
- Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału.
- Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję.
- Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali kwasoodpornej.
- Elementy mające kontakt z agresywnym środowiskiem powinny być wykonane ze stali nierdzewnej co najmniej AISI 316
- Wszystkie barierki i pomosty powinny być wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316.

2.5. Składowanie materiałów

Przechowywane materiały, urządzenia, maszyny i aparaty należy konserwować i przechowywać w sposób umożliwiający łatwą identyfikację danej partii materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Urządzenia, należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej 5°C.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

2.6. Asortyment zastosowanych materiałów

- Rury stalowe ze stali nierdzewnej o gat. nie niższym niż AISI-316.
- Rury PE100RC SDR11
- Armatura
- Urządzenia technologiczne
- Urządzenia techniczne

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

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

- rusztowanie kolumnowe,
- urządzenie do spawania ręcznego w osłonie z argonu,
- sprężarka powietrza,
- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itp.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo – tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 A,
- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- dźwig samojezdny o nośności 30 ton przy wysięgu 18m,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 1,6-3,2Mg,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 3,2-5,0Mg,
- giętarka do rur do Ø100,
- prościarka do rur.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST-00, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

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

- samochód ciężarowy samowyładowczy 3÷5 Mg,
- samochód dostawczy 3÷5 Mg,
- samochód 10÷15 Mg,
- ciągnik siodłowy z naczepą do 16Mg,
- żuraw samojezdny kołowy,
- żuraw samochodowy,
- przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4,5Mg.

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 Inżyniera.

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

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, ST i postanowieniami Kontraktu.

5.2. Wymagania dla robót demontażowych

Demontaż maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy wykonywać w oparciu o obowiązujące przepisy BHP w zakresie robót rozbiórkowych i demontażowych, pod stałym nadzorem Kierownika Budowy.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami demontażowymi maszyn i urządzeń i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Zdemontowane urządzenia oraz zespoły i podzespoły osprzętu technologicznego należy w uzgodnieniu z Inżynierem zdeponować u Zamawiającego w miejscu przez niego wskazanym.

5.3. Posadowienie urządzeń

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie Urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi.

Wykonawca, w oparciu o dokumentację, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia ruraru, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność – rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp. Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3mm.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu Urządzenia i jego skontrolowaniu przez Inżyniera pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie należy ustawić we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

5.4. Warunki dostawy i montażu maszyn oraz urządzeń

Montaż maszyn i urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem, instalacją i przygotowaniem do rozruchu. Tym samym w świetle Warunków Kontraktowych montaż jest zabudową materiałów i podlega wszelkim zapisom odnoszącym się do zabudowy materiałów.

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji.

Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych.

Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) i po uzgodnieniu z operatorem zgłosić gotowość pracy.

Bez zgody Inżyniera oraz uzgodnienia z Operatorem nie wolno rozpocząć prac montażowych. Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli Producenta.

Odstępstwa masy dostarczonego urządzenia powyżej +20% oraz/lub prędkości nominalnej napędów maszyn i urządzeń powyżej +30% wymagają przedstawienia opinii/obliczeń sprawdzających fundamentów maszyn i urządzeń, wykonanych przez osobę/projektanta uprawnionego do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie, w rozumieniu prawa Polskiego.

Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu Urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Inżynierem po to, aby budowa instalacji i montaż Urządzeń nie kolidowały z pracą Urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na Plac Budowy.

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy Urządzeń już pracujących.

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Wykonawca zapewni należyłą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia Urządzeń na Plac Budowy do momentu Przejęcia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równoległe prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Elementy, podzespoły i zespoły pochodzące z kooperacji powinny być zgodne z dokumentacją i warunkami zamówienia. Kontrola techniczna producenta urządzenia powinna stwierdzić przydatność dostaw z kooperacji na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

5.4.1. Wygląd i gładkość powierzchni

Obrabiane powierzchnie elementów nie powinny mieć miejsc nieobrobionych, plam, wgniotów i zadziórów. Na żadnej powierzchni nie powinno być naderwań włoskowatych, pęknięć, porowatości, zawałcowań i wżerów od rdzy.

Wszystkie ostre krawędzie elementów należy stępić.

5.4.2. Dokładność wykonania

Dokładność wykonania elementów instalacji i urządzeń powinna być zgodna z wymaganiami na rysunkach roboczych. Wymiary nietolerowane powinny być utrzymane w 12 klasie dokładności dla powierzchni nieobrobionych wg PN-77/M-02102 z zachowaniem zasady tolerowania w głąb materiału.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów długościowych elementów obrobionych skrawaniem, wykonać zgodnie z szeregiem tolerancji zaokrąglonych „s” – średnio dokładnych wg PN-EN 22768-1:1999.

Tolerancja kątów – dopuszczalne odchyłki kątów wykonać w 10 szeregu tolerancji wg PN-77/M-02136.

5.4.3. Montaż urządzeń w obiektach

Urządzenia powinny być montowane bezpośrednio po dostawie na miejscu dla nich przeznaczonym. Urządzenia należy montować na fundamentach (stanowiskach) przygotowanych zgodnie z wytycznymi określonymi w dokumentacji projektowej i Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) dostarczonej przez producenta urządzenia. Urządzenia montowane w obiektach, gdzie będą prowadzone dalsze prace montażowe rurociągów, konstrukcje, instalacji, budowlane i inne należy zabezpieczyć przed ich uszkodzeniem np. folią termokurczliwą, obudową tymczasową itp.

Przy montażu należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń podanych przez Producenta urządzenia.

Do transportu urządzenia w miejsce wbudowania używać bezpiecznego sprzętu odpowiedniego do ciężaru i gabarytów montowanego urządzenia oraz przygotować plan transportu wewnętrznego, zapewniający sprawną organizację i bezpieczne drogi transportowe na budowie i obiekcie.

5.4.4. Montaż rurociągów wewnątrz obiektów i armatury

Instalacje technologiczne wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, Wymaganiami szczegółowymi a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Rurociągi technologiczne mogą być wykonane ze stali nierdzewnej 0H18N9.

Podpory pod rurociągi wykonać ze stali nierdzewnej, betonu.

Przejścia rurociągami stalowymi przez ściany zbiorników wykonać jako przejścia szczelne łańcuchowe ze stali nierdzewnej.

Przejścia rurociągów z PE przez ściany nowych zbiorników należy wykonać stosując systemowe przejścia szczelne.

Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie ze specyfikacją „Sieci zewnętrzne – technologiczne międzyobiektywne i obiekty sieciowe”.

5.5. Warunki bhp i ppoż.

Przy modernizacji oczyszczalni należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i rozbiórkowo – montażowych na terenie eksploatowanej oczyszczalni:

- wykonywanie głębokich wykopów (konieczne jest zabezpieczenie wykopu zgodnie z projektem konstrukcyjnym oraz przygotowanie bezpiecznych zejść do wykopów np. budowa sieci międzyobiektywnej i zbiorników żelbetonowych,
- niebezpieczeństwo wypadnięcia do głębokich zbiorników (np. blok biologiczny, osadnik),
- właściwy rozładunek ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (np. zbiorniki, prasy, zagęszczacze, pompy, mieszałki),
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów prefabrykowanych z miejsca składowania do miejsca montażu (m.in. konieczne jest wyznaczenie strefy ruchu poza strefą prowadzenia prac montażowych oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),
- zagrożenia przy pracach prowadzonych na istniejącym obiekcie, przy jednoczesnym braku możliwości wyeliminowania obecności osób trzecich tj. pracowników oczyszczalni,
- zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu i demontażu ciężkich elementów (zbiorniki, pompy, konstrukcje wsporcze),
- zagrożenia przy konieczności wejścia do jakiegokolwiek zbiornika celem dokonania np. demontażu, remontu lub oczyszczania. Przed wejściem wewnątrz należy dobrze przewietrzyć przenośnym wentylatorem i usunąć resztki substancji znajdujących się w zbiornikach (np. ścieki, związki chemiczne. Osoba wchodząca do środka winna być wyposażona w aparat tlenowy i asekurowana z zewnątrz,
- przy wykonywaniu prac malarskich wewnątrz zbiorników lub innych podobnych urządzeń oprócz zapewnienia odpowiedniej wymiany powietrza, należy pracownika dodatkowo zabezpieczyć. Praca powinna przebiegać pod nadzorem drugiego pracownika. Pracownik znajdujący się wewnątrz zbiornika musi mieć założone szelki bezpieczeństwa z liną wyrzuconą na zewnątrz. Wewnątrz zbiornika nie należy nanosić powłok lakierowanych za pomocą natrysku,

- Na każdym stanowisku pracy winno znajdować się naczynie z odpowiednim środkiem do zmywania resztek farby ze skóry. Można stosować oleje naturalne, lub odpowiednie roztwory detergentów,
- Każde stanowisko należy wyposażać w odpowiedni sprzęt gaśniczy.

5.6. Próby szczelności

Wszystkie instalacje technologiczne należy poddać próbie szczelności.

O ile dokumentacja techniczna nie mówi inaczej, próbę szczelności instalacji technologicznych przeprowadzić w oparciu o normę PN—B-10725 z 1997 r.. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

5.7. Oznakowanie rurociągów i armatury

Oznakowanie rurociągów i armatury wykonać po zakończeniu prób końcowych.

Koszty oznakowania ująć w cenie prób końcowych.

5.8. Uruchomienie i próby urządzeń

Po zakończeniu montażu urządzeń i instalacji, a przed ich uruchomieniem należy przeprowadzić kontrolę prawidłowości jakości montażu i stanu zabezpieczeń antykorozyjnych

Następnie należy wykonać kolejno następujące czynności:

- sprawdzić zgodność ze schematem,
- sprawdzić skuteczność zerowania korpusów urządzeń i konstrukcji,
- dokonać sprawdzenia szczelności poszczególnych instalacji,
- przeprowadzić rozruch próbny urządzeń z napędem elektrycznym (o ile to możliwe i konieczne przy współudziale przedstawicieli serwisu producenta),
- stworzyć odpowiednie protokoły odbiorowe.

Wszystkie urządzenia winny być zamontowane zgodnie z wytycznymi producentów zawartymi w instrukcjach obsługi i Dokumentacjach techniczno-ruchowych.

6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” .

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie upoważnienia.

Przed i w czasie rozruchu należy opracować:

- instrukcję ogólną organizacji rozruchu i zakresu zadań poszczególnych grup rozruchowych i rozliczenia kosztów rozruchu,
- instrukcję w sprawie zlecenia prac regulacyjno-rozruchowych i rozliczenia kosztów rozruchu w której powinny być ustalone wzory i ściśle sprecyzowany sposób wystawiania oraz obieg dokumentów rozruchu,
- instrukcję w sprawie sporządzenia operatywnych harmonogramów i sprawozdań miesięcznych z przeprowadzonych prac rozruchowych,
- instrukcję o rozruchu mechanicznym wraz z harmonogramem,
- zespół instrukcji ruchowych (eksploatacyjnych) ustalonych dla każdego stanowiska pracy,
- szczegółowy preliminarz kosztów rozruchu.

W.w. instrukcje opracowuje komisja rozruchowa.

6.1. Skład komisji rozruchowej

Wykonawca jest zobowiązany powołać Komisję Rozruchową` zgodnie z Zarządzeniem nr 37 Ministra Budownictwa i Materiałów Budowlanych z dnia 1.08.1975 w sprawie rozruchu inwestycji (Dz. Urz. M.B. i M.B. Nr 5, poz. 14), w składzie której winni wchodzić:

- a. Kierownik Komisji Rozruchowej
- b. Przedstawiciele Zamawiającego,
- c. Przedstawiciele Inżyniera,
- d. Przedstawiciele Wykonawcy,

- e. Projektant oczyszczalni,
- f. Kierownik Budowy,
- g. Technolog posiadający wykształcenie w zakresie prowadzenia procesów oczyszczania ścieków oraz praktykę eksploatacyjną i rozruchową
- h. Instalator z uprawnieniami budowlanymi,
- i. Elektryk z uprawnieniami do obsługi obiektów zasilanych mocą jak obiekty wchodzące w skład oczyszczalni ścieków,
- j. Automatyk,
- k. Mechanik,
- l. Specjalista w zakresie BHP,
- m. Specjalista w zakresie zabezpieczeń przeciwpożarowych

Warunkiem rozpoczęcia rozruchu jest:

- sprawdzenie zgodności wykonania
- sprawdzenie szczelności instalacji i obiektów

6.2. Fazy czynności rozruchowych

Czynności rozruchowe należy rozpatrywać łącznie z zapisami całej dokumentacji (w tym instrukcji rozruchu). Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji własny projekt rozruchu, o stopniu szczegółowości wyższym niż dokumentacja projektowa – zgodnie z wiedzą o zastosowanych urządzeniach, terminach budowy, możliwością przeprowadzenia rozruchu, przepisami bhp. Wykonawca ma przedstawić do zatwierdzenia zamawiającemu dziennik rozruchu oraz wszelkie inne dokumenty rozruchowe.

Rozruch oczyszczalni zostanie przeprowadzony w następujących etapach:

1. próby przedrozruchowe - obejmujące przygotowanie urządzeń i instalacji do uruchomienia poprzez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów instalacyjnych;
2. próby rozruchowe, w tym:
 - próby mechaniczne – obejmujące próby pracy urządzeń i instalacji bez obciążenia,
 - próby hydrauliczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem medium obojętnego (woda, powietrze),
 - próby technologiczne – obejmujące pracę urządzeń i instalacji pod obciążeniem medium właściwego dla normalnej pracy (ścieki, osady, chemikalia itp.);
3. eksploatacja próbna – przeprowadzona dla wykazania, że wykonane roboty działają niezawodnie i zgodnie z umową. Eksploatacja próbna zostanie zakończona trwającą min. 30 dni próbą rozruchową.

I faza - Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowań i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów (zgodnie z instrukcją rozruchu branży mechanicznej i DTR poszczególnych urządzeń), dokonaniu prób ruchowych i próbnym przejazdów na biegu luzem itp. Próby te są przeprowadzane oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów oraz odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych węzłów ruchowych.

Ta faza rozruchu powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających (zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową - DTR urządzeń elektrycznych i AKPiA).

Czynności rozruchu mechanicznego polegają na sprawdzeniu:

- połączeń przewodów technologicznych,
- działania armatury,
- prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowości ustawienia maszyny i napędu,
- działania pracy pomp, dmuchaw, sprężarek, krat, zgarniaczy itp.
- czystości studzienek rewizyjnych, zbiorników na ścieki (osadniki, komory czerpalne itp.),
- dokładnym zapoznaniu się z instrukcją rozruchu branży mechanicznej i DTR poszczególnych maszyn i urządzeń.

II faza - rozruch hydrauliczny.

Rozruch hydrauliczny (techniczny) polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą oraz kontroli poziomów przepływów, spadków, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich obiektów i elementów.

Rozruch hydrauliczny dotyczy w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu i przeróbki osadów.

W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

III faza rozruchu - rozruch technologiczny.

Rozruch technologiczny (kompleksowy) stanowi końcową fazę rozruchu i jest równocześnie początkiem wstępnej eksploatacji urządzeń.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami, osadami biogazem, chemikaliami.

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należy m.in.

- napełnienie nowych obiektów oczyszczalni ściekami,
- uruchomienie kolejnych obiektów wraz z obiektami i urządzeniami wspomagającymi i pomocniczymi.
- kontrola pracy instalacji i rejestracja wyników,

Program kompleksowych prób i badań w okresie rozruchu technologicznego opracowują specjaliści zatrudnieni w Kierownictwie Rozruchu.

Dla każdego uruchomionego urządzenia winien być sporządzony – protokół z przeprowadzonych czynności rozruchowych z zapisanymi wartościami parametrów charakterystycznych, osiągnięte w wyniku rozruchu nastawy zabezpieczeń i parametrów regulacyjnych.

Wszystkie dokumenty rozruchowe i porozruchowe muszą być uzgodnione i zaakceptowane przez Zamawiającego.

Próba eksploatacyjna – minimum 14 dniowy okres normalnego ruchu urządzeń, podczas którego obiekt ma być eksploatowany przez obsługę Użytkownika (pod dozorem Wykonawcy), w warunkach stabilnej i normalnej pracy i przy użyciu normalnych metod pracy.

6.2.1. Gwarancje procesowe.

W ramach pracy kontraktowych określa się wykaz gwarancji. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i zatwierdzenia u Inżyniera procedury badawczej, a następnie przeprowadzenia tych badań. Wszystkie koszty (w tym badań i analiz laboratoriów) pokrywa Wykonawca. Wszystkie badania muszą być wykonywane w sposób akredytowany.

Wymagane gwarancje procesowe

LP	Parametr	Wartość	Uwagi
1	BŁOK BIOLOGICZNY Efektywność napowietrzania	co najmniej 3,5 kg O ₂ /kWh	Zgodnie z wytycznymi ATV i procedurą uzgodnioną z Zamawiającym
2	PRZEPOMPOWNIE Wydajność i spręż pomp Skuteczność mieszadeł	Sprawdzenie dla wszystkich urządzeń.	Pomiar bezpośredni z wykorzystaniem przepływomierzy lub pośredni – poprzez np. pomiar zmiany poziomu zwierciadła cieczy w pompowni. Badania dla wartości (w tym częstotliwości) opisanych w dokumentacji. Uwaga nie dopuszcza się uzyskania wydajności obliczeniowej przez pracę z częstotliwością większą niż 50Hz.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST- 00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest :

kpl: pomp, orurowania do pomp, mieszadeł, itp na podstawie Dokumentacji Technicznej

➤ Pompy - komplet należy rozumieć pompę wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do eksploatacji jak: prowadnica, żurawik itp.

szt: przenośników, armatury (m.in. zasuw z oprzyrządowaniem, zastawek) itp na podstawie Dokumentacji Technicznej

➤ Zasuwa - komplet, należy rozumieć zasuwę z napędem, kolumnką, kołkiem lub elementami do zabudowy w ziemi.

Nazwa zamówienia: Przebudowa komory biologicznej
Na terenie Oczyszczalni Ścieków w Nowej Wsi Elckiej

1 metr [mb] (długość mierzona bez kształtek) mierzy się montaż:

- rurociągów technologicznych

Zasada obmiaru rurociągów:

- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, oraz z ST- 00."Wymagania ogólne"

9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT

Wymagania ogólne sposobu rozliczenia robót określone zostały w ST-00.

Szczegółowe warunki płatności określone zostaną przez Zamawiającego w Specyfikacji Przetargowej Istotnych Warunków Zamówienia i Umowie.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-EN 1333:2008	Kołnierze i ich połączenia – Elementy rurociągów – Definicja i dobór PN.
PN-EN ISO 4064-5:2017-07 - wersja angielska	Wodomierze do wody zimnej pitnej i wody gorącej -- Część 5: Wymagania instalacyjne
PN-EN 1329-1:2014-03 - wersja angielska	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN ISO 286-1:2011	Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – Układ kodowania ISO tolerancji wymiarów liniowych – Część 1: Podstawy tolerancji, odchyłek i pasowań
PN-EN 1610:2015-10 – wersja angielska	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociagowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociagowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
PN-EN 10224:2006	Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych – Warunki techniczne dostawy.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
PN-M-75002:2016-10 - wersja polska	Armatura instalacji wodociagowych i centralnego ogrzewania – Wymagania i badania.
PN-EN ISO 17637:2017-02 - wersja angielska	Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne złączy spawanych (oryg.).
PN-EN ISO 5817:20014-05	Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.
DIN 17.457	Rury okrągłe z/szw.gat.OH18N9
PN-EN 10254:2002	Stalowe odkuwki matrycowane. Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10222-1:2017-06 - wersja angielska	Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe. Ogólne wymagania dotyczące odkuwek swobodnie kutych (Zmiana A1)
PN-EN ISO 17637:2017-02 - wersja angielska	Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne złączy spawanych (oryg.).

PN-EN ISO 10675-1:2017-02 - wersja angielska	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
PN-EN ISO 5817:2014-05 - wersja angielska	Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.

10.2. Inne

1. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013r Poz. 21z późniejszymi zmianami)
2. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650)
3. „Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa” z dnia 27.01.94r Przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków(Dz. U. 21/94 poz.73)
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351 z późniejszymi zmianami)
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. z 2000r. nr 26 poz. 313)
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 18 września 2000 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. (Dz.U. 2000 nr 82 poz. 930)
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 18 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2009 nr 56 poz. 462)
7. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 Ocena zgodności – Deklaracja zgodności składana przez dostawcę – Część 1: Wymagania ogólne.
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
9. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U*. 2016 poz.1968)
11. Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2015 poz.1165)
12. Instrukcje producentów