

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## ST 03 Instalacje grzewcze

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

**Dział**

45000000-7 – Roboty budowlane

**Grupy robót**

45300000-0 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych

**Klasy robót**

45330000-9 – Hydraulika i roboty sanitarne

**Kategorie robót**

45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania

45333000-0 – Roboty instalacyjne gazowe

45332200-5 – Hydraulika

ST 03 INSTALACJE GRZEWcze

**Spis treści:**

<b>1. Wstęp.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Nazwa zamówienia.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Zakres stosowania.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Zakres robót.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4. Opis stanu istniejącego.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5. Wymagania kolejność robót.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Wymagania dla prac demontażowych i budowlanych.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Opis wymagań dla urządzeń technologicznych pod względem cieplowniczym.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Wymagania dla agregatu AP2 pod względem wytworzenia ciepła.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Wymagania dla osuszacza biogazu nr 2 pod względem odbioru ciepła.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Wymagania dla przewodów.....</b>	<b>6</b>
<b>6. Wymagania dla armatury i urządzeń.....</b>	<b>8</b>
<b>7. Wymagania dla zabezpieczenia antykorozyjnego.....</b>	<b>11</b>
<b>8. Wymagania dla izolacji termicznej.....</b>	<b>12</b>
<b>9. Wymagania dla prób i płukania instalacji.....</b>	<b>13</b>
<b>10. Wymagania dla uruchomienie na gorąco.....</b>	<b>14</b>
<b>11. Ogólne wymagania dla materiałów.....</b>	<b>14</b>
<b>12. Przechowywanie i składowanie materiałów.....</b>	<b>14</b>
<b>13. Sprzęt.....</b>	<b>15</b>
<b>14. Transport.....</b>	<b>15</b>
<b>15. Wymagania dla wykonania robót.....</b>	<b>15</b>
<b>15.1. Roboty przygotowawcze.....</b>	<b>16</b>
<b>15.2. Montaż przewodów.....</b>	<b>16</b>
<b>15.3. Oznakowanie.....</b>	<b>16</b>
<b>16. Kontrola jakości robót.....</b>	<b>16</b>
<b>17. Obmiar robót.....</b>	<b>17</b>
<b>18. Odbiór robót.....</b>	<b>17</b>
<b>19. Rozliczenie robót.....</b>	<b>18</b>
<b>20. Dokumenty odniesienia.....</b>	<b>18</b>
<b>21. Uwagi końcowe.....</b>	<b>19</b>

ST 03 INSTALACJE GRZEWcze

## **1. Wstęp.**

### **1.1. Nazwa zamówienia.**

Nazwa zamówienia brzmi: modernizacja i rozbudowa gospodarki osadowej na terenie Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Toruniu przy ul. Szosa Bydgoska 49.

### **1.2. Zakres stosowania.**

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia określonego w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót.**

W ramach zamówienia zrealizowane będą następujące roboty budowlane:

- demontaż agregatów firmy Kisch – 2 kpl. oraz agregatu firmy Horus Energia – 1 kpl. wraz z całym osprzętem ( przewodami grzewczymi, chłodzącymi, biogazu, kominami, chłodnicami, czerpniami powietrza, itp. ),
- demontaż aparatu nawiewnego do pomieszczenia technicznego ( dawnego pomieszczenia agregatów ),
- demontaż całej instalacji biogazu w pomieszczeniu technicznym,
- demontaż fundamentów pod agregaty w pomieszczeniu technicznym,
- demontaż niepotrzebnych kanałów technologicznych w pomieszczeniu technicznym,
- demontaż pozostałej instalacji oleju opałowego wraz z osprzętem ( w tym elektrycznym ) w pomieszczeniu kotłowni,
- demontaż wraz z przebudową części instalacji biogazu w pomieszczeniu kotłowni,
- demontaż istniejących przewodów wraz z armaturą i urządzeniami od źródeł ciepła do rozdzielaczy centralnego ogrzewania włącznie,
- zamurowanie otworów w ścianach ( w tym zewnętrznych ) powstałych w wyniku demontażów,
- odtworzenie posadzki po zdemontowanych fundamentach, kanałach, wspornikach, itp.,
- odmalowanie „odświeżające” ścian w pomieszczeniu technicznym i kotłowni,
- częściowy demontaż i zmianę trasy przewodów biogazu w pomieszczeniu kotłowni – patrz rysunki,
- podłączenie odbioru ciepła z planowanego agregatu AP2,
- montaż pod izolacją kabla grzejnego na przewodach zewnętrznych odbierających ciepło z istniejącego agregatu AP1,
- wykonanie układu wymiany woda / glikol dla zasilania w czynnik grzewczy istniejącego i planowanego osuszacza biogazu,
- podłączenie w czynnik grzewczy ( glikol ) planowanego osuszacza biogazu,
- wykonanie nowych przewodów czynnika grzewczego wraz z armaturą i urządzeniami od źródeł ciepła do rozdzielaczy centralnego ogrzewania włącznie w pomieszczeniu technicznym i kotłowni.

Istniejąca wewnętrzna instalacja gazu ziemnego grupy E wraz z systemem detekcji i odcięcia gazu ( wspólny dla instalacji gazu ziemnego i biogazu ) nie ulega zmianie oraz modernizacji.

### **1.4. Opis stanu istniejącego.**

Obecnie urządzeniami produkującymi energię cieplną na terenie Centralnej Oczyszczalni Ścieków są cztery agregaty kogeneracyjne ( zasilane biogazem ) oraz dwa kotły gazowe ( zasilane gazem ziemnym grupy E lub biogazem ).

### ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE

Agregaty kogeneracyjne zasilają instalację odbiorczą w układzie kaskadowym poprzez sprzęgło hydrauliczne typ WH150 firmy Meibes, natomiast kotły włączone są za sprzęgłem w układzie szeregowym. Istniejący układ technologiczny powoduje, że przy pewnych układach pracy urządzeń grzewczych staje się on niestabilny hydraulicznie.

W pomieszczeniu kotłowni zamontowane są kotły gazowe:

- 1 – kocioł typ Paromat-Triplex-RN 720 kW z regulatorem Dekamatik M1 i palnikiem gazowo ( gaz E i biogaz ) – olejowy typ GL 7/1-D-ZD - 1 kpl.
- 2 – kocioł typ Paromat-Triplex-RN 720 kW z regulatorem Dekamatik M2 i palnikiem gazowo ( gaz E i biogaz ) – olejowy typ GL 7/1-D-ZD - 1 kpl.

Dodatkowo zamontowany jest regulator nadrzędny kaskady o raz sterowania obiegami grzewczymi typ Dekamatik HK-2.

Powyższy układ po modernizacji podłączeń hydraulicznych i elektrycznych pozostaje bez zmian.

W pomieszczeniu technicznym zamontowane są agregaty kogeneracyjne:

- 1 – agregat firmy Kisch oparty na silniku Perkins o mocy cieplnej 555,0 kW – 1 kpl.
- 2 – agregat firmy Kisch oparty na silniku Perkins o mocy cieplnej 555,0 kW – 1 kpl.
- 3 – agregat firmy Horus Energia o mocy cieplnej 510,0 kW – 1 kpl.

Powyższe agregaty przeznaczone są do likwidacji.

Na zewnątrz budynku zlokalizowany jest agregat kontenerowy MTU BTCK 1200 (oznaczenie AP1) o następujących parametrach cieplnych:

- moc cieplna - 1173,0 kW
- parametr szczytowy 90/70°C
- przepływ czynnika 50,3 m<sup>3</sup>/h
- dostępne ciśnienie dyspozycyjne na wyjściu wody grzewczej 50,0 kPa

Powyższy agregat po modernizacji podłączeń hydraulicznych pozostaje bez zmian.

### **1.5. Wymagania kolejność robót.**

Ze względu na konieczność zachowania jak największej ciągłości dostawy ciepła – ze względu na pracę podgrzewu osadu w komorach WKFZ sugerowana jest następująca kolejność robót:

- przy pozostawionym pracującym agregacie AP1 wykonać wszystkie możliwe demontaże w pomieszczeniu technicznym wraz z odtworzeniem elementów budowlanych,
- po odłączeniu od pracy agregatu AP1 włączyć do pracy kotły gazowe – zasilanie biogazem – w przypadku wykonywania jednocześnie prac na zewnętrznej instalacji biogazu – zasilanie gazem ziemnym,
- odciąć istniejącymi zaworami przewody wody grzewczej od agregatów,
- zdemontować przewody wody grzewczej od agregatów wraz z armaturą,
- wykonać nowe przewody wody grzewczej wraz z armaturą i urządzeniami od agregatu AP1 i planowanego AP2 do nowych rozdzielaczy centralnego ogrzewania włącznie,
- wykonać węzeł wymiany woda / glikol wraz z podłączeniem do nowych rozdzielaczy,
- przygotować nowe zasilania energetyczne i automatyki,
- podłączyć planowany agregat kogeneracyjny AP2,
- przy gotowości pod względem zmian w instalacji biogazu do uruchomienia agregatu AP1 i AP2 należy:
  - odłączyć od pracy kotły gazowe,
  - dokonać przełączenia istniejących instalacji odbiorczych – w pierwszej kolejności układu podgrzewu osadu – na nowe rozdzielacze,

### ST 03 INSTALACJE GRZEWcze

- uruchomić układy odbiorcze na zasilaniu w czynnik grzewczy z agregatów,
- dokonać niezbędnej przebudowy instalacji biogazu w pomieszczeniu kotłowni wraz z demontażem niepotrzebnych odcinków przewodów i armatury,
- zdemontować przewody wody grzewczej od kotłów gazowych wraz z armaturą,
- wykonać nowe przewody wody grzewczej wraz z armaturą i urządzeniami od kotłów gazowych do wcześniej zamontowanych zaworów odcinających przed sprzęgłem hydraulicznym,
- wykonać czyszczenie i malowanie antykorozyjne rur,
- zakończyć prace budowlane,
- wykonać izolację cieplną przewodów,
- dokonać końcowego rozruchu układu wytworzenia i dystrybucji ciepła.

Wszystkie roboty w zakresie ciepła należy skoordynować z pracami w zakresie technologii biogazu, robotami elektrycznymi i AKPiA.

## **2. Wymagania dla prac demontażowych i budowlanych.**

Roboty demontażowe należy przeprowadzić w sposób powodujący jak najmniejsze zniszczenia.

Wszystkie otwory i kanały po przejściach demontowanych przewodów a nie wykorzystywanych dla nowej instalacji przez ściany należy zabetonować lub zamurować, uzupełnić tynki, płytki lub posadzki, jeżeli to konieczne to również warstwy izolacyjne na posadzkach w sposób analogiczny do warstw istniejących.

Izolację cieplną i tynki elewacji zewnętrznej wykonać zgodnie z istniejącymi warstwami i kolorystyką.

W miejscach po demontażu rur, urządzeń, itp. wykonać gładź szpachlową ścian w miejscach po otworach oraz innych nierównościach ( lub uzupełnienie płytek – starając się dobrać zbliżone do istniejących) wraz z uzupełnieniem tynków po wspornikach i uchwytach.

Wszystkie ściany tynkowane w pomieszczeniu technicznym i kotłowni pomalować dwukrotnie farbami zmywalnymi do ścian minimum II klasy wg PN-C-81914:2002.

Wszystkie elementy pod względem kolorystycznym należy uzgadniać z kierownictwem obiektu..

Wykonanie nowych otworów dla prowadzenia instalacji winno być wykonane poprzez wiercenie i cięcie diamentowe.

Zdemontowane agregaty firmy Kisch – 2 kpl. oraz firmy Horus Energia – 1 kpl. należy przekazać do dyspozycji Kierownictwa COŚ składując je na terenie oczyszczalni zgodnie ze wskazaniem Użytkownika.

Armaturę oraz złom z demontażu w zależności od uzgodnienia z Użytkownikiem należy przekazać do dyspozycji Kierownictwa COŚ składując je na terenie oczyszczalni zgodnie ze wskazaniem Użytkownika lub wywieźć do skupu złomu.

Gruz z rozbiórek należy wywieźć na miejskie składowisko odpadów.

## **3. Opis wymagań dla urządzeń technologicznych pod względem cieplowniczym.**

### **3.1. Wymagania dla agregatu AP2 pod względem wytworzenia ciepła.**

Agregat spalający biogaz ( AP2 ) musi być wyposażony w układ chłodzenia umożliwiający pracę

### ST 03 INSTALACJE GRZEWcze

na pełnym wydatku nawet przy braku odbioru ciepła przez system ciepłowniczy Centralnej Oczyszczalni Ścieków ( COŚ ).

Dodatkowo agregat musi umożliwiać przekazanie energii cieplnej do systemu COŚ dla następujących warunków:

- rodzaj czynnika grzewczego – woda uzdatniona
- parametr czynnika grzewczego – 90/70<sup>0</sup>C
- maksymalna moc szczytowa w czynniku grzewczym – 1195,0 kW
- przepływ czynnika grzewczego – 51,20 m<sup>3</sup>/h
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne na wyjściu z agregatu – 50,0 kPa
- sugerowana średnica przyłączenia czynnika grzewczego – DN125
- zabezpieczenie systemu ciepłowniczego COŚ ( początek otwarcia zaworu bezpieczeństwa ) – 3,0 bar

Wymagane wyposażenie urządzenia pod względem odbioru ciepła do systemu COŚ:

- wymiennik glikol / woda
- układ sterowania pracą wymiennika dla utrzymania zadanej ( +90<sup>0</sup>C ) temperatury na wyjściu wody grzewczej z agregatu
- zawór bezpieczeństwa od strony wodnej – jeżeli konieczny – wymagany początek otwarcia zaworu 3,0 bar
- licznik ciepła od strony wodnej
- pompę obiegową ze sterowaniem elektronicznym lub falownikiem zapewniającą parametry przepływu i ciśnienia dyspozycyjnego na wyjściu z agregatu
- układ przewodów i armatury ( odcinającej, pomiarowej, itp. ) wewnątrz urządzenia

Wymagany sygnał pracy urządzenia dla otwarcia i zamknięcia przepustnicy obiegu czynnika grzewczego wodnego zlokalizowanej w kotłowni.

### **3.2. Wymagania dla osuszacza biogazu nr 2 pod względem odbioru ciepła.**

Osuszacz biogazu nr 2 winien spełniać pod względem cieplnym poniższe parametry:

- przepływ biogazu – 650,0 m<sup>3</sup>/h
- dostarczany czynnik grzewczy:
  - rodzaj czynnika grzewczego – glikol etylenowy 35%
  - parametr czynnika grzewczego – 70/55<sup>0</sup>C
  - moc w czynniku grzewczym – 20,6 kW
  - przepływ czynnika grzewczego – 1,30 m<sup>3</sup>/h
  - dopuszczalne ciśnienie dyspozycyjne w urządzeniu ( wymiennik, zawór regulacyjny, układ przewodów wewnętrznych ) – 30,0 kPa
  - sugerowana średnica przyłączenia czynnika grzewczego – DN25
  - zabezpieczenie układu glikolowego ( początek otwarcia zaworu bezpieczeństwa ) – 2,0 bar
- wymagane wyposażenie urządzenia:
  - wymiennik glikol / biogaz
  - zawór trójdrogowy z napędem regulujący ilość czynnika grzewczego dostarczanego do wymiennika
  - układ sterowania pracą zaworu trójdrogowego do prawidłowego osuszania biogazu
  - układ przewodów i armatury ( w tym zaworów odcinających ) wewnątrz urządzenia
- wymagany sygnał pracy urządzenia dla załączenia układu podgrzewu czynnika grzewczego w kotłowni

### **4. Wymagania dla przewodów.**

Nowe odcinki przewodów biogazu wykonać z ze stali nierdzewnej przewodowe ze szwem

### ST 03 INSTALACJE GRZEWcze

gatunku 1.4301 DN 150 ( 159,0x3,0 ) zgodnie z normą PN-ISO 1127, PN-EN 10217-7 i DIN 17457, rury spawane wzdłużnie metodą TIG, HF lub laserem, producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.

Rurociągi ze stali chromowo-niklowej gatunek 1.4301 (OH18N9) należy łączyć poprzez spawanie, rury te charakteryzują się strukturą austeniczną o dobrych własnościach spawalniczych.

Aby uzyskać dużą odporność spoiny na korozję należy przestrzegać odpowiednich warunków spawania:

- właściwy dobór elektrody otulonej lub drutu spawalniczego do danego gatunku stali,
- spawanie prowadzić w taki sposób, aby nagrzewanie stali w obrębie spoiny było możliwie małe a szybkość chłodzenia po spawaniu duża,
- zaleca się spawanie elektrodami o małych średnicach z dodatkowym odprowadzaniem ciepła np. przez stosowanie podkładek chłodzonych wodą,
- unikanie pęknięć spoin przez odpowiedni dobór materiału do spawania (elektrody, drut).

Dopuszczalne metody spawania:

- ręczna elektrodami otulonymi,
- TiG, MiG - spawanie w osłonie argonu,
- Metoda TiG stosowana jest do elementów cienkich, pozostałe metody do elementów grubych.

Przy spawaniu stali nierdzewnych należy stosować małe natężenie prądu.

Dopuszczam wykorzystanie rur pochodzących z demontażu instalacji biogazu.

Nowe przewody technologiczne ( grzewcze ) wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych typ S wg normy przedmiotowej PN-H-74200 lub PN-H-74244 i normy gatunkowej PN-H-84023/07 ze stali gatunku 12X.

Do średnicy DN100 zaleca się rury ze szwem typu S wg PN-74/H-74200, powyżej średnicy DN100 zaleca się rury bez szwu wg EN 10220.

Na rurociągach stosować kolana hamburskie o promieni gięcia minimum 1D zgodnie z DIN 2605-1.

Połączenia rur „czarnych” wykonać przez spawanie ( do średnicy DN50 dopuszczam spawanie gazowe ). Roboty spawalnicze winny być wykonane przez osoby do tego uprawnione. Połączenia rur powinny być sprawdzone pod względem prawidłowości kształtów i wymiarów.

Dla przewodów prowadzonych wewnątrz pomieszczeń należy zaprojektować i wykonać podparcia w przyjętym przez wykonawcę systemie stosując poniższe wytyczne:

- wszystkie przewody należy montować na podporach ślizgowych ( przesuwnych ) analogicznie do normy BN-64/9055-01,
- wszystkie elementy podparć muszą spełniać minimum kategorię korozyjności C2 wg PN-EN ISO 12944-2,
- rozstaw podparć nie może przekraczać wartości określonych w tabeli poniżej:

średnica – stal	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200
maksymalny rozstaw podpór [m]	1,50	2,00	2,50	2,90	3,30	4,00	4,75	5,25	5,80	6,00	6,00	6,00

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane z zastrzeżeniem przejść przez przegrody oddzielające strefy pożarowe wykonać w tulejach ochronnych stalowych. Średnice tulei muszą być o 1cm większe od zewnętrznej średnicy rur właściwych. Przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić szczelnie ubitym sznurem łojowym lub innym materiałem plastycznym o klasyfikacji pożarowej NRO.

**ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE**

**6. Wymagania dla armatury i urządzeń.**

Minimalne wymagania dla armatury po stronie wodnej:

- zawory zaporowe mufowe kulowe dla PN16 przy  $T=100^{\circ}\text{C}$ ;
- zawory zaporowe kołnierzowe kulowe dla PN16 przy  $T=100^{\circ}\text{C}$ ;
- filtry siatkowe o gęstości min. 100 oczek/ $\text{cm}^2$  dla PN16 przy  $T=100^{\circ}\text{C}$ ;
- zawory zwrotne pionowe mufowy dla PN10 przy  $T=100^{\circ}\text{C}$ ;
- zawory zwrotne pionowe kołnierzowe dla PN16 przy  $T=100^{\circ}\text{C}$ ;
- odpowietrzniki automatyczne dla PN10 przy  $T=100^{\circ}\text{C}$ .

Minimalne wymagania dla armatury po stronie glikolowej:

- zawory zaporowe mufowe kulowe dla PN10 przy  $T=100^{\circ}\text{C}$ ;
- filtry siatkowe o gęstości min. 100 oczek/ $\text{cm}^2$  dla PN10 przy  $T=100^{\circ}\text{C}$ ;
- zawory zwrotne pionowe mufowy dla PN10 przy  $T=100^{\circ}\text{C}$ ;
- odpowietrzniki automatyczne dla PN10 przy  $T=100^{\circ}\text{C}$ .

Wykaz wzorcowy urządzeń podstawowych.

Lp	Nazwa urządzenia	jedn	ilość	UWAGI
16	kontaktowy czujnik temperatury	szt.	2	VISSMANN 7426463
17	zanurzeniowy czujnik temperatury (do sprzęgła hydraulicznego) dodatkowo tuleja zanurzeniowa	szt.	1	VISSMANN 7179 488
18	pompa obiegowa kotła Nr 1 STRATOS MAXO 65/05-12 PN6/10-R7 $V = 30,86 \text{ m}^3/\text{h}$ $dp = 38,75 \text{ kPa}$ 230 V 0,95 kW 4,17 A nastawa $p = \text{const.}$ lub analogiczna	kpl.	1	WILO
19	pompa obiegowa kotła Nr 2 STRATOS MAXO 65/05-12 PN6/10-R7 $V = 30,86 \text{ m}^3/\text{h}$ $dp = 38,48 \text{ kPa}$ 230 V 0,95 kW 4,17 A nastawa $p = \text{const.}$ lub analogiczna	kpl.	1	WILO
20	pompa obiegowa wymiennika woda / glikol STRATOS MAXO 25/05-10 PN10-R7 $V = 1,53 \text{ m}^3/\text{h}$ $dp = 69,1 \text{ kPa}$ 230 V 0,275 kW 1,20 A nastawa $p = \text{const.}$ lub analogiczna	kpl.	1	WILO
21	pompa obiegowa c.o. Nr 2 STRATOS MAXO 40/05-16 PN6/10-R7 $V = 7,50 \text{ m}^3/\text{h}$ $dp = 132,7 \text{ kPa}$ 230 V 0,64 kW 2,80 A nastawa $p = \text{const.}$ lub analogiczna	kpl.	1	WILO
22	pompa obiegowa układu podgrzewu osadu WKF STRATOS GIGA 100/1-27/4,8 $V = 60,60 \text{ m}^3/\text{h}$ $dp = 127,2 \text{ kPa}$ 400 V 4,80 kW 9,00 A nastawa $p = \text{const.}$ lub analogiczna	kpl.	1	WILO
23	pompa obiegowa c.o. Nr 1 STRATOS GIGA 65/1-42/4,8 $V = 9,20 \text{ m}^3/\text{h}$ $dp = 243,8 \text{ kPa}$ 400 V 4,80 kW 9,10 A nastawa $p = \text{const.}$ lub analogiczna	kpl.	1	WILO



**ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE**

Lp	Nazwa urządzenia	jedn	ilość	UWAGI
24	pompa ładowania wymiennika c.w.u. STRATOS MAXO 25/05-10 PN10-R7 $V = 3,00 \text{ m}^3/\text{h}$ $dp = 89,8 \text{ kPa}$ 230 V 0,275 kW 1,20 A nastawa $p = \text{const.}$ lub analogiczna	kpl.	1	WILO
25	pompa obiegowa osuszacza Nr 1 – wykonanie dla glikolu STRATOS MAXO 25/05-10 PN10-R7 $V = 0,90 \text{ m}^3/\text{h}$ $dp = 83,5 \text{ kPa}$ 230 V 0,275 kW 1,20 A nastawa $p = \text{const.}$ wykonanie dla glikolu lub analogiczna	kpl.	1	WILO
26	pompa obiegowa osuszacza Nr 2 – wykonanie dla glikolu STRATOS MAXO 30/05-14 PN10-R7 $V = 1,30 \text{ m}^3/\text{h}$ $dp = 111,69 \text{ kPa}$ 230 V 0,340 kW 1,50 A nastawa $p = \text{const.}$ wykonanie dla glikolu lub analogiczna	kpl.	1	WILO
26	wymiennik płytowy typ XB12M-1-30 – patrz karta doborowa	kpl.	1	DANFOSS 004H7677
26a	uchwyt montażowy	kpl.	1	DANFOSS 004B2919
26b	izolacja EPP do wymiennika j.w.	kpl.	1	DANFOSS 004H4201
26c	konstrukcja wsporcza do montażu podłogowego	kpl.	1	wyk. własne
27	zawór trójdrogowy HFE 3 DN125 $k_v = 280,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem trzypunktowym AMB182 230V 60s / 90° 15 Nm zestawy przyłączeniowy typ AMB	kpl.	2	DANFOSS
28	zawór trójdrogowy HFE 3 DN32 $k_v = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem trzypunktowym AMB182 230V 120s / 90° 15 Nm zestawy przyłączeniowy typ AMB	kpl.	1	DANFOSS
29	zawór trójdrogowy HFE 3 DN65 $k_v = 90,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem trzypunktowym AMB182 230V 240s / 90° 15 Nm zestawy przyłączeniowy typ AMB	kpl.	1	DANFOSS
30	zawór trójdrogowy HFE 3 DN125 $k_v = 280,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem trzypunktowym AMB182 230V 240s / 90° 15 Nm zestawy przyłączeniowy typ AMB	kpl.	1	DANFOSS
31	zawór trójdrogowy HFE 3 DN65 $k_v = 90,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem trzypunktowym AMB182 230V 240s / 90° 15 Nm zestawy przyłączeniowy typ AMB	kpl.	1	DANFOSS
32	regulator ECL Comfort 210 z aplikacją A217.2	kpl.	1	DANFOSS
32a	podstawa regulatora ECL Comfort 210 do montażu na ścianie lub szynie DIN	kpl.	1	DANFOSS
33	czujnik temperatury powierzchni rury typ ESM-11	szt.	1	DANFOSS
34	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM 4.0 DN32 ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 1,53 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	DANFOSS
35	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM DN50 kołn. ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 7,50 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	DANFOSS
36	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM DN125 kołn. ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 60,60 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	DANFOSS
37	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM DN65 kołn. ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 9,20 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	DANFOSS
38	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM 4.0 DN32 ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 3,00 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1	DANFOSS
39	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM 4.0 DN25 ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 0,90 \text{ m}^3/\text{h}$ wykonanie dla glikolu	szt.	1	DANFOSS

**ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE**

Lp	Nazwa urządzenia	jedn	ilość	UWAGI
40	zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia typ ABQM 4.0 DN25 ze złączkami pomiarowymi ustawiony dla przepływu $V = 1,30 \text{ m}^3/\text{h}$ wykonanie dla glikolu	szt.	1	DANFOSS
41	sprzęgło hydrauliczne typ SPP 250/650 z konstrukcją wsporczą i izolacją	kpl.	1	TERMEN
42	naczynie wzbiorcze przeponowe S 140/10 $p_{st} = 0,10 \text{ MPa}$	szt.	1	REFLEX
43	złącze SU R1	szt.	2	REFLEX
44	zawór bezpieczeństwa typ 1915 DN25 o początku otwarcia 0,20 MPa wykonanie dla glikolu	szt.	1	SYR
45	ciepłomierz ultradźwiękowy Multical 603 z nadajnikiem impulsów Ultraflow 44 DN125 $k_v = 373,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z kompletem czujników temperatury montowany na zasilaniu	kpl.	2	KAMSTRUP
46	przepustnica między kołnierzowa centryczna SYLAX DN125 z napędem serii ER+ on/off 230 V lub analogiczna	kpl.	2	SOCLA
47	kompensator kołnierzowy DN125 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$	szt.	2	
48	kurek kulowy spustowy z końcówką do węża i zaślepką DN15 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$	szt.	2	
49	kurek kulowy spustowy z końcówką do węża i zaślepką DN15 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$ wykonanie dla glikolu	szt.	1	
50	kurek kulowy spustowy z końcówką do węża i zaślepką DN20 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$	szt.	3	
51	kurek kulowy spustowy z końcówką do węża i zaślepką DN20 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$ wykonanie dla glikolu	szt.	1	
52	zawór kulowy mufowy DN15 PN16 $T = 120^\circ\text{C}$	szt.	23	
53	zawór kulowy mufowy DN15 PN16 $T = 120^\circ\text{C}$ wykonanie dla glikolu	szt.	7	
54	odpowietrznik automatyczny do c.o. z zaworem stopowym DN15 PN10 $T = 100^\circ\text{C}$	szt.	23	
55	odpowietrznik automatyczny do c.o. z zaworem stopowym DN15 PN10 $T = 100^\circ\text{C}$ wykonanie dla glikolu	szt.	7	
56	zawór kulowy mufowy DN25 PN16 $T = 120^\circ\text{C}$ wykonanie dla glikolu	szt.	8	
57	zawór kulowy mufowy DN32 PN16 $T = 120^\circ\text{C}$	szt.	11	
58	zawór kulowy mufowy DN32 PN16 $T = 120^\circ\text{C}$ wykonanie dla glikolu	szt.	2	
59	zawór kulowy mufowy DN20 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$	szt.	2	
60	izolator przepływów zwrotnych klasy EA DN20 PN10 $T = 80^\circ\text{C}$	szt.	1	
61	połączenie elastyczne rozłączne do wody L = 300 mm DN20 PN16 $T = 100^\circ\text{C}$	szt.	1	
62	manometr model 111.10 / 160 / 0 - 0,4 MPa / M20x1,5 + kurek manometryczny 910.10 lub analogiczny	szt.	2	WIKA
63	manometro-termometr model WP / 80 / 0-6 bar / 0 – $120^\circ\text{C}$ / R ½" tylny lub analogiczny	szt.	20	WIKA
64	kurek kulowy kołnierzowy DN65 PN16 $T = 150^\circ\text{C}$	szt.	8	
65	kurek kulowy kołnierzowy DN80 PN16 $T = 150^\circ\text{C}$	szt.	4	
66	kurek kulowy kołnierzowy DN125 PN16 $T = 150^\circ\text{C}$	szt.	15	
67	kurek kulowy kołnierzowy DN150 PN16 $T = 150^\circ\text{C}$	szt.	2	
68	kurek kulowy kołnierzowy DN200 PN16 $T = 150^\circ\text{C}$	szt.	6	

### ST 03 INSTALACJE GRZEWcze

Lp	Nazwa urządzenia	jedn	ilość	UWAGI
69	kołnierz ślepy DN80 PN16	szt.	4	
70	zawór zwrotny mufowy DN25 PN10 T = 120°C wykonanie dla glikolu	szt.	2	
71	zawór zwrotny mufowy DN32 PN10 T = 120°C	szt.	2	
72	zawór zwrotny międzykołnierzowy lub kołnierzowy do pracy za pompą ( na odcinku tłocznym ) DN65 PN16 T = 100°C	szt.	2	
73	zawór zwrotny międzykołnierzowy lub kołnierzowy do pracy za pompą ( na odcinku tłocznym ) DN125 PN16 T = 100°C	szt.	3	
74	filtr mufowy 80 otworów/cm <sup>2</sup> DN25 PN16 T = 120°C wykonanie dla glikolu	szt.	2	
75	filtr mufowy 80 otworów/cm <sup>2</sup> DN32 PN16 T = 120°C	szt.	3	
76	filtr siatkowy kołnierzowy 100 otworów/cm <sup>2</sup> z korkami pomiarowymi i korkiem spustowym DN65 PN16 T = 120°C dodatkowo wskaźnik zanieczyszczenia filtra z zasilaniem bateryjnym	szt.	2	
77	filtr siatkowy kołnierzowy 100 otworów/cm <sup>2</sup> z korkami pomiarowymi i korkiem spustowym DN125 PN16 T = 120°C dodatkowo wskaźnik zanieczyszczenia filtra z zasilaniem bateryjnym	szt.	5	
78	filtr siatkowy kołnierzowy 100 otworów/cm <sup>2</sup> z korkami pomiarowymi i korkiem spustowym DN200 PN16 T = 120°C dodatkowo wskaźnik zanieczyszczenia filtra z zasilaniem bateryjnym	szt.	1	
79	rozdzielacz DN200 L = 3300 mm	kpl.	2	wyk. własne
80	kabel grzewczy z wbudowanym termostatem typ THERMALINT L = 24,0 m 230 V 0,384 kW lub analogiczny	kpl.	2	
81	kabel grzewczy z wbudowanym termostatem typ THERMALINT L = 48,0 m 230 V 0,768 kW lub analogiczny	kpl.	2	
82	uniwersalna drabina przegubowa 4x5 dostarczona i zawieszona w kotłowni	szt.	1	
83	wyposażenie p.poż. zgodnie z opisem w projekcie	kpl	1	

## 7. Wymagania dla zabezpieczenia antykorozyjnego.

Zewnętrzne powierzchnie rur „czarnych” należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych wg poniższego opisu.

Zewnętrzne powierzchnie rur należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych, przeznaczonych do stosowania dla temperatury ścianek do 200°C, zalecam zastosowanie zestawu farb etylokrzemianowo – silikonowych.

Podkład jednowarstwowy wykonać farbą etylokrzemianową cynkową do gruntowania ( np. GALWASOL 19 o symbolu 7929-019-920 ) – grubość warstwy 70 µm, natomiast dwie warstwy nawierzchniowe wykonać farbą alkidowo -silikonową, temperaturoodporną, nawierzchniową ( np. OLITERM 25 o symbolu 3259-653-850 ) – grubość każdej warstwy 15 µm.

Do rozcięć należy używać wyłącznie rozpuszczalników przewidzianych przez producenta dla danego rodzaju farby.

### Przygotowanie powierzchni rur.

Powierzchnia rury przeznaczona do malowania powinna być dokładnie oczyszczona z rdzy, zgorzeliny i innych zanieczyszczeń mechanicznych do stopnia czystości minimum Sa 2 ½ wg. PN-ISO 8501 - 1, następnie odłuszczona i osuszona.

Zaleca się wykonanie czyszczenia przez piaskowanie lub śrutowanie. Powierzchnie przeznaczone do piaskowania o ile są zatłuszczone, powinny być zmyte rozpuszczalnikiem organicznym np.

### ST 03 INSTALACJE GRZEWcze

benzyną ekstrakcyjną, ksylenem itp.. Czyszczenie mechaniczne można wykonać ściernicami (płukany i suszony piasek, śrut żeliwny i stalowy, Korund) o granul. 0,8-1,2 mm.

Piasku można używać do czyszczenia dwukrotnie, śrutu żeliwnego 20 krotnie, Korundu 30 krotnie, Śrutu stal. 120-150 krotnie. Ściernice powinny być suche i pozbawione drobnych zanieczyszczeń (pył, glina), a sprężone powietrze wolne od oleju i wody.

Dopuszcza się czyszczenie ręczne czyszczenie ręczne pod warunkiem uzyskania właściwości określonych w powyżej przywołanych normach.

#### Warunki techn. nanoszenia powłok.

W czasie wykonywania prac malarskich temperatura powietrza powinna być wyższa niż +5°C, a wilgotność nie powinna być mniejsza niż 50%.

Każdą warstwę następną można położyć dopiero po utwardzeniu warstwy poprzedniej.

Szczegółowe informacje o warunkach stosowania podane są w kartach katalogowych farb.

## 8. Wymagania dla izolacji termicznej.

Izolacje termiczną przewodów wykonać zgodnie z pkt. 1.5. Załącznika Nr 2 do Rozporządzenia M.I. "W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie." oraz PN-B-02421:2000 np. z:

- zimna woda ( woda uzupełniająca zład c.o.) :
  - otuliny cylindryczne systemu THERMA ECO FRZ – szef i łączenia otulin należy bezwzględnie wykończyć klejem systemowym,
- przewody grzewcze wewnątrz budynku :
  - otuliny cylindryczne systemu STEINONORM 300 typ 310 ( w płaszczu z folii PCV ),
  - otuliny z wełny mineralnej systemu STEINWOOL PVC ( w płaszczu z folii PCV ),
  - otuliny z wełny mineralnej systemu ROCKWOOL 800 ( w płaszczu z folii aluminiowej ),
- przewody grzewcze na zewnątrz budynku :
  - otuliny cylindryczne systemu STEINONORM 700 typ 710,
  - otuliny z wełny mineralnej systemu STEINWOOL,
  - otuliny z wełny mineralnej systemu ROCKWOOL 800,

lub analogicznych nierozprzestrzeniających ognia ( NRO ) o następujących minimalnych grubościach:

średnica – stal	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200
zasilanie i powrót wewnątrz budynku	20	20	30	30	40	50	65	80	100	100	100	100
zasilanie i powrót na zewnątrz budynku	20	20	30	30	40	50	65	80	100	100	100	100

Dodatkowo na całej izolacji przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku wykonać szczelny płaszcz z blachy ocynkowanej ( typ DX 51 D+Z 275 MA + SLV ) grubości 0,6 mm zamiennie z

### ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE

blachy nierdzewnej ( gatunek 304 ) grubości 0,5 mm lub blachy aluminiowej ( typ 1050 H24 ) grubości 0,6 mm ( do stosowania zewnętrznego ).

Pod izolacją przewodów wody grzewczej na zewnątrz budynku zamontować dodatkowo kable grzewcze THERMALINT lub analogiczne o minimalnej długości 1,50 m kabla na 1,0 mb rury.

Wszystkie przewody należy oznakować zgodnie z grupą norm PN-70/N-01270 lub instrukcją znakowania obowiązującą na terenie Zakładu.

Na przewodach należy nanieść rodzaj czynnika oraz kierunki przepływu.

Zamiennie można nanieść oznakowanie kolorystyczne zgodnie z PN-84/B-01400:

- |                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| - przewody instalacyjne z/p | - karmin/niebieski |
| - woda zimna                | - zieleń           |
| - woda ciepła               | - pomarańcz        |
| - cyrkulacja                | - jasno żółty      |
| - rura wzbiorcza            | - jasnoczerwony    |
| - przewody gazu             | - ciemno żółty     |

Izolacje należy wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000.

## **9. Wymagania dla prób i płukania instalacji.**

### Instalacja wodna i glikolowa.

Przed przystąpieniem do prób należy całą instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s.

Cały zład poddać próbie szczelności zgodnie z PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.”, ciśnienie próbne  $p = 0,6 \text{ MPa}$  ( z odłączonymi zaworami bezpieczeństwa i kotłami ).

Wyniki prób szczelności należy potwierdzić zapisem przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy.

### Instalacja biogazu.

Przed wykonaniem próby szczelności, instalację bez urządzeń należy oczyścić (przedmuchać).

Próbę wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w PN-92/M-34503 "Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów." oraz obowiązującą na dzień wykonywania instrukcją postępowania przy odbiorach na terenie ZG Bydgoszcz.

Próbę szczelności wykonać przy udziale przedstawiciela Inwestora.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji, zakres pomiarowy manometru powinien wynosić 0-0,16 MPa.

Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania głównej próby szczelności powinno wynosić 0,1 MPa dla instalacji z odłączonymi urządzeniami. Pomiar spadku ciśnienia należy

### ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE

rozpocząć po upływie 15 - 30 min ( czas niezbędny dla wyrównania temperatur ), jeżeli ciśnienie w ciągu 30 minut nie wykaże spadku, wynik próby należy uznać za pozytywny.

Próbę szczelności z urządzeniami ( palniki gazowe ) wykonać na U-rurkę na ciśnienie 50,0 mbarg..

## **10. Wymagania dla uruchomienie na gorąco.**

Próbę na gorąco przeprowadzić dla całego zładu c.o. ( wodnego i glikolowego ) na ciśnienie robocze i zmienne parametry.

*Zład wodny przed uruchomieniem należy napęlnić wodą uzdatnioną.*

*Zład glikolowy przed uruchomieniem należy napęlnić glikolem etylenowym o stężeniu 35%.*

***Instalacje biogazu oraz ciepła technologicznego ( wodna i glikolowa ) winny zostać jednoznacznie oznakowana danymi czynnika którym została napęlniona dana instalacja.***

Po pozytywnym wyniku prób przystąpić do rozruchu źródła ciepła.

Całą instalację poddać próbie na gorąco na parametry aktualne przez okres 72 godzin.

Z przeprowadzonego rozruchu oraz próby 72 godzinnej sporządzić protokół ( wraz z wprowadzonymi nastawami do regulatora i pomiarami uzyskiwanych parametrów regulacji ) zatwierdzany przez Inwestora.

## **11. Ogólne wymagania dla materiałów.**

Wszystkie Materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót winny być:

- nowe i nieużywane,
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji Projektowej oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących normach i przepisach,
- mieć wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również i świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą, certyfikaty bezpieczeństwa, itp.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów na Plac Budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wszystkich materiałów użytych do realizacji Robót.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy, bądź złożone we wskazanym przez Inżyniera miejscu. Jeżeli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych Materiałów do innych Robót niż tych, dla których zostały zakupione, to koszt tych Materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy element robót, w którym znajdują się niezbadane, bądź nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego odrzuceniem i nie zaplaceniem.

## **12. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Przechowywane materiały i urządzenia należy konserwować i przechowywać zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i zaleceniami producenta oraz 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.

### ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE

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.

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

## **13. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót.

Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach technicznych, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ), lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w powyższych dokumentach, sprzęt winien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu winna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera i w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, będzie utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

## **14. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu:

- ciągnik kołowy
- przyczepa dłużykowa
- przyczepa skrzyniowa
- samochód skrzyniowy
- żuraw samochodowy
- żuraw samochodowy do 15 T

Transport materiałów i urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta.

Wyładunek materiałów i urządzeń musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie.

Transport powinien być jak określono w Specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

## **15. Wymagania dla wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00.

### ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE

Wykonanie robót należy wykonać zgodnie ze specyfikacją, bądź inaczej, o ile zatwierdzone zostanie przez Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji opis metodologii robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ustalenie kolejności wykonywania poszczególnych prac i czynności - opisaną w pkt. 1.5. – w warunkach zachowania ciągłości pracy oczyszczalni.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca skoordynuje ich przebieg z Użytkownikiem eksploatującym oczyszczalnię.

#### ***15.1. Roboty przygotowawcze.***

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z ustanowieniem nadzoru, pomiarami, wytyczeniem osi przewodu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do składowania materiałów, itp..

Rury i elementy dostarczone na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość techniczną.

#### ***15.2. Montaż przewodów.***

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przed montażem przewodów i armatury należy sprawdzić ich czystość, przewody lub armaturę posiadające ślady uszkodzoną należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Technologia układania i montażu rurociągów, urządzeń oraz armatury jest ściśle związana z wymaganiami dla danego materiału rurociągu oraz należy tu przestrzegać zasad określonych przez producenta rur oraz zasad podanych w poprzednich częściach opracowania i Dokumentacji Projektowej.

#### ***15.3. Oznakowanie***

Wymagania dla znakowania przewodów określono w pkt. 8.

Należy oznakować drogi ewakuacyjne, miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych, miejsca usytuowania głównego wyłącznika prądu oraz głównego kurka gazu i biogazu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykonawca zobowiązany jest do wyposażenia kotłowni w instrukcję technologiczno-ruchową, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic oraz instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i dostarczenia instrukcji obsługi kotłowni – źródła ciepła.

### **16. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.



### ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE

Kontrolę jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności usytuowania przewodów i urządzeń w planie oraz jego usytuowania wysokościowego (rzędnych) zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania spawów, zgrzewów, itp. w sposób ustalonych w instrukcji producenta rur,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją – powłoki ochronne,
- sprawdzenie zabezpieczenia przewodów i armatury przeciw prądom błądzącym przez oględziny izolacji oraz punktów kontrolnych,
- sprawdzeniu poprawności wykonania izolacji cieplochronnych.

Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Inżyniera) lub odbioru, który powinien być dokonany zawsze komisyjnie, z obowiązkiem sporządzenia odpowiedniego protokołu i wniesienia odpowiedniego wpisu do Dziennika Budowy.

Każda czynność montażowa podlega kontroli jakości obejmującej prawidłowość i poprawność wykonania. Oceny prawidłowości wykonania należy dokonywać na podstawie wyników przeprowadzonych bezpośrednio pomiarów lub na podstawie dokumentu zawierającego wyniki wcześniej zrealizowanego pomiaru.

Poprawność wykonania jednej czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, z zasadami sztuki montażowej oraz z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót. Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

## **17. Obmiar robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST- 00.00.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych pomiarów z natury.

Jednostką obmiaru jest:

- mb: dla rurociągów technologicznych liczony wzdłuż osi rurociągów,
- szt.: dla armatury i urządzeń wraz z kompletnym osprzętem towarzyszącym (przedłużenie trzpienia, kolumnienka napędu, napęd zaworu, itp.) na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w miejscu zabudowania.

## **18. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa – Powykonawcza – z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych faz robót,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności dla całego zładu ( wodnego i glikolowego ),

### ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE

- protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu, łącznie z wynikami analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych jeżeli są wymagane,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych,
- protokoły z przeprowadzonego płukania
- dezynfekcji przewodów oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych jeżeli jest wymagana,
- protokoły badań szczelności poszczególnych przewodów.

## **19. Rozliczenie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00.

Cena montażu układ gospodarki cieplnej obejmuje:

- wszelkie roboty opisane w punkcie 1.3.,
- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- badania laboratoryjne robót i materiałów jeżeli są konieczne wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- próby szczelności i ciśnienia,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- ewentualne odtworzenie nawierzchni drogowych i zieleni
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

## **20. Dokumenty odniesienia.**

Wszystkie instalacje sanitarne powinien być wykonany przez uprawnionych spawaczy i monterów. Całość robót i odbiorów należy wykonać zgodnie z wyżej powołanymi normami i przepisami oraz:

- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych"  
Cz II "Instalacje sanitarne i przemysłowe";
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych" (wyd. I wrzesień 2002 r. )
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych"
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 8. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych"
- PN-B-02431-1:1999 – „Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe”
- PN 84/B 01400 Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
- PN-64/B-10400 - Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym;
- PN-70/N-01270-01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270-02 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia

### ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE

- PN-70/N-01270-03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłania czynników
- PN-70/N-01270-04 Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające
- PN-70/N-01270-07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne
- PN-70/N-01270-08 Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki
- PN-70/N-01270-09 Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze
- PN-70/N-01270-12 Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy
- PN-70/N-01270-14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- Dz.U. 2023 poz. 682 Ustawa z dnia 1994-07-07. "Prawo Budowlane" tekst jednolity z późniejszymi zmianami.
- Dz.U. 2023, poz. 977 "Ustawa z dnia 2003-03-27. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym." tekst jednolity z późniejszymi zmianami.
- Dz.U. 2022 poz. 1225 Rozporządzenie M.I. z dnia 2002-04-12. "W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie." tekst jednolity z późniejszymi zmianami.
- pozostałymi obowiązującymi normami i przepisami na dzień wykonywania robót.

## **21. Uwagi końcowe.**

1. ***Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane z zastrzeżeniem przejść przez przegrody oddzielające strefy pożarowe wykonać w tulejach ochronnych stalowych. Średnice tulei muszą być o 1cm większe od zewn. średnicy rury właściwej. Przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić szczelnie ubitym sznurem łojowym lub innym materiałem plastycznym o klasyfikacji pożarowej NRO.***
2. ***Przejścia wszelkich przewodów instalacji sanitarnych przez przegrody oddzielające pomieszczenia wydzielone pożarowo i strefy pożarowe ( kotłownia od pomieszczenia technicznego ) wykonać w tulejach ochronnych lub izolacji niepalnej z zastosowaniem zabezpieczeń o klasie minimum EI 120 np. systemu f-my HILTI stosując:***
  - dla rur PE, PP i PCV o  $Dz \leq 50mm$ , rur stalowych o  $Dz \leq 114,3mm$  i rur miedzianych o  $Dz \leq 88,9mm$  pianę ogniochronną typ CFS-F FX,
  - dla rur stalowych o  $Dz \leq 168,3mm$  i rur miedzianych o  $Dz \leq 88,9mm$  25 akrylową masę uszczelniającą typ CFS-S ACR,
  - dla rur PE, PP i PCV o  $Dz \leq 160mm$ , rur stalowych o  $Dz \leq 114,3mm$  i rur miedzianych o  $Dz \leq 88,9mm$  opaski ogniochronne typ CP648-S ( E ),
  - dla rur PE, PP i PCV o  $160 < Dz \leq 250mm$  obejmy ogniochronne typ CFS-C P,***Montaż zabezpieczeń wykonać bezwzględnie zgodnie z wymaganiami danego producenta.***
3. Dopuszcza się wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego rur w inny sposób niż podano pod warunkiem zachowania wymagań określonych w PN-70/H-97051, PN-70/H-97052 i PN-71/H-97053.
4. Dopuszcza się wykonanie izolacji termicznej w inny sposób niż podano pod warunkiem zachowania zgodności z Rozporządzeniem i PN-02421:2000.
5. Wszelkie urządzenia pomiarowe ( liczniki ciepła, manometry, termometry, itp. ) muszą posiadać decyzję o dopuszczeniu typu wydaną przez Główny Urząd Miar oraz legalizację pierwotną.
6. Wszelkie urządzenia, armatura i materiały izolacyjne muszą posiadać decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez odpowiednie jednostki badawcze.
7. ***Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów (dysytrbutorów) stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych. Projektant dopuszcza stosowanie innych rozwiązań, pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych.***

ST 03 INSTALACJE GRZEWCZE

**Zamiana materiałów na równorzędne, o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody Inwestora i projektanta.**

**P R O J E K T A N T**  
**mgr inż. Gerard Pobłocki**