

**KARTA TYTUŁOWA**  
**nr PW-BT-TX – L2 – STWIOR**

Do Karty Tytułowej należą: Karta Oświadczenia i Wykaz Składników Dok.

Zmiana	1	2	3	4	5	6	7
Data							

**Nr Umowy****Umowa nr 02/2018 z dnia 17.05.2018r.****Inwestor****PUK TPO Sp. z o. o.****ul. Wyszyńskiego 47, 87-600 Lipno****Obiekt****Tytuł Projektu****Instalacja do termicznego przekształcania  
osadów ściekowych wzbogaczanych Paliwem  
Alternatywnym o mocy 5MW z odzyskiem  
energii w postaci ciepła w PUK TPO Sp.  
z o. o. w Lipnie****Tytuł opracowania****ST 06 SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
INSTALACJA TECHNOLOGICZNA****Branża****Technologiczna**

# Spis treści

<b>I. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
1.1. PODZIAŁ WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV).....	3
<b>2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ .....</b>	<b>4</b>
<b>II. MATERIAŁY.....</b>	<b>6</b>
<b>1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>6</b>
<b>2. ZAKRES DOSTAWY I WYPOSAŻENIA TECHNOLOGICZNEGO .....</b>	<b>7</b>
<b>III. SPRZĘT .....</b>	<b>9</b>
<b>IV. TRANSPORT.....</b>	<b>10</b>
<b>V. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
<b>1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWCY CZĘŚCI CIŚNIENIOWEJ .....</b>	<b>25</b>
<b>3. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....</b>	<b>25</b>
<b>VI. KONTROLA .....</b>	<b>31</b>
<b>1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI .....</b>	<b>31</b>
<b>VII. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>33</b>
<b>VIII. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>34</b>
<b>IX. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>35</b>
<b>X. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>36</b>
<b>1. INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>36</b>
<b>2. NORMY.....</b>	<b>36</b>
<b>3. AKTY PRAWNE .....</b>	<b>37</b>


## **I.WSTĘP**

### **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest ST 06 Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót dla instalacji technologicznej Instalacji do Termicznego Przekształcania Osadów Ściekowych Wzbogacanych Paliwem Alternatywnym o mocy 5 MW z odzyskiem energii w postaci ciepła (pary technologicznej), na terenie Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych w Lipnie (PUK Sp. z o.o.).

#### **1.1. Podział według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

42320000-5 - Piece do spalania odpadów  
42310000-2 - Palniki  
42417310-8 - Przenośniki pasowe  
34223100-7 - Naczepy  
42511100-2 - Wymienniki ciepła  
42515000-9 - Kotły lokalnych układów ogrzewania  
42162000-2 - Kotły grzewcze wytwarzające parę  
42164000-6 - Układy pomocnicze do kotłów grzewczych  
42165000-3 - Skraplacze pary  
42514000-2 - Maszyny i aparatura do filtrowania lub oczyszczania gazów  
42520000-7 - Urządzenia wentylacyjne  
42961000-0 - System sterowania i kontroli  
38410000-2 - Przyrządy pomiarowe  
38545000-7 - Zestawy do badania gazów  
38420000-5 - Przyrządy do mierzenia przepływu, poziomu i ciśnienia cieczy i gazów  
38344000-8 - Urządzenia do monitorowania zanieczyszczeń  
38311200-0 - Elektroniczne wagi techniczne  
42123200-9 - Sprężarki obrotowe  
42122480-8 - Pompy wirowe  
42121400-7 - Hydrauliczne generatory mocy

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 3 z 38
			Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.

42121100-4 - Cylindry hydrauliczne lub pneumatyczne

44615100-5 - Stalowe zbiorniki ciśnieniowe

44611420-6 - Zbiorniki do przechowywania osadu

44622100-7 - Urządzenia do odzyskiwania ciepła

45510000-5 - Wynajem dźwigów wraz z obsługą operatorską

45351000-2 - Mechaniczne instalacje Inspektoryjne

45321000-3 - Izolacja cieplna

45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

48151000-1 - Komputerowy system sterujący

51540000-9 - Usługi instalowania maszyn i urządzeń specjalnego zastosowania

## 2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.


Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót Inspektoryjnych tj. sieci zewnętrznych i wewnętrznych instalacji technologicznych przewidzianych w projekcie budowy zaprojektowanego budynku.

Obejmują również prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót wykonywanych na miejscu.

## 3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących instalacji technologicznych :

- 01 - Zespół rozładunku, przygotowania i transportu odpadów w tym:
- 02 - Zespół załadowniczy odpadów
- 03 - Zespół pieca obrotowego
- 04 - Zespół komory dopalającej
- 05 – Zespół odzysku ciepła
- 06 - Instalacja oczyszczania spalin
- 07 - Zespół odprowadzenia spalin

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 4 z 38
			Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.

#### 4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami .

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i ST

Rysunki – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację przebiegu instalacji i rozmieszczenie urządzeń

Próba szczelności przewodów – próba, w której czynnikiem jest woda,

Ciśnienie robocze - ciśnienie wewnętrzne w rurociągu podczas jego pracy,


Ciśnienie próbne – ciśnienie wewnętrzne w rurociągu podczas próby szczelności,

#### 5. Wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót .

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z umową, projektem wykonawczym, wymogami specyfikacji technicznej i poleceniami zarządzającego realizacją umowy .

Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od wymienionych dokumentów wymaga akceptacji Inwestora.

Numer i nazwa dokumentu		
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		Strona 5 z 38
	<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	
	Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.	

## II. MATERIAŁY

### 1. Wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art.10. Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r.

Ponadto powinny być zgodne z Polskimi Normami lub powinny posiadać aprobatę techniczną oraz certyfikat zgodności lub znak zgodności oraz certyfikat na znak bezpieczeństwa (zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 9.11.1999 r. – Dz. U. Nr 5/00 r. poz 53.)

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


Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 miliwoltów. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu.

Wszystkie materiały i ich wykończenia będą posiadały przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych będą tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji. Wszystkie pokrywy, kołnierze, połączenia zostaną odpowiednio zlicowane, nawiercone, dopasowane, wydrążone, zamontowane, sfazowane (jeśli zajdzie taka konieczność) zgodnie z obowiązującymi najwyższymi standardami jakości. Podobnie, wszystkie pracujące elementy omawianej instalacji i inne przyrządy, zostaną w sposób dokładny dopasowane, wykończone, zamontowane i wyregulowane.

**Staliwo.** Elementy wykonane ze staliwa powinny być wolne od skaz, zgorzelin i śladów uderzeń. Wykonawca przedłoży Inspektorowi do zatwierdzenia zestawienie klas materiałów użytych do wyrobu danych elementów.

**Żeliwo.** Wszystkie elementy wykonane z żeliwa szarego powinny być odpowiedniej klasy. Wszystkie odlewy muszą być pozbawione pęcherzy gazowych, skaz i pęknięć. Wykonawca wymieni wszystkie odlewy, które w ocenie Inspektora wizualnie różnią się od wyrobu klasy pierwszej lub z innego powodu nie są najwyższej jakości, mimo, że elementy te przeszły próby hydrauliczne i inne testy. Nie dopuszcza się obecności żadnych zaślepień, wypełnień i zapieczeń na odlewach.

**Brąz.** O ile w Dokumentacji Projektowej nie zapisano inaczej, wyroby z brązu wykonane powinny

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 6 z 38
	Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.		

być z mocnego i wytrzymałego, pozbawionego cynku, stopu, zgodnie z normą.

**Stal nierdzewna.** O ile w Dokumentacji Projektowej nie zapisano inaczej stal nierdzewna użyta w instalacji będzie gatunku 0H18N9 lub 1H18N9T według PN EN – 10088:2007 – stale odporne na korozję – norma wieloarkuszowa.

**Nierdzewna stal kwasoodporna.** O ile w Dokumentacji Technicznej nie zapisano inaczej, nierdzewna stal kwasoodporna użyta w instalacji będzie gatunku 0H18N9.


**Stal niestopowa.** O ile w Dokumentacji Technicznej nie zapisano inaczej, należy zastosować stale gatunków St3S, St3SX, St3SY i R35. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy.

**Stale niskostopowe.** O ile w Dokumentacji Technicznej nie zapisano inaczej, należy zastosować stale gatunków 18G2, 18G2A i R45. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy


## 2. Zakres dostawy i wyposażenia technologicznego

Wszystkie maszyny i urządzenia wchodzące w skład instalacji technologicznych przeznaczone do zainstalowania w ramach prowadzonej inwestycji będą maszynami i urządzeniami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową. Będą one fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi. Maszyny i urządzenia winny być dostarczone kompletne, z wyposażeniem i osprzętem do zamontowania jako indywidualne jednostki funkcjonalne. W ramach Kontraktu wszystkie dostarczone maszyny i urządzenia podłączone zostaną do systemów i instalacji elektrycznych, automatyki i sterowania. Urządzenia wchodzące w zakres zamówienia i przewidziane do wbudowania materiały powinny:

- być wysokiej jakości,
- fabrycznie nowe,
- być dostosowane do warunków środowiskowych,
- posiadać odpowiednie certyfikaty lub atesty świadczące, że urządzenia zostały dopuszczone do stosowania w Polsce /jeżeli są wymagane/ i spełniają wymagania Polskich Norm
- spełniać wymagania polskich przepisów BHP
- być dostosowane do zaprojektowanych obiektów i spełniać dokładnie wymagania szczegółowe określone w dokumentacji projektowej.

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 7 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować wyroby i materiały zgodne z Dokumentacją Projektową opisem technicznym i rysunkami. Wszystkie urządzenia technologiczne powinny być nowe, zainstalowane zgodnie z dokumentacją projektową. Instalacji należy dokonać zgodnie z DTR urządzeń. Dopuszcza się możliwość zastosowanie innych materiałów i urządzeń niż podane w Dokumentacji Projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określonych w Dokumentacji Projektowej. W sytuacji, gdy wykonawca zamierza zastosować inne materiały i urządzenia niż podane w Dokumentacji Projektowej (materiały i urządzenia równoważne) powinien przedłożyć do zatwierdzenia wykaz zawierający materiały i urządzenia zawarte w Dokumentacji Projektowej oraz podać ich równoważniki. Do wykazu wówczas należy dołączyć stosowne dokumenty zawierające parametry techniczne zaproponowanych równoważnych materiałów i urządzeń. Nie umieszczenie w zestawieniu zamiennych, równoważnych materiałów i urządzeń oznaczać będzie, że w trakcie realizacji prac zastosowane będą materiały i urządzenia wynikające z dokumentacji projektowej.

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 8 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			




### III. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST-00 Wymagania ogólne. Sprzęt wykorzystywany do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów budowlanych. W zależności od potrzeb wykonawca winien zapewnić następujący sprzęt do wykonania robót:

- żuraw samochodowy
- narzędzia pneumatyczne lub elektryczne
- narzędzia specjalistyczne

Wszystkie narzędzia i urządzenia używane do realizacji zadania winy spełnić wymagania Polskich Norm, przepisów i wymagań BHP, winny być sprawne technicznie i zapewniać bezpieczeństwo obsługujących je pracowników i osób postronnych. Ilość zastosowanych maszyn i sprzętu winna zapewnić pracę bezkolizyjną, gwarantującą sprawność wykonywanych prac i terminową realizację zadań. Sprzęt i maszyny należy utrzymywać w dobrym stanie technicznym i gotowości do wykonywania pracy, należy przestrzegać terminów wykonania przeglądów i kontroli technicznej potwierdzającej ich stan techniczny. Sprzęt, maszyny lub urządzenia używane przez Wykonawcę nie spełniające wymagań technicznych mogą być na wniosek Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do wykonywania robót. Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia na żądanie Zamawiającego dokumentów potwierdzających stan techniczny urządzeń i sprzętu i dopuszczenie do użytkowania.

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 9 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

## IV. TRANSPORT

Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym. Liczba i rodzaje transportu muszą zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie, oraz wskazaniemi zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót.


Rury PVC i PP muszą być transportowane samochodami o odpowiedniej wysokości burt oraz zabezpieczone pasami. Z uwagi na specyficzne właściwości mechaniczne i fizyczne rur, należy przy ich transporcie zachować następujące wymagania:

- przewóz powinien odbywać się w przedziale temperatur od –5 st. C do +30 st. C
- wysokość transportowanego ładunku nie powinna przekraczać 1 m
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniami


Rury stalowe można przewozić w położeniu poziomym. Powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie.

Armatura i urządzenia - Transport powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Przed wysłaniem z miejsca produkcji każde urządzenie zostanie odpowiednio zabezpieczone powłokami ochronnymi lub innymi środkami zabezpieczającymi przed korozją i innym przypadkowym uszkodzeniom w czasie transportu, magazynowania i montażu. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za takie zabezpieczenie urządzeń, aby dotarły one na plac budowy w stanie nienaruszonym. Wszystkie urządzenia i instalacje należy umieścić w opakowaniach i kontenerach. Urządzenia należy zapakować w taki sposób, aby były one odporne na wszelkie uszkodzenia podczas ich transportu. Należy podjąć środki ostrożności w celu ochrony ostrych krawędzi urządzeń oraz odsłoniętych powierzchni mających kontakt z wilgotnym podłożem. Miejsca te należy osłonić opakowaniem zaimpregnowanym substancją o właściwościach antykorozyjnych lub użyć pochłaniaczy wilgoci, odpornych na łuszczenie i przecięcie w przypadku przesunięcia ładunku w czasie transportu. Zawartość skrzyni należy przywiązać lub trwale umocować przy pomocy podpór lub skrzyżowanych listew. Wszystkie podpory i listwy mocujące powinny być dodatkowo zabezpieczone klinami przymocowanymi do skrzyni u dołu i u góry tak, by kliny te jednocześnie tworzyły występ, na którym podpory spoczywałyby. Po zapakowaniu urządzeń skrzynie należy ustawić w pozycji pionowej po to, aby upewnić się, że zawartość nie przesuwa się. W przypadku konieczności przymocowania części urządzeń do ścian skrzyni, należy zastosować duże podkładki w celu rozłożenia nacisku na większą powierzchnię, a drewno

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 10 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

wzmocnić należy przy pomocy materiału wyściełającego. Otwarte końce rur, zaworów i innej armatury zostaną zabezpieczone taśmą klejącą bądź uszczelkami, a następnie drewnianymi krążkami z zamocowanymi śrubami. Dopuszcza się zastosowanie innego sprawdzonego zabezpieczenia. Rękawy i kołnierze wykonane z materiałów elastycznych należy powiązać drutem. Skrzynie zawierające gumowe uszczelki, śruby i inne niewielkie części nie powinny ważyć więcej niż 500 kg brutto. Wszystkie przełączniki, aparatura, prefabrykaty z metalu i ze stali, rur, armatury, itp. urządzenia podczas transportu będą zabezpieczone śrubami i mocowaniami w celu uniknięcia przesunięcia lub poluzowania ruchomych elementów. Elementy typu napędy elektryczne, wyłączniki, urządzenia kontrolne, układy PLC, panele, elementy maszyn, itp. powinny być szczelnie owinięte aluminiowym lub polietylenowym opakowaniem. Koszty materiałów i opakowań niezbędnych do bezpiecznego transportu urządzeń na miejsce przeznaczenia spoczywają na Wykonawcy. Obchodzenie się z rurami i armaturą Wykonawca dopełni wszystkich starań, aby w sposób właściwy postępowano z elementami nie przewożonymi w skrzyniach do transportu. W celu ochrony powierzchni tych elementów należy zastosować sznur nylonowy i drewniane opakowania. Rozładunek urządzeń Wykonawca zorganizuje rozładunek dostarczonych urządzeń na placu budowy lub w magazynie i ponosi odpowiedzialność za jakiegokolwiek uszkodzenia powstałe w czasie prowadzonego rozładunku.

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 11 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

### **1. Ogólne zasady wykonywania Robót**


Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, wymaganiami oraz poleceniami Inspektora.

Prowadzone roboty powinny odbywać się zgodnie i w warunkach określonych przez polskie prawo budowlane, prawo pracy, przepisy higieniczno-sanitarne, przepisy BHP i ppoż., a także stosowane Polskie Normy i Normy Branżowe.

Maszyny i urządzenia i ich elementy powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Wszystkie maszyny i urządzenia powinny być nowe i najlepszej jakości. Wykonawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie całkowitej zgodności dostarczanych instalacji elektrycznych i automatyki z wyposażeniem i urządzeniami mechanicznymi.

Każde urządzenie lub jego komponent powinny być sprawdzone w działaniu w zastosowaniach podobnej natury i w warunkach przynajmniej takich, jak w planowanych robotach. Inspektor będzie miał prawo zażądać od Wykonawcy umotywowania wyboru dostarczanych urządzeń. W przypadku, jeśli zostanie udowodnione, że materiał lub urządzenie są jakości gorszej niż wymagana, Wykonawca będzie musiał dokonać niezbędnych zmian na swój koszt. Urządzenia i sprzęt Wykonawcy przeznaczony do pracy na zewnątrz powinien być odporny na działanie warunków atmosferycznych. Należące do urządzeń wyposażenie, urządzenia i aparatura kontrolno-pomiarowa (AKP) powinny być zlokalizowane i montowane w miejscach i pozycjach zapewniających zalecane warunki pracy. Tam, gdzie konieczne, urządzenia powinny być zadaszone. Urządzenia będą gotowe do montażu zgodnie z wyznaczonym terminem produkcji i dostarczenia na plac budowy, lecz jeśli urządzenia te są przygotowane do montażu przed ustaloną w umowie datą, Wykonawca ustali sposób i miejsce ich magazynowania na placu budowy na koszt własny. Wykonawca zapewni ubezpieczenie i weźmie na siebie pełną i wyłączną odpowiedzialność za bezpieczeństwo wszystkich urządzeń magazynowanych na placu budowy do czasu ich montażu. Wykonawca weźmie na siebie odpowiedzialność za operacje, opiekę i obsługę wszystkich urządzeń na placu budowy w trakcie i po ich montażu, do chwili przejęcia obiektu do eksploatacji przez personel Zamawiającego. Prace montażowe realizowane będą zgodnie z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Inspektorem po to, aby budowa instalacji i montaż urządzeń

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 12 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

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.


Po zakończeniu całości robót, Wykonawca dokona rozruchu zgodnie z Kontraktem.

### **Wykonanie robót**

Maszyny i urządzenia i ich elementy powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Wszystkie maszyny i urządzenia powinny być nowe i najlepszej jakości. Wykonawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie całkowitej zgodności dostarczanych instalacji elektrycznych i automatyki z wyposażeniem i urządzeniami mechanicznymi.

Każde urządzenie lub jego komponent powinny być sprawdzone w działaniu w zastosowaniach podobnej natury i w warunkach przynajmniej takich, jak w planowanych robotach. Inspektor będzie miał prawo zażądać od Wykonawcy umotywowania wyboru dostarczanych urządzeń. W przypadku, jeśli zostanie udowodnione, że materiał lub urządzenie są jakości gorszej niż wymagana, Wykonawca będzie musiał dokonać niezbędnych zmian na swój koszt. Urządzenia i sprzęt Wykonawcy przeznaczony do pracy na zewnątrz powinien być odporny na działanie warunków atmosferycznych. Należące do urządzeń wyposażenie, urządzenia i aparatura kontrolno-pomiarowa (AKP) powinny być zlokalizowane i montowane w miejscach i pozycjach zapewniających zalecane warunki pracy. Tam, gdzie konieczne, urządzenia powinny być zadane. Urządzenia będą gotowe do montażu zgodnie z wyznaczonym terminem produkcji i dostarczenia na plac budowy, lecz jeśli urządzenia te są przygotowane do montażu przed ustaloną w umowie datą, Wykonawca ustali sposób i miejsce ich magazynowania na placu budowy na koszt własny. Wykonawca zapewni ubezpieczenie i weźmie na siebie pełną i wyłączną odpowiedzialność za bezpieczeństwo wszystkich urządzeń magazynowanych na placu budowy do czasu ich montażu. Wykonawca weźmie na siebie odpowiedzialność za operacje, opiekę i obsługę wszystkich urządzeń na placu budowy w trakcie i po ich montażu, do chwili przejęcia obiektu do eksploatacji przez personel Zamawiającego. Prace montażowe realizowane będą zgodnie z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Inspektorem po to, aby budowa instalacji i montaż urządzeń nie kolidowały z pracą urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 13 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

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.

Po zakończeniu całości robót, Wykonawca dokona rozruchu zgodnie z Kontraktem.

### **Narzędzia i środki konserwujące**

Wykonawca dostarczy zamykane metalowe skrzynki zawierające dwa komplety kluczy z polerowanej stali, jeden zestaw kluczy płaskich otwartych, drugi – kluczy oczkowych pasujących do wszystkich śrub zamontowanych w instalacji (także śrub rozporowych i dwuzłazek). Skrzynki powinny także zawierać inne nietypowe narzędzia służące do obsługi urządzeń, włącznie przyrządami do aplikowania wszystkich typów substancji smarujących.

Narzędzia nietypowe:

- dwa zestawy ściągaczy do wszystkich typów panewek i łożysk i narzędzi do montażu nowych łożysk i panewek,
- dwa zestawy śrubokrętów do wszystkich typów wkrętów użytych w instalacji.

Wymagane są także trzy zestawy narzędzi standardowych. Instalację należy zaopatrzyć w zalecane smary i części szybko zużywające się (np. olej) w ilości niezbędnej do obsługi urządzeń przez okres jednego roku. Nie zwalnia to Wykonawcy z obowiązku upewnienia się przed uruchomieniem instalacji, że wszelkie smary i woski zostały nałożone we wszystkich wymaganych miejscach.


Wykonawca zapewni, że wszystkie smary, oleje i ich odpowiedniki są i będą dostępne na polskim rynku.

### **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 silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

Stosowanie elementów metalowych

Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal nierdzewna) należy zabezpieczyć przed korozją, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 14 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane.

### **Stosowanie drewna**

O ile jest to możliwe należy unikać stosowania drewna, o ile jego użycie nie zostanie wskazane w Dokumentacji Projektowej. W przypadku jego zastosowania należy zadbać o to, by było ono odporne na pasożyty.

### **Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące**


Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą. Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane. Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną nie pomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką. Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej. Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, wykonane zostaną ze stali nierdzewnej. Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nie narażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Budowa i skład chemiczny nawiercanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być uzgodnione z Inspektorem. Umieszczenie mocowań na istniejących elementach również zostanie uzgodnione z Inspektorem. Wykonawca stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na plac budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować. Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą kształtu sześciennego a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby. Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

### **Odkuwki**

Szczegóły dotyczące obróbki cieplnej odkuwek o dużych rozmiarach i nazwę ich wykonawcy należy przedstawić Inspektorowi do zatwierdzenia. Należy sporządzić certyfikowane rejestry obróbki cieplnej każdej odkuwki i przedłożyć Inspektorowi w czterech kopiach.

Po obróbce cieplnej, większe elementy odkuwek należy poddać testom metodami ultradźwiękowymi lub rentgenowskimi. Wyklucza się stosowania metod badania elementu polegających na jego niszczeniu. W przypadku innych odkuwek, należy przeprowadzić testy na

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 15 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			



wytrzymałość mechaniczną i chemiczną próbek pobranych z obszaru elementu wybranego po konsultacji z Inspektorem.

### **Fundamenty i posadowienie urządzeń**

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi urządzeń. Wykonawca, w oparciu o Dokumentację Projektową, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia instalacji rurowych, 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 przypadku konstrukcji stalowych, przed przystąpieniem do prac przy montażu urządzeń, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami Dokumentacji Projektowej. Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych. 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 przez Inspektora i jego skontrolowaniu pod kątem występowania wibracji i niestabilności. Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.


### **Posadowienie i ustawienie w osi urządzeń**

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

Osiowanie pieca obrotowego należy wykonać metodą geodezyjną.

### **Oslony**

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni

Numer i nazwa dokumentu		
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		Strona 16 z 38
	<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	
	Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.	



pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Inspektora. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

### **Spoiny**

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spoiny wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania. Wykonawca przedłoży Inspektorowi do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy. Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na placu budowy zostaną zatwierdzone przez Inspektora przed rozpoczęciem prac. Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom zawartym w dokumencie XV-50-56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

### **Spawanie stali węglowej**


Dopuszcza się w procesie wytwarzania spawanych elementów ze stali węglowej stosowanie spawania ręcznego łukowego elektrodą w otulinie, spawania metodą łuku pod topnikiem, spawanie łukiem krytym w osłonie gazowej, spawania w elektrodzie rdzeniowej, spawania metodą łuku elektrody wolframowej w osłonie gazowej i innych przyjętych metod. Dopuszcza się warsztatowe wykonanie prefabrykatów.

### **Spawanie stali nierdzewnej**

Do spawania stali nierdzewnej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na placu budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem. W celu zapewnienia wysokiej jakości spawów elementów łączących, rurarzu i innego wyposażenia wykonanego ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. W przypadku spawania stali nierdzewnej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rur podczas budowy instalacji,

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 17 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			


- wymagane jest trawienie spawów,
- wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania,
- niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji,
- nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali nierdzewnej.

## Instalacje rurowe

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia. Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń. Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu. Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastroczał problemów. Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń. Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub. Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przy przejściach przez ściany zastosowane zostanie przejście mechaniczne.


W przypadku uszkodzenia wierzchniej warstwy rurociągu, powierzchnia ta zostanie oczyszczona, osuszona i pomalowana przynajmniej trzema warstwami farby do otrzymania warstwy ochronnej o grubości identycznej z oryginałem. Kształtki przejściowe zamontować na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji. Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w odpowiednie uszczelki z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą, o ile przepisy szczególne nie stanowią inaczej, na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość.

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 18 z 38
	Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.		

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu. Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem. Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania „luzów” na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, pierścienie dystansowe i karbowane rury by zabezpieczyć pewien margines błędu. Ruraż zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójników i zasuw była jak najmniejsza. Wykonawca naniesie na rysunkach wykonawczych wszystkie bloki oporowe, niezbędne do zakotwienia rurociągów. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN. Rurociągi stalowe Rurociągi stalowe odpowiadać muszą normie PN-EN 10224:2006. Rury te będą rurami bez szwu i wykonane zostaną ze stali poprzez obróbkę plastyczną na gorąco. Rurociągi stalowe o średnicy wewnętrznej powyżej 80 mm, które zostaną ułożone i zasypane ziemią, powinny być pokryte warstwą zabezpieczającą i owinięte materiałem ochronnym, zaś rurociągi, które ułożone zostaną w kanałach technologicznych należy jedynie pomalować środkiem zabezpieczającym. W obu przypadkach, wewnętrzne powierzchnie rur powinny być pokryte środkiem zabezpieczającym na bazie żywic epoksydowych warstwą o grubości nie mniejszej niż 250 mikrometrów.

- Trasy rurociągów oraz sposób ich ułożenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową
- Konstrukcja rurociągów powinna umożliwić kompensację wydłużeń cieplnych
- Rurociągi przechodzące przez przegrody lub ściany powinny być układane w osłonach (rura w rurze) przy czym wewnątrz osłony nie powinno być żadnych złącz spawanych
- Rurociągi powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z dokumentacją projektową
- Malowanie i znaki rozpoznawcze na rurociągach należy wykonać zgodnie z normą lub dokumentacją projektową
- Rozmieszczenie armatury na rurociągach powinno zapewnić łatwy dostęp do niej, umożliwić demontaż oraz przeprowadzanie remontów. Armatura sterowana ręcznie

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 19 z 38
			Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.

nie może być zlokalizowana wyżej niż 1,8 m od stałego podestu.

- Rurociągi powinny być układane ze spadkiem umożliwiającym ich odwodnienie i opróżnienie
- Podparcia i zawieszenia należy rozmieszczać w taki sposób, aby spawy na rurociągach nie znajdowały się od nich w odległości mniejszej niż 100 mm.

### **Izolacja rurociągów**

Wykaz izolowanych rurociągów, grubości i materiał izolacji należy podać w zestawieniu materiału na wykonanie izolacji rurociągów.

Izolacja rurociągów wymaga starannego wykonania celem utrzymania jednakowej odległości pomiędzy płaszczem izolacji, a zewnętrzną średnicą rurociągu.


Końcówki izolacji należy zakończyć zaślepkami ochronnymi wykonanymi z blachy aluminiowej lub blachy stalowej (nierdzewnej lub ocynkowanej)

### **Podpory rurociągów i armatury**

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania instalacji rurowych i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe, filtry siatkowe i inne urządzenia będą przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą. Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdłużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójnikach i zaworach. Wykonawca wskaże na rysunkach wykonawczych, jakie bloki oporowe są niezbędne do zamocowania instalacji. Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie. Preferuje się stosowanie elementów odlewanych. Zabrania się podpierania rurociągów przechodzących przez podłogi lub ściany w miejscach przejścia, z wyjątkiem tych, zatwierdzonych przez Inspektora. Wszystkie wsporniki i mocowania wykonane zostaną z elementów ocynkowanych


Tabliczki identyfikacyjne Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach. Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

### **Urządzenia dźwigowe**

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 20 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

Urządzenia i instalacje muszą uzyskać aprobatę UDT. Zestawy dźwigowe będą przystosowane do podnoszenia pojedynczego najcięższego przedmiotu znajdującego się w zasięgu ich pracy. Hak, obracający się swobodnie na przegubie kulowym, będzie posiadał możliwość wysunięcia się do najniższego poziomu w granicach 1,0 m. Jednocześnie należy zapewnić przestrzeń roboczą dla dźwigu poniżej haka ażeby najwyższy element podnoszonego urządzenia mógł być uniesiony o jeden metr. Przewiduje się zastosowanie żurawi obsługiwanych ręcznie lub z napędem elektrycznym. Na wyposażeniu znajdą się suwnice i wyciągi, przekładnie z napędem elektrycznym oraz instrukcje obsługi i inne niezbędne elementy jak: śruby, podkładki sprężyste, mocowania, itp. Żurawie z napędem elektrycznym dostarczone zostaną wraz z płaskimi linami na zawieszeniu z wałeczków, urządzeniami sterującymi i przekładniami napędu, pozwalającymi na przemieszczanie się w obu kierunkach poziomych z prędkością 15 m/min. Prędkość podnoszenia wykosić będzie około 2 m/min. a prędkość pełzania - około 0,2 m/min. Dźwigi z napędem elektrycznym obsługiwane będą z poziomu terenu przy pomocy przenośnego pilota połączanego kablem z wózkiem suwnicy lub podciągim. Pilot umożliwi sterowanie ruchem i prędkością dźwigu w każdym kierunku. Suwnice dźwigów złożone z pojedynczego lub dwóch dźwigarów będą typu podwieszanego i wykonane zostaną z uniwersalnych dwuteowników lub z wysokojakościowych stalowych profili o przekroju skrzynkowym. Całość wraz z wózkiem jazdy suwnicy lub elementami rolkowymi, tworzyć będzie jedną zespawaną konstrukcję o mocnej i sztywnej strukturze, zdolną wytrzymać przyłożone obciążenia.

Do dźwigarów suwnicy dwubelkowej przymocowane zostaną szyny wózka jezdnego. Zostaną one przyspawane do górnego ramienia kształtownika. Płaskodenne szyny dźwigowe zaopatrzone będą we wszelkie śruby mocujące, śruby dociskowe, nakładki stykowe, zderzaki krańcowe, odbojnice, itp. Szyny dźwigu wsparte będą na stalowych podporach przykręconych do kolumn. Należy uwzględnić dylatacje pochłaniające rozszerzenia szyn. Wózki jezdne suwnicy należy wyposażyć w zabezpieczenia przed wykojeniem oraz hamulce na kołach pozwalające na opadnięcie wózka na 10 mm. Podłużnie i poprzecznie umieszczone kółka jezdne będą typu dwukołnierzowego i wykonane zostaną ze stali kutej lub ze stali lanej. Obrzeża kół zostaną wykończone maszynowo, tak aby uzyskana została regularna średnica jednakowa dla każdego koła i aby koła pasowały do szyn. W kołach, których minimalna średnica wynosić będzie 250 mm, należy zamontować łożyska kulowe. Na suwnicy zamontowane zostaną odbojnice krańcowe w miejscach określających koniec przesuwu dźwigu. Odbojnice pochłaniać mają energię kinetyczną pochodzącą od obciążenia statycznego dźwigu. Przemieszczające się przekładnie i podciągi dźwigów z napędem elektrycznym, napędzane będą silnikami elektrycznymi z automatycznymi elektro-mechanicznymi hamulcami do pracy przy dużych obciążeniach, które będą automatycznie uruchamiane w przypadku chwilowego zaniku lub odcięcia zasilania


Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 21 z 38
	Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.		

elektrycznego. Napędy będą przystosowane do ciągłej pracy przy pełnym obciążeniu w czasie jednej godziny i osłonięte zostaną obudową ochronną klasy bezpieczeństwa IP 55. Zabezpieczenia takie jak: bezpieczniki topikowe, przekaźniki sygnałów o nadmiernym obciążeniu, wyłączniki krańcowe, dzwonki alarmowe, itp. oraz główny wyłącznik dźwigu zamontować w oddzielnej szafce. W szafce tej umieszczone zostaną transformatory sterujące obwodami i bezpieczniki. Prędkość nominalna dźwigów z napędem elektrycznym podczas poruszania się w obu kierunkach wynosić ma 10 - 40 m/min zaś prędkość pełzania - 1 m/min. Prędkość podnoszenia lub opadania wyniesie 4 m/min a prędkość pełzania - 0,4 m/min. Prędkość jazdy wciągnika wyniesie 5-20 m/min. Hak dźwigu będzie przystosowany do utrzymywania przewidzianych ładunków. Hak przymocowany zostanie do przegubu kulowego umożliwiającego jego swobodne obracanie się.

Przekładnie zostaną całkowicie zabezpieczone w skrzyniach biegów wypełnionych olejem smarującym. Przekładnie kołowe należy zabezpieczyć smarem przekładniowym. Maksymalny udźwig urządzenia zostanie czytelnie napisany na dźwigu tak aby możliwe było odczytanie napisu z poziomu podłogi. Przed przekazaniem, dźwig przejdzie próbę obciążenia ładunkiem o masie równej 125% maksymalnego dopuszczalnego obciążenia (zaznaczonego na dźwigu), zgodnie z obowiązującymi standardami.

## **Pompy**

Pompy pochodzić będą ze standardowego typoszeregu i będą pracować w sposób zadowalający w pełnym zakresie przypisanych im warunków pracy. Każda pompa zostanie posadowiona na pojedynczej płycie fundamentowej. Płyta musi być wykonana w taki sposób, aby nie doszło do jej odkształcenia w czasie eksploatacji. W płycie zostaną wykonane wzmocnione otwory na śruby fundamentowe. Odstępy pomiędzy otworami fundamentowymi mają dokładnie pokrywać się z odstępami pomiędzy otworami montażowymi zestawu pompowego. Płyta zostanie zamontowana w taki sposób, aby nie dopuścić do powstawania pustek wypełnionych powietrzem. Materiał obudowy pompy spełniać będzie kryteria ochrony środowiska i kryteria przepompowywanej cieczy. Wirniki pomp wykonane będą z materiałów odpornych na korozję, powleczone twardą powłoką odporną na ścieranie przez pompowane medium (woda z piaskiem), jak utwardzona stal narzędziowa. Wykonawca dobierze odpowiedni do zastosowania materiał. Układ przekazywania napędu składać się będzie albo z wału mocno zespolonego z wirnikiem i z końcówką wału silnikowego, bądź z wału połączanego z wirnikiem pompy i końcówką wału silnikowego poprzez uszczelnione i nasmarowane połączenie sworzniowe. Dostęp do zespołu napędowego będzie możliwy bez konieczności rozbierania obudowy pompy. Do uszczelnienia wału użyte zostaną uszczelki mechaniczne. Miejsca podnoszenia pomp zostaną czytelnie

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 22 z 38
	Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.		




zaznaczone na urządzeniach i dobrane tak, aby zapewnić możliwość bezpiecznego, zrównoważonego podniesienia. Pompy zostaną dostarczone z elektronicznym i mechanicznym zabezpieczeniem przed wzrostem ciśnienia oraz suchobiegiem. Łożyska i środki smarne Rozmiar łożysk należy dobrać, przyjmując, że czas ich pracy w zadanych warunkach wynosić będzie 100 000 godzin roboczych. Łożyska należy odpowiednio nasmarować i właściwie zabezpieczyć przed ingerencją wilgoci, kurzu i piasku oraz szczególnych warunków klimatycznych panujących w otoczeniu. Wszystkie łożyska kulowe i rolkowe, łącznie z tymi uszczelnionymi na stałe, powinny być przystosowane do smarowania ciśnieniowego a odpowiednie smarownice ciśnieniowe zostaną dostarczone. Łożyska użyte w silnikach i urządzeniach zatapialnych nie będą smarowane ciśnieniowo. Do wszystkich punktów smarowania zapewniony zostanie łatwy dostęp. Jeśli będzie to konieczne, należy zamontować platformy umożliwiające dostęp do takich punktów.

Rodzaj użytego środka smarnego i okres smarowania (powinny one być jak najrzadsze) dla każdego elementu urządzenia powinien zostać zaznaczony na harmonogramie prac konserwacyjnych i załączony w instrukcjach obsługi. Lista zalecanych środków smarnych i ich zamienniki powinny zostać zamieszczone w instrukcjach obsługi.

### **Przekładnie**

Zastosowane przekładnie zostaną całkowicie obudowane. Solidnie wykonane, będą się nadawały do ciągłej pracy w ciężkich warunkach. Wyposażone zostaną w kulowe i/lub wałkowe łożyska. Łożyska stożkowe zostaną zastosowane wówczas, gdy pojawi się konieczność zrównoważenia występującego obciążenia wzdłużnego. Koła przekładni wykonane zostaną z wysokiej jakości odlewów stalowych, dokładnie wyfrezowane, odpowiednio wzmocnione i umieszczone z wysoką dokładnością. Zapewni to optymalną eksploatację przekładni oraz jej długą żywotność. Uszczelnienia o przedłużonej żywotności, chroniące przed wydostaniem się smaru i wniknięciem kurzu, piasku i wilgoci, zostaną założone na wejściu i wyjściu wału. Rury i otwory odpowietrzników zostaną uszczelnione przed przeniknięciem zanieczyszczeń smarów. Zastosowane zostaną wzierniki do sprawdzania poziomu oleju z zaznaczonym minimalnym i maksymalnym poziomem. Wzierniki zamontować w miejscu umożliwiającym łatwą kontrolę. Dostarczone zostaną zamknięcia wlewów oleju i korki spustowe. Wykonawca upewni się, że środek smarny wprowadzony do urządzenia i wyspecyfikowany w instrukcji obsługi, nadaje się do długotrwałej eksploatacji w temperaturze otoczenia do 55°C bez niebezpieczeństwa jego przegrzania. Chłodzenie realizowane będzie na zasadzie konwekcji, bez stosowania jakichkolwiek tarcz chłodzących lub wentylatorów. Możliwe jest zastosowanie innego dopuszczalnego chłodzenia. Obudowa skrzyni musi być tak skonstruowana, aby możliwy był łatwy dostęp w celach serwisowych. Przekładnie zaopatrzone zostaną w szczegółowe dane techniczne, łącznie z maksymalną prędkością obrotową wału, moc na wyjściu i temperaturą otoczenia.

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 23 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

## Malowanie i ochrona metalu


Wszystkie elementy wyposażenia należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy Kontraktu spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryć ochronnych na dostarczanych przez nich produktach.

## Cynkowanie

Proces cynkowania odbywać się będzie poprzez „gorącą kąpiel” cynkową. Należy zwrócić uwagę na cynkowane drobne elementy. Wprowadzone zostanie odpowiednie zabezpieczenie polegające na wypełnianiu, odpowietrzaniu i płukaniu podzespołów zawierających puste przestrzenie. Otwory wentylacyjne zostaną odpowiednio zaczipowane po zakończeniu cynkowania. Wszelkie usterki na powierzchni stali, takie jak zarysowania, rozwarstwienia powierzchni, obtarcia i fałdy należy usunąć. Wszelkie wiercenia, przecięcia, spawy, ukształtowania i końcowa obróbka zostanie wykonana przed ocynkowaniem elementu. Powierzchnia elementu stalowego, przed ocynkowaniem, musi być wolna od nagaru po spawaniu, farby, oleju, wosków i podobnych zanieczyszczeń. Elementy te należy poddać kąpeli w rozcieńczonym kwasie siarkowym lub solnym po uprzednim opłukaniu wodą i kąpeli w kwasie fosforowym. Następnie muszą zostać dokładnie umyte, przetrzymane w piecu grzewczym i zanurzone w roztopionym cynku i wyszczotkowane po to, aby cała powierzchnia metalu została dokładnie i równomiernie pokryta. Po wyjęciu z kąpeli, nowa powierzchnia powinna być gładka, jednolita, bez nieosłoniętych miejsc, grudek, pęcherzy i pozostałości topników, popiołu. Krawędzie powinny być czyste a powierzchnie jaśniejsze. Śruby, nakrętki i podkładki również powinny być poddane kąpeli cynkowej a następnie odwirowane. Przed cynkowaniem nakrętki powinny zostać nagwintowane do rozmiaru większego o około 0,4 mm zaś gwinty naoliwione, aby możliwe było ręczne nakręcenie całej nakrętki na śrubę. Do rozładunku i montażu należy używać nylonowych pasów. Elementy ocynkowane magazynowane w miejscu produkcji lub na Placu Budowy, układać należy w taki sposób, aby zapewnić odpowiednią wentylację wszystkich powierzchni i aby uniknąć powstawania nalotu na skutek pojawienia się wilgoci. Niewielkie powierzchnie ocynkowane, które uległy uszkodzeniu należy naprawić poprzez:

- Oczyszczenie powierzchni każdego spawu z nalotu i dokładnie wyczyścić szczotką drucianą by otrzymać czystą powierzchnię.
- Nałożenie dwóch warstw wzbogaconej cynkiem farby (nie mniej niż 90% cynku na wysuszonej powierzchni) lub przyłożenie pręta lub proszku ze stopem cynku do uszkodzonej powierzchni i jej podgrzanie do temperatury 300 °C.

W przypadku, gdy powierzchnie ocynkowanych elementów stalowych narażone są na kontakt z agresywnymi roztworami i czynnikami atmosferycznymi, otrzymają one dodatkową ochronę w postaci powłok malarskich.

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 24 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			



## 2. Wymagania dotyczące wykonawcy części ciśnieniowej


1. Do prac może przystąpić tylko Wykonawca posiadający uprawnienia do napraw i modernizacji kotłów wydany przez UDT, co powinno być poświadczane odpowiednim dokumentem.
2. Wykonawca musi posiadać kwalifikowane technologie wytwarzania zatwierdzone przez UDT takie jak: spawanie, obróbka cieplna, przeróbka plastyczna
3. Pracownicy Wykonawcy odpowiedzialni za nadzór powinni posiadać uprawnienia poświadczane przez UDT do wykonywania tych prac, co powinno być poświadczane odpowiednim dokumentem.
4. Pracownicy Wykonawcy odpowiedzialni za wytwarzanie powinni posiadać uprawnienia poświadczane przez UDT do wykonywania tych prac, co powinno być poświadczane odpowiednim dokumentem

## 3. Szczegółowe zasady wykonania robót

Wykonawstwo Robót prowadzić zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami prowadzenia robót i BHP. Do urządzenia gotowego dołączyć DTR z wykazem elementów z danymi technicznymi i numerami katalogowymi. Urządzenia montować zgodnie z wytycznymi producenta. Wykonać podłączenia urządzenia do poszczególnych rurociągów. Po dokonaniu montażu należy przeprowadzić rozruch.

Zakres robót związany z dostawami, montażem i rozruchem maszyn, urządzeń i sieci technologicznych w obiektach do wykonania w ramach niniejszego Kontraktu obejmuje:

- Montaż rurociągów technologicznych;
- Dostawę i montaż maszyn i urządzeń;
- Wykonanie zasilania elektrycznego urządzeń;
- Wykonanie instalacji sterowania i automatyki, montaż aparatury AKPiA;
- Sprawdzenie działania napędów urządzeń;
- Sprawdzenie działania systemu sterowania urządzeniami;
- Sprawdzenie prawidłowości przekazywanych sygnałów sterujących;
- Rozruch maszyn i urządzeń: • mechaniczny, • hydrauliczny, • technologiczny.
- Sprawdzenie prawidłowości działania systemu regulacji i monitoringu pracy urządzeń oraz systemu raportów.


Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 25 z 38
	Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.		

## Maszyny i urządzenia technologiczne

Przed przystąpieniem do robót potwierdzić rozwiązania zawarte w Dokumentacji Projektowej u dostawcy technologii. Rurociągi technologiczne podłączyć do maszyn i urządzeń zgodnie z opracowaniem konstrukcyjnym. Przejścia rurociągów przez ściany obiektu wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur i przejść szczelnych. Montaż maszyn i urządzeń wykonać według wytycznych producenta urządzeń. Zasilanie elektryczne i sterowanie oraz mocowanie kabli zasilających wykonać na podstawie projektu. Montaż rurociągów prowadzić po zainstalowaniu urządzeń. Podczas wykonywania ścian kanałów należy wykonać przepusty kablowe według projektu. W przepustach pozostawić drut do przeciągnięcia kabli. Mocowanie maszyn i urządzeń wykonać łącznie z wykonaniem i mocowaniem rurociągów. Podane w projektach konstrukcyjnych odległości osi rurociągów od ścian obiektów mogą ulec zmianie w zależności od zastosowanych maszyn i urządzeń. Odległości należy dopasować do montowanych maszyn i urządzeń. Posadzki wykonać z materiałów łatwo zmywalnych (żywice epoksydowe), spadki posadzek wyprofilować w kierunku wpustów, ściany do wysokości 2 m nad posadzką wykonać z materiałów łatwo zmywalnych.

## Rozruch

Wykonawca wykonana rozruch mechaniczny i technologiczny oraz przekaże do eksploatacji obiekty po ich budowie. Sposób przeprowadzenia rozruchu winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie realizacji robót związane z pełnym wykonaniem Kontraktu oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji dostarczanych systemów, instalacji maszyn i urządzeń. Celem rozruchu jest uruchomienie nowo wybudowanych obiektów, sprawdzenie tych obiektów oraz zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem oraz ich zintegrowanie z istniejącymi obiektami. Ponadto celem rozruchu jest ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu. W czasie rozruchu należy sprawdzić instalacje pod obciążeniem przy pełnej kontroli laboratoryjnej parametrów technologicznych oczyszczania spalin i przekształcania odpadów. Instalacja może być przekazana do eksploatacji tylko wtedy, gdy będzie pracowała zadowolająco w odpowiednio długim okresie próbnym oraz, gdy wszystkie jej urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy. Ilość osób obsługi i przygotowanie zawodowe pracowników oraz terminy, w jakich zatrudnienie poszczególnych pracowników będzie wymagane, określone zostanie w projekcie rozruchu. Rozruch zakończy się, gdy wstępna eksploatacja instalacji wykaże prawidłową pracę wszystkich urządzeń, maszyn i całych ciągów technologicznych, a parametry dla spalin i wytwarzanego ciepła będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi. Jako końcową fazę rozruchu ustala się 72 godzinną, nieprzerwaną i skuteczną pracę całej instalacji. Próbę tę będzie realizowała załoga instalacji pod nadzorem

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 26 z 38
	Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.		


kierownictwa rozruchu. Rozruch kończy się sprawozdaniem z rozruchu oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w SIWZ, wchodzi opracowanie dokumentów niezbędnych do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie, ogólna instrukcja eksploatacji, instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń i wszelkie inne instrukcje niezbędne do prawidłowego użytkowania. Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu. W ramach rozruchu wykonane zostaną następujące prace: •

- Przygotowanie do rozruchu. •
- Rozruch mechaniczny, w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych. •
- Rozruch technologiczny z użyciem odpadów, w wyniku którego osiąga się założone projektem parametry technologiczne.
- Sprawozdanie z rozruchu oczyszczalni •
- Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni. •
- Przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego.

### **Zakres prac rozruchowych**

W zakres prac rozruchowych wchodzi: •

- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót; •
- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania; •
- przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń • regulacja urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu optymalizację pracy instalacji pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów termicznego przekształcania odpadów;
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych wraz z niezbędnymi pomiarami emisji zanieczyszczeń przeprowadzanym przez niezależne akredytowane laboratorium potwierdzające uzyskanie zakładanego efektu ekologicznego •
- zaznajomienie przedstawicieli Zamawiającego z podstawową obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu technologicznego; •

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 27 z 38
	Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.		

- przeszkolenie przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii

### **Przygotowanie do rozruchu**

Prace przygotowawcze do rozruchu obejmują:

- zapoznanie się ze stanem budowy,
- Dokumentacją Projektową i dokumentami budowy;
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z Dokumentacją Projektową;
- sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia;
- sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego do prac przy rozruchu.

### **Rozruch mechaniczny**

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części obiektów. Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho”. Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń
- dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego (jednorazowo lub sukcesywnie).


### **Rozruch technologiczny**

Rozruch technologiczny należy prowadzić pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesów oczyszczania, kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych. Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia,
- doprowadzenie do wytworzenia warunków prawidłowego przebiegu procesu

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po:

- zakończeniu rozruchu mechanicznego
- zapewnieniu przez Zamawiającego dostawy odpadów i osadów ściekowych w odpowiedniej ilości i o odpowiednim składzie nie odbiegającym od przyjętego w

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 28 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

Dokumentacji Projektowej,


- obsadzeniu normatywnych stanowisk w instalacji,
- przygotowaniu przez Wykonawcę czynników energetycznych,
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt, narzędzia i sprzęt bhp i p.poż,

Rozruch technologiczny stanowi końcową fazę rozruchu oraz osiągnięcia zakładanego efektu ekologicznego w zakresie parametrów instalacji a w szczególności dotrzymaniu warunków dopuszczalnej emisji wskazanych w decyzji środowiskowej jest równocześnie początkiem eksploatacji. W ramach rozruchu technologicznego powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola jakości gazów odlotowych i pozostałości po spalaniu. Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach rozruchu technologicznego instalacji, umożliwiać powinny określenie parametrów i wskaźników technologicznych pracy instalacji i poszczególnych urządzeń określonych w decyzji środowiskowej. Wyniki rozruchu instalacji należy zestawić w sprawozdaniu z rozruchu. Efektem prowadzenia rozruchu powinno być uzyskanie zakładanych parametrów eksploatacyjnych udokumentowanych przez niezależne laboratorium. Rozruch zostanie uznany za zakończony jeśli zostaną utrzymane zakładane w decyzji środowiskowej parametry emisji oraz jakość produktu spalania, a praca wszystkich systemów instalacji, maszyn i urządzeń przebiegać będzie w tym czasie prawidłowo i bez zakłóceń. Decyzję o zakończeniu rozruchu podejmuje Kierownik rozruchu technologicznego.

### **Opracowanie dokumentacji porozruchowej**

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji instalacji. W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy: •

- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń;
- sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy maszyn, urządzeń i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu;
- sprawozdanie dla użytkownika z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu;
- instrukcje obsługi i eksploatacji instalacji;
- instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. z 1993 r. nr 96, poz. 438).


Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 29 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

## **Kierownictwo rozruchu**

Do kierowania pracami rozruchowymi Wykonawca powoła Komisję Rozruchową, w skład której powinni wchodzić pracownicy Wykonawcy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający specyfikę uruchamianej instalacji. W pracach Komisji Rozruchowej uczestniczyć też mogą przedstawiciele Zamawiającego.

## **Szkolenie przedstawicieli**

Zamawiającego Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego będzie przeprowadzone według projektu szkolenia. W trakcie rozruchu mechanicznego i prób rozruchu technologicznego przedstawiciele Zamawiającego nabędą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją oczyszczalni od specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Program szkolenia przedstawicieli Zamawiającego zatrudnionych przy pracach rozruchowych powinien obejmować: Przeszkolenie w zakresie stosowanych technologii i metod przeprowadzania prób rozruchowych przeprowadzone przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Zakres tego przeszkolenia może być modyfikowany doraźnie w zależności od potrzeb.

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 30 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

### 1. Ogólne zasady kontroli

Wykonawca przedstawi Inspektorowi wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.


Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości technicznych, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 10725:2004, PN-EN 725:2008, PN-B-10729:1999.


Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm;
- ułożenia przewodów;
- głębokości ułożenia przewodów;
- ułożenia przewodu i rury ochronnej na podłożu;
- odchylenia osi przewodu;
- odchylenia spadku;
- zmiany kierunków przewodów;
- zabezpieczenie przewodów przed przemieszczaniem się w pionie i poziomie;
- ułożenia przewodu w rurze ochronnej;
- zabezpieczenie przewodów przy przejściu przez przeszkody;
- zabezpieczenie przewodów przed zamarzaniem;
- zabezpieczenie przed korozją części metalowych i betonowych;
- kontrola połączeń przewodów;
- wykonania bloków oporowych;
- próby szczelności przewodu, wyniki płukania;

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 31 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 32 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			




### III. OBMIAR ROBÓT

Obowiązują zapisy ST-00

Jednostki obmiaru :

m dla instalacji rurowych

szt, kpl dla armatury , urządzeń i wyposażenia

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 33 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

## IV. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy, w zakresie części ciśnieniowej odbioru będzie dokonywał przedstawiciel UDT :

odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,  
odbiorowi częściowemu,  
odbiorowi końcowemu,  
odbiorowi ostatecznemu.

Odbiór końcowy prac nastąpi w oparciu o protokół końcowy podpisany przez Zamawiającego.  
Warunki odbiorów:


- a) wykonanie robót montażowych zgodnie z dokumentacją potwierdzone protokołem
- b) przekazanie dokumentacji powykonawczej wykonanej przez Wykonawcę potwierdzone protokołem,
- c) szkolenie obsługi,
- d) odbiory przez UDT,

### **Przekazanie do eksploatacji, zakończenie prac i obsługa urządzeń**

Instalacja zostanie przekazana do eksploatacji Zamawiającemu w terminie ustalonym z Inspektorem, a Wykonawca przez Okres Zgłaszania Wad będzie nadzorować pracę instalacji i w tym czasie wprowadzi wszelkie poprawki i ustawienia niezbędne do właściwej pracy urządzeń.

Gdy w przewidzianym terminie Wykonawca wprowadzi wszelkie niezbędne poprawki, Inspektor zatwierdzi je i wyda Wykonawcy Świadectwo Wykonania.


Instrukcje obsługi Wykonawca dostarczy Inspektorowi, w okresie nie późniejszym niż dwa miesiące przed rozpoczęciem Prób Eksploatacyjnych, kopie robocze instrukcji obsługi wszystkich urządzeń. Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać „krok po kroku” procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich urządzeń. Po pozytywnym odbiorze robót i nie później niż dwa miesiące po podpisaniu Świadectwa Wykonania, robocze wersje poprawionych instrukcji obsługi, zostaną przedstawione Inspektorowi do zatwierdzenia. Cała wyżej wymieniona dokumentacja powinna być wykonana w języku polskim.

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 34 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

## **V. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Szczegółowe zasady płatności za wykonanie Robót określi umowa .

Obowiązują zapisy ST-00

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 35 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

## **VI. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **1. Informacje ogólne**

Wg zapisów ST-00

### **2. Normy**

PN-EN 12952-1:2015-12 - Kotły wodnorurkowe i urządzenia pomocnicze. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 12952-2:2011 - Kotły wodnorurkowe i urządzenia pomocnicze. Część 2: Materiały dla części ciśnieniowych kotłów i wyposażenie

PN-EN 12952-3:2012 - Kotły wodnorurkowe i urządzenia pomocnicze. Część 3: Konstrukcja i obliczanie części ciśnieniowych

PN-EN 12952-4:2011 - Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze. Część 4: Obliczenia oczekiwanej trwałości kotłów podczas eksploatacji

PN-EN 12952-5:2011 - Kotły wodnorurkowe i urządzenia pomocnicze. Część 5: Budowa i wytwarzanie części ciśnieniowych kotłów

PN-EN 12952-6:2011 - Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze. Część 6: Badanie podczas wytwarzania – Sporządzanie dokumentacji i znakowanie części ciśnieniowych kotłów

PN-EN 12952-7:2013-03 - Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 7: Wymagania dotyczące wyposażenia kotłów

PN-EN 12952-10:2004 - Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 10: Wymagania dotyczące zabezpieczeń przed wzrostem ciśnienia

PN-EN 12952-12:2006 - Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 12: Wymagania dotyczące jakości wody zasilającej i wody kotłowej


PN-EN 12952-15:2006 - Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 15: Badania odbiorcze

PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych - Warunki techniczne dostawy · PN-EN ISO 9905:2006 Wymagania techniczne dla pomp odśrodkowych - Klasa I

PN-EN 12255-8:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 8: Przeróbka i magazynowanie osadów ściekowych.

PN-EN 10088-1:2014-12 Stale odporne na korozję – Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję

PN-EN 10088-2:2014-12 Stale odporne na korozję – Część 2: Warunki techniczne dostawy

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 36 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			

blach i taśm ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia

PN-EN 10088-3:2015-01 Stale odporne na korozję – Część 3: Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia

PN-EN 10088-4:2010 Stale odporne na korozję – Część 4: Warunki techniczne dostawy blach grubych, blach cienkich i taśm ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych

PN-EN 10088-5:2010 Stale odporne na korozję – Część 5: Warunki techniczne dostawy prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych

### 3. Akty prawne

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz. U. z 2013r. poz. 21 z późniejszymi zmianami),  
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami),

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz. U. z 2013r. poz. 21 z późniejszymi zmianami),  
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 21 stycznia 2016 r. w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów oraz sposobów postępowania z odpadami powstałymi w wyniku tego procesu (Dz.U. 2016 poz. 108),


Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 marca 2018 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. 2018 poz. 680),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 maja 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz.U. 2018 poz. 1022).


Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) Tekst mający znaczenie dla EOG

Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1386/2013/UE z dnia 20 listopada 2013 r. w sprawie ogólnego unijnego programu działań w zakresie środowiska do 2020 r. „Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety” Tekst mający znaczenie dla EOG

„Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on the Best Available

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 37 z 38
			Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.

Techniques for Waste Incineration”.

Numer i nazwa dokumentu			
 ul. Friedleina 4-6/114; 30-009 Kraków		<b>PW-BT-TX – L2 – STWIOR</b>	Strona 38 z 38
Opracowanie zawiera 38 stron i stanowi całość oraz nie może być powielane bez zgody IOS Thermex inaczej jak tylko w całości.			