

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ST-02.00**

### **INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

( kod CPV 45333000-0)

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	WSTĘP.....	4
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	4
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	4
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	4
1.4.	Określenia podstawowe .....	19
1.5.	Wymagania dotyczące Robót .....	19
2.	MATERIAŁY .....	20
2.1.	RUROCIĄGI NADZIEMNE .....	20
2.2.	RUROCIĄGI PODZIEMNE .....	20
2.3.	ARMATURA .....	21
3.	SPRZĘT .....	22
4.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	22
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	22
5.1.	Wymagania ogólne .....	22
5.2.	Wymagania szczegółowe.....	22
6.	PRÓBY SZCZELNOŚCI I WYTRZYMAŁOŚCI RUROCIĄGÓW BIOGAZU .....	25
7.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	26
7.1.	Ogólne wymagania .....	26
7.2.	Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru .....	26
8.	OBMIAR ROBÓT .....	26
8.1.	Ogólne zasady obmiaru Robót.....	26
8.2.	Jednostki obmiaru .....	27
9.	ODBIÓR ROBÓT .....	27
9.1.	Ogólne zasady odbioru Robót .....	27
9.2.	Warunki szczegółowe odbioru Robót.....	27
10.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	28
10.1.	Ogólne wymagania dotyczące płatności .....	28
10.2.	Płatności .....	28
11.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	28

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

**ST 02 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**  
– kod CPV 45330000-9

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zadania:

BUDOWA NOWEJ LINII BIOGAZU W RAMACH MODERNIZACJI I  
ROZBUDOWY GOSPODARKI OSADOWEJ NA TERENIE CENTRALNEJ  
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W TORUNIU

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót związanych z  
BUDOWĄ LINII BIOGAZU NA OCZYSZCZALNI COŚ W TORUNIU

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy Robotach wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

**1.3.1. Agregat kogeneracyjny**

w zabudowie kontenerowej zasilany biogazem przewidziany do pracy równoległej z istniejącym agregatem kogeneracyjnym w zabudowie kontenerowej,

Jednostka kogeneracyjna jako urządzenie do współwytwarzania prądu i ciepła zasilana jest gazem. W Jednostce kogeneracyjnej zastosowane są przemysłowe gazowe silniki tłokowe połączonych z generatorem synchronicznym.

**Jednostka kogeneracyjna** składa się z następujących komponentów: zespołu prądotwórczy (silnik, generator), układu pierwotnego, układu wtórnego, układu technologicznego, ścieżki gazowej, instalacji olejowej, układu sterowania i rozdzielni el., całość zabudowana w kontenerze.

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

### **Zespół prądotwórczy**

Silnik i generator powinny być połączone elastycznie oraz elastycznie lub trwale przymocowane do ramy. W razie przymocowania trwałego, rama powinna posadowiona być na fundamencie za pośrednictwem elastycznych elementów (damper). Na zespole są zamontowane wszystkie przyłącza elastyczne do podłączenia do instalacji zewnętrznych.

Jednostka kogeneracyjna winna być wyposażona w turbodoładowany wysokoobrotowy (1500 obrotów na minutę) silniki z dwustopniową chłodnicą pośrednią oraz cylindrami rozmieszczonymi w układzie „V”. Praca silnika powinna być w pełni zautomatyzowana i sterowana za pomocą systemu sterowania zespołu.

### **Generator**

Jednostka kogeneracyjna winna być wyposażona w bezszczotkowy generator synchroniczny, przeznaczony do pracy równoległej z siecią.

- napięcie 3x400V + N, 50Hz
- synchroniczny, samowzbudny, samoregulujący, bezszczotkowy
- klasa izolacji F
- stopień ochrony IP23
- sprawność przy obciążeniu 100% dla  $\cos \varphi = 1$  min. 97,2%

### **Układ pierwotny**

Układ pierwotny jednostek kogeneracyjnych stanowi wewnętrzny zamknięty układ ciśnieniowy, który odprowadza ciepło z bloku silnika oraz wymiennika spalin i przekazuje go do układu wtórnego za pomocą wymiennika płytowego. Kluczowym elementem układu pierwotnego jest moduł spalinowy, który powinien być wyposażony w wymiennik spalin (schładzanie spalin nie niższe niż 150°C). Ponieważ moduł spalinowy jest jednym z kluczowych elementów układu odzysku ciepła wymaga się aby producent jednostki kogeneracyjnej był także producentem wymiennika spalin zastosowanego w tej jednostce. Odbiór ciepła ze spalin powinien odbywać się w obiegu pierwotnym układu.

W układzie pierwotnym należy zabudować chłodnicę wentylatorową pozwalającą na zarzut całości produkowanego ciepła.

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

Chłodnica wentylatorowa powinna być zamontowana na dachu kontenera oraz powinna posiadać wentylatory wyposażone w silniki EC zapewniające płynną regulację pracy chłodnicy.

Chłodnica powinna emitować hałas nie większy niż 65 dB(A) z odległości 1 m.

#### **Układ wtórny**

Układ wtórny powinien zapewnić wyprowadzenie głównej mocy cieplnej jednostki do instalacji zewnętrznych

Układ wtórny odbiera moc cieplną z układu pierwotnego. Układ ten standardowo winien pracować za parametrem 90/70 °C (woda zasilająca/ woda powrotna).

#### **Układ technologiczny**

Układ technologiczny jest układem chłodzenia mieszanki paliwowo-powietrznej. Układ powinien być wyposażony min. w naczynie przeponowe, zawór bezpieczeństwa, zawór trójdrogowy, pompę obiegową, chłodnicę wentylatorową. Nie przewiduje się wykorzystania ciepła niskotemperaturowego z układu technologicznego.

Chłodnica wentylatorowa powinna być zamontowana na dachu kontenera oraz powinna posiadać wentylatory wyposażone w silniki EC zapewniające płynną regulację pracy chłodnicy.

Chłodnica powinna emitować hałas nie większy niż 65 dB(A) z odległości 1 m.

#### **Ścieżka gazowa**

Ścieżka gazowa każdej jednostki kogeneracyjnej powinna składać się z min: zaworu ręcznego, manometru, filtra gazu, czujnika ciśnienia gazu, podwójnego zaworów bezpieczeństwa, czujnika temperatury i regulatora zerowego.

#### **Układ olejowy**

Układ olejowy każdej jednostki kogeneracyjnej należy wyposażyć w zewnętrzny olejowy zbiornik uzupełniający (pojemność min. 500 litrów), stanowiący przedłużenie misy silnika.

Ponadto dla jednostki kogeneracyjnej należy przewidzieć dodatkowe zbiorniki na olej świeży (min. 350 litrów) pozwalający na automatyczne uzupełnianie oleju w układzie olejowym.

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

### **Kontener**

Należy wykonać kontener przeznaczony do posadowienia na zewnątrz, samonośny, którego konstrukcja pozwoli swobodne transportowanie wraz z urządzeniami i układami zabudowanymi w kontenerze. Kontener winien zapewnić wyciszenie do poziomu min. 67 dB(A) z odległości 10 m.

Kontener powinien być wyposażony w układ wentylacji zapewniający dostarczenie ilości powietrza wymaganej do spalania w silniku i wentylowania urządzeń i układów zabudowanych w kontenerze.

Kontener należy wyposażać w przedział maszynowy z zabudowanym w tej części zespołem prądotwórczym oraz wydzielony przedział z bezpośrednim dostępem z zewnątrz w którym zbudowane zostaną układ sterowania i rozdzielnie el.

*Ściany:* konstrukcja warstwowa (z płyt warstwowych gr. 8 cm) składająca się z - prostej blachy stalowej, wełny mineralnej - klasa reakcji na ogień A1, wewnętrzna blacha perforowana.

- Długość – 13,50 m
- Szerokość – 2,99 m
- Wysokość – 2,95 m

Kontener powinien być wyposażony w co najmniej 2 szt. drzwi o min. wymiarze 0,8 m x 2,0 m. Kontener powinien być wyposażony w drzwi (wrota) wejściowe dla celów technologicznych.

*Sufit* (konstrukcja dachu) powinna składać się z konstrukcji warstwowej złożonej z profili nośnych z blachy trapezowej wykonanej z blachy stalowej, wełna mineralna - klasa reakcji na ogień A1, wewnętrzna blacha perforowana. Dach płaski.

*Podłoga* kontenera powinna składać się z ramy stalowej, natomiast wewnętrzna część ramy (podłoga) powinna być wykonana jako nieprzepuszczalna wanna (taca) ociekowa.

Kontener posadowiony na płycie fundamentowej o wym. 13,80x3,29 m.

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

Dane techniczne:		
Moc elektryczna brutto (na zaciskach generatora jednostki wytwórczej)	kW	1200
Moc cieplna łączna jednostki (ciepło wysokotemperaturowe HT)	kW	$\geq 1150$
Liczba jednostek wytwórczych	szt.	1
sprawność konwersji energii pierwotnej w elektryczną (wg. ISO3046)	%	min. 43,0
liczba cylindrów	szt.	$\leq 12$
Zużycie oleju (olej przepalany)	g/kWh	$\leq 0,15$
Roczna dyspozycyjność jednostki wytwórczej	h/a	$\geq 8100$
Ochrona akustyczna w odległości 10 metrów	dB(A)	$\leq 67$

### **Wymagania**

Jednostki kogeneracyjne bezwzględnie powinny:

- Być fabrycznie nowe, wyprodukowany nie wcześniej niż 12 miesięcy przed datą dostawy do Zamawiającego.
- Być wykonany w fabryce producenta jednostek kogeneracyjnych.
- Charakteryzować się minimalną trwałością zastosowanego silnika gazowego liczoną do remontu kapitalnego nie mniejszą niż 64 000 h.
- Posiadać możliwość pracy z obciążeniem od 50% wydajności nominalnej i do 100% wartości nominalnej.
- Posiadać Deklarację Zgodności CE.

### ***Wymagania dla urządzeń odnośnie dostawy i odbioru ciepła przez system ciepłowniczy Centralnej Oczyszczalni Ścieków.***

Agregat spalający biogaz musi być wyposażony w układ chłodzenia umożliwiający pracę 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:





Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

**1.3.2. Stacja transformatorowa w/g ST 04**

Prefabrykowany kontener betonowy przystosowany do instalacji transformatora i szaf rozdziału energii elektrycznej.

**1.3.3. Stacja podnoszenia ciśnienia biogazu w zabudowie kontenerowej**

Zastępująca istniejącą dmuchawę tłoczącą biogaz do kotłowni i do agregatów kogeneracyjnych, w kontenerze pozostawiono miejsce dla potrzeb dmuchaw tłoczących biogaz do suszarni osadu,

**Przeznaczenie**

Funkcją tego obiektu jest podnoszenie ciśnienia biogazu do wartości wymaganej przez Dostawcę agregatu kogeneracyjnego.

**Charakterystyka techniczna**

Wyposażenie stacji stanowi:

- szafa zasilająco sterownicza (w dostawie stacji),
- 2 x dmuchawa biogazu (jedna podstawowa druga rezerwowa) o wydajności 250 – 650 m<sup>3</sup>/h, nadciśnienie 85 mbar (ciśnienie biogazu na wyjściu ze stacji 100 mbar), wykonanie Ex, sterowana poprzez przemiennik częstotliwości,
- Zawór odcinający motylkowy ZM dn250-BIO Gazex obud. ABS z siłownikiem elektrycznym 230 V z pokrętką ręcznym sterowany od czujnika CH<sub>4</sub>, zabudowa międzykołnierzowa, 1 MPa, korpus żeliwo GGG40, uszczelnienie EPDM, dysk i wał stal nierdzewna,
- 2 x przepustnica międzykołnierzowa do biogazu dn-250 z napędem ręcznym korpus żeliwo GGG40, uszczelnienie EPDM, dysk i wał stal nierdzewna,
- zewnętrzna skrzynka naścienna na kurek gazowy,
- 4 x przepustnica międzykołnierzowa do biogazu dn-200 z napędem ręcznym korpus żeliwo GGG40, uszczelnienie EPDM, dysk i wał stal nierdzewna,
- 4 x kompensator kołnierzowy,
- 2 x zawór zwrotny do biogazu dn-200 PN10 korpus żeliwo GGG40, uszczelnienie EPDM, dysk i wał stal nierdzewna,

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

**Zabudowa kontenerowa**

Dmuchawy w zabudowie kontenerowej o wymiarach w rzucie 6,06 x 2,53 m i wysokości 2,90 m, z płyt warstwowych gr. 6 cm, posadowiony na płycie fundamentowej o wym. 6,40x2,70 m. Dach w spadku 3°/5%.

**Dodatkowe wyposażenie obudowy kontenerowej**

- wentylator wyciągowy, ścienny osiowy, o wydajności  $\sim 600 \text{ m}^3/\text{godz}$ , wyk. EX,  $N_s=0,2 \text{ kW}$  230V, zamontowany w ścianie obudowy węzła, pod sufitem
- Kratki wentylacyjne nawiewne, zamontowane w ścianie obudowy węzła, o powierzchni efekt. Min.  $0,025 \text{ m}^2$  każda. Wysokość zamontowania kratki 2,0 m nad posadzką
- detektor CH<sub>4</sub> Gazex, zamontowany pod sufitem pomieszczenia, załączający odcięcie dopływu gazu
- Sygnalizacja optyczno dźwiękowa w przypadku przekroczenia stężenia CH<sub>4</sub>.
- zewnętrzna, naścienna skrzynka stalowa na kurek gazowy DN-250

**1.3.4. Stacja odsiarczania biogazu**

przewidziana do pracy równoległej z istniejącą stacją odsiarczania biogazu,

**Przeznaczenie**

Naturalnym składnikiem biogazu jest siarkowodór, który w połączeniu z parą wodną, w podwyższonej temperaturze, tworzy drobiny kwasu siarkowego, będącego głównym powodem korozji. W związku z tym zachodzi konieczność wyeliminowania siarkowodoru z biogazu. Służą temu cztery odsiarczalniki wypełnione złożem odsiarczającym, tworzące stację odsiarczania biogazu.

**Charakterystyka techniczna**

W skład stacji wchodzi cztery odsiarczalniki każdy o następujących danych technicznych:

- ilość odsiarczalników: 4 szt.,
- technologia odsiarczania: na złożu stałym (ruda darniowa lub złożo Sulfur E),
- metoda rozłożenia złoża w odsiarczalniku: w czterech koszach,
- objętość złoża odsiarczającego w jednym odsiarczalniku: ok.  $3,5 \text{ m}^3$ ,

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

- łączna objętość złoża odsiarczającego: ok. 14 m<sup>3</sup>,
- wykonanie konstrukcji odsiarczalników: stal AISI304,
- wlot/wylot: DN150 (kołnierze ekonomiczne),
- przepustnice: np. Ebro typ: Z-011A (3045A, niebieska) lub równoważne
- zawory odpowietrzające oraz zawory odwadniające.
- izolacja: wełna min. 80 mm + blacha aluminiowa ,
- sposób wymiany złoża: za pomocą np. ładowarki,
- miejsce montażu: przed instalacją osuszania biogazu

Odgałęzienie do projektowanych odsiarczalników włączone przed istniejącymi wyłączonymi z eksploatacji skruberami. Rurociąg dn-250 (280 HDPE). Rurociąg ułożony ze spadkiem 0,5% w kierunku istniejących przewodów biogazu (odwodnienie układu z wykorzystaniem istniejących odwadniaczy sieciowych). Odcinki napowietrzne z rurociągów 219,1 x 3 stal AISI316L. Podejście do poszczególnych odsiarczalników dn-150. Odcinki napowietrzne izolowane termicznie łupki poliuretanowe grubości 5 cm w osłonie z blachy nierdzewnej.

Odprowadzenie biogazu z projektowanych odsiarczalników dn-150, odcinki zbiorcze napowietrzne z rurociągów 219,1 x 3 stal AISI316L. Odcinek podziemny rurociąg dn-250 (280 HDPE) ułożony ze spadkiem w kierunku istniejącego przewodu biogazu do stacji osuszania (odwodnienie z wykorzystaniem istniejących odwadniaczy sieciowych). Odcinki napowietrzne izolowane termicznie łupki poliuretanowe grubości 5 cm w osłonie z blachy nierdzewnej.

### **Budowa i opis działania**

Budowę odsiarczalnika przedstawiono na rysunku stanowiącym część niniejszej dokumentacji.

Wiązanie siarkowodoru następuje w czasie przepływu gazu przez złożę odsiarczające od dołu do góry odsiarczalnika. Złożę odsiarczające umieszczone jest w czterech koszach.

Odsiarczalnik jest eksploatowany do czasu wzrostu stężenia siarkowodoru do poziomu, który nie jest akceptowany przez silniki kotłów lub agregatów. Po osiągnięciu tego poziomu, złożę wymienić na nowe.

### 1.3.5. stacja usuwania siloksanów

Stacja usuwania siloksanów zlokalizowana w miejscu istniejącej.

#### **Budowa**

Jej wyposażenie stanowi 2 x filtr (APN) siloksanów o następujących danych technicznych:

- objętość węgla: 1 m<sup>3</sup> (± 500 kg),
- średnica 1,3 m,
- wysokość całkowita ok. 2,0 m,
- wysokość czynna komory na węgiel aktywny 0,9 m,
- materiał: PEHD izolowany termicznie min. 5 cm,
- włącz zasypowy fi 200,
- włącz zrzutowy fi 450,
- wlot / wylot – DN200,
- 2 x pomiar ciśnienia (na wlocie i na wylocie),
- 2 x przepustnica (na wlocie i wylocie)
- spust kondensatów.

Doprowadzenie biogazu na odcinku przebiegającym w gruncie rurociąg dn-250 (280 HDPE). Na odcinkach napowietrznych rurociąg stalowy 219,1 x 3 AISI 316L w izolacji termicznej z łupków poliuretanowych grubości 5 cm w osłonie z blachy nierdzewnej.

#### **Charakterystyka**

Filtry typu APN (lub równoważne) to nowoczesne urządzenia o specjalnej konstrukcji wewnętrznej, służące po zasypaniu odpowiednim węglem aktywnym do szeroko rozumianej adsorpcji różnego rodzaju związków chemicznych organicznych i niektórych nieorganicznych z filtrowanego powietrza lub gazu.

Materiał zastosowany do wykonania filtra to PEHD. Konstrukcja filtra, jakość jego wykonania, zastosowany materiał, uodparniają filtr na warunki atmosferyczne i pozwalają na długoletnią eksploatację.

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

Filtry są urządzeniami bezobsługowymi, nie wymagają pełnego serwisu tylko kontroli związanej z filtracją gazu. Serwis wymagany jest podczas wymiany złoża węglowego.

### **1.3.6. Stacja osuszania biogazu**

Przewidziana do pracy równoległej z istniejącą stacją osuszania biogazu,

#### **Funkcja**

Funkcją tego obiektu jest usuwanie zawartej w biogazie wody poprzez jego schładzanie poniżej punktu rosy. Odwodniony biogaz następnie jest podgrzewany w celu zapobiegnięcia wykropleniu pozostałej wody. Odprowadzenie odcieków do istniejących przewodów kondensatu.

#### **Charakterystyka**

Podstawowe dane techniczne stacji osuszania:

- moduł chłodzenia:
  - przepływ biogazu 450 Nm<sup>3</sup>/h
  - temperatura odpływu biogazu:  $t_{\max}$  10°C,
  - z izolowanym wymiennikiem schładzającym z króćcami dn-200,
  - wykonanie materiałowe wymiennika stal nierdzewna AISI 316 Ti (EN 1.4571),
  - z systemem czynnika chłodniczego, moc chłodnicza 27,0 kW
  - ze zbiornikiem buforowym  $V = 250 \text{ dm}^3$ ,
  - wykonanie materiałowe bufora stal nierdzewna min AISI 316 Ti (EN – 1.4571),
  - z układem roztworu glikolu,
  - z układem rurociągów z zaworami kulowymi,
  - z systemem odpływu kondensatu
  - z termometrami,
  - z manometrami,
  - z lokalną szafką zasilającą sterowniczą.
- moduł podgrzewania:
  - przepływ biogazu 450 m<sup>3</sup>/h
  - temperatura odpływu biogazu:  $t_{\max} = 45^\circ\text{C}$ ,
  - zapotrzebowanie mocy cieplnej 12 kW
  - wilgotność względna/ bezwzględna – dopływ dla  $t \sim 20^\circ\text{C}$  - 100%

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

- wilgotność względna/ bezwzględna – odpływ dla  $t \sim 40^{\circ}\text{C}$  < 60%
- z izolowanym wymiennikiem podgrzewającym z króćcami dn-200,
- materiał wymiennika stal nierdzewna AISI 316 Ti (EN- 1.4571)
- z układem rurociągów z zaworami kulowymi i zaworem trójdrogowym,
- z systemem odpływu kondensatu,
- z czujnikiem temperatury,
- z termometrami,
- z manometrami,
- z lokalną szafką zasilającą sterowniczą.

### **Zabudowa kontenerowa**

Stacja osuszania biogazu w zabudowie kontenerowej o wym. 5,2x2,7x2,90 m z płyt warstwowych o gr. 8cm, posadowiona na płycie fundamentowej o wym. 5,45x2,95 + fundament 2,40x1,30 m pod moduł schładzania i podgrzewania biogazu . posadzka wyposażona w wpust ściekowy PVC 63mm z syfonem.

Dach w spadku 3°/5%.

### **Dodatkowe wyposażenie obudowy kontenerowej**

- wentylator wyciągowy, ścienny osiowy, o wydajności  $\sim 600 \text{ m}^3/\text{godz}$ , wyk. EX,  $N_s=0,2 \text{ kW}$  230V, zamontowany w ścianie obudowy węzła, pod sufitem
- Kratki wentylacyjne nawiewne, zamontowane w ścianie obudowy węzła , o powierzchni efekt. Min.  $0,025 \text{ m}^2$  każda. Wysokość zamontowania kratki 2,0 m nad posadzką
- detektor CH<sub>4</sub> Gazex , zamontowany pod sufitem pomieszczenia, załączający odcięcie dopływu gazu
- Sygnalizacja optyczno dźwiękowa w przypadku przekroczenia stężenia CH<sub>4</sub>.
- zewnętrzna , naścienna skrzynka stalowa na kurek gazowy DN-250

UWAGA: DOPUSZCZA SIĘ WYKONANIE WOŁOSTOJĄCE BEZ ZABUDOWY KONTENEROWEJ W PRZYPADKU WYKONANIA URZĄDZEŃ W STANDARDZIE DO PRACY NA WOLNYM POWIETRZU

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

***Wymagania dla urządzeń odnośnie dostawy i odbioru ciepła przez system ciepłowniczy Centralnej Oczyszczalni Ścieków.***

- 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 grzewczegow kotłowni

**1.3.7. Pochodnia biogazu zastępująca pochodnię istniejącą**

Pochodnia zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie pochodni istniejącej. Biogaz do pochodni doprowadzany z przewodu doprowadzającego do istniejącej pochodni Pochodnia służy do spalania nadmiaru biogazu oraz do spalania biogazu w sytuacjach awaryjnych.

Pochodnia biogazu jest urządzeniem w pełni automatycznym. Zapalenie pochodni, kontrola płomienia oraz odcięcie dopływu biogazu odbywa się automatycznie.

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

Automatyczny cykl pracy pochodni polega na tym, że na zadany poziom napęnlennia zbiornika biogazu, np. 95%, zapłon zapali strumień biogazu, a przy poziomie np. 90% zawór zamknie dopływ biogazu i pochodnia przestanie się palić.

**PARAMETRY TECHNICZNE:**

Parametr	Dane
typ	z ukrytym płomieniem
materiał konstrukcji	AISI304, AISI316
przyłącze	DN150 PN10 (kołnierze luźne ekonomiczne)
wydajność	do 650 m <sup>3</sup> /h (w zależności od ciśnienia biogazu)
zapłon	poprzez palnik pilotujący
wysokość	ok. 840 cm
średnica	ok. 120 cm
ciśnienie biogazu	do 40 mbar
sterowanie	automatyczne od poziomu biogazu w zbiorniku biogazu lub lokalne ręczne
podstawowe wyposażenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przepustnica odcinająca Ebro DN150 Typ: Z-011A (3045A, niebieska)</li> <li>- zawór z napędem AUMA</li> <li>- przerywacz płomienia KITO</li> <li>- manometr tarczowy</li> <li>- palnik główny</li> <li>- palnik pilotujący</li> <li>- czujnik UV dla detekcji płomienia</li> <li>- presostat</li> <li>- szafka zasilająco-sterownicza z PROFINET</li> </ul>

**UWAGI:**

Nie podlega Dyrektywie Ciśnieniowej  
Nie podlega dozorowi UDT

**1.3.8. Infrastruktura technologiczna**

Instalacja technologiczna konieczna do podłączenia nowych urządzeń linii biogazu

**1.3.8.1. Zasilanie odsiarczalnika**

rurociągi biogazu z istniejących komór fermentacyjnych osadu (obiekty nr 12.1 i 12.2) oraz z projektowanej komory fermentacyjnej (obiekt nr 12.3) kierowany jest do stacji odsiarczania (obiekt nr 22)

- Rurociągi nadziemne



Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

Stal AISI 316L                       $\phi$  219x3

- Rurociągi podziemne

PE-HD PE100 SDR17.6               $\phi$  280x15.9

1.3.8.2.    Zasilanie osuszacza

rurociągi odsiarczonego biogazu do osuszania biogazu (obiekt nr 33) lub (poprzez istn. sieć zakładową) do zbiorników biogazu obiekt 14.1 i 14.2.

- Rurociągi nadziemne

Stal AISI 316L                       $\phi$  219x3 ,  $\phi$  273x3

- Rurociągi podziemne

PE-HD PE100 SDR17.6               $\phi$  280x15.9

1.3.8.3.    Zasilanie węzła podnoszenia ciśnienia biogazu

rurociąg osuszonego biogazu do stacji podnoszenia ciśnienia dla potrzeb agregatów kogeneracyjnych i kotłowni.

Włączenie w istn. układ rurociągów biogazu istniejącej stacji osuszania biogazu

- Rurociągi nadziemne

Stal AISI 316L                       $\phi$  273x3

- Rurociągi podziemne

PE-HD PE100 SDR17.6               $\phi$  280x15.9

1.3.8.4.    Zasilanie stacji usuwania siloksanów

Biogaz ze stacji podnoszenia ciśnienia dla potrzeb agregatów kogeneracyjnych i kotłowni do stacji siloksanów

- Rurociągi nadziemne

Stal AISI 316L                       $\phi$  219x3,  $\phi$  273x3

- Rurociągi podziemne

PE-HD PE100 SDR17.6               $\phi$  280x15.9

$\phi$  273x3

1.3.8.5.    Zasilanie agregatów kogeneracyjnych w zabudowie kontenerowej

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

- Rurociągi nadziemne  
Stal AISI 316L                       $\phi$  273x3
- Rurociągi podziemne  
PE-HD PE100 SDR17.6         $\phi$  280x15.9

1.3.8.6.    Zasilanie nowej pochodni biogazu

- Rurociągi nadziemne  
PE-HD PE100 SDR17.6         $\phi$  280x15.9 L= 5,90 m
- Rurociągi podziemne  
PE-HD PE100 SDR17.6         $\phi$  160x9,1 L= 0.93 m + 1,30 m  
(podejście pionowe)

1.3.8.7.    Odwodnienie projektowanych obiektów

**RUROCIĄGI KONDENSATU**

**ODWODNIENIE STACJI OSUSZANIA BIOGAZU**

- Rurociągi podziemne  
PE-HD PE100 SDR12.5         $\phi$  63x3

**ODWODNIENIE STACJI RUROCIĄGU BIOGAZU ZE STACJI  
PODNOSZENIA CIŚNIENIA DO STACJI SILOKSANÓW**

- Rurociągi podziemne  
PE-HD PE100 SDR11             $\phi$  63x3
  - ODWADNIACZ SIECIOWY ODGAZÓW ZE STALI K.O. AISI  
304 DN-200 SZT.1

**1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST 00.00.

**1.5.    Wymagania dotyczące Robót**

**1.5.1.    Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania podano w ST 00.00.

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. RUROCIĄGI NADZIEMNE**

- przewód z rur stalowych nierdzewnych klasy min. AISI 316L o średnicy :
  - DN-150 -  $\phi 168,3 \times 2.0$  mm;
  - DN-200 -  $\phi 219,1 \times 3.0$  mm;
  - DN-250 -  $\phi 273 \times 3.0$  mm;

Rurociągi zabezpieczone przed zamarzaniem

- otulina poliuretanowa gr. 50 cm w osłonie z blachy stal. nierdzewnej do poz. 0.8 m p.p.t.

Nie dopuszczalne jest występowanie pustych przestrzeni pomiędzy arkuszami blachy.

Na krawędziach płaszcz stalowy musi być wyposażony w wytłoczenia powodujące usztywnienie konstrukcji łupiny.

### **2.2. RUROCIĄGI PODZIEMNE**

- przewód z rur PE-HD PE100 SDR17.6
  - DN-200 -  $\phi 225 \times 12.8$
  - DN-250 -  $\phi 280 \times 15.9$
- przewód z rur PE-HD PE100 SDR12.5
  - DN-50 -  $\phi 63 \times 3.0$
- przewód z rur PE-HD S12.5
  - DN-50 -  $\phi 63 \times 3.0$
- Rurociągi z rur ciśnieniowych PE-HD SDR17,6 PE100 PN10; kolor rur – żółty; nie wymagany jest atest PZH, wymagana deklaracja właściwości użytkowych; łączenie rur poprzez zgrzewanie; przewód zabezpieczyć w sposób umożliwiający jego radiolokalizację (geodezyjną lokalizację):
  - taśma ostrzegawcza z tworzywa sztucznego w kolorze żółtym o szer. min 0,2 m z wtopionym drutem sygnalizacyjnym (wskaźnikowym), układana 0,5 m nad przewodem /wykopy otwarte/. Taśmy przy obiektach należy wyprowadzić po ścianie obiektu z zapasem 1 m.
- Rurociągi z rur bezciśnieniowych PE-HD S12.5 PE100 PN5; kolor rur – czarny

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

- taśma ostrzegawcza z tworzywa sztucznego w kolorze brązowym o szer. min 0,2 m z wtopionym drutem sygnalizacyjnym (wskaźnikowym), układana 0,5 m nad przewodem /wykopy otwarte/. Taśmy przy obiektach należy wyprowadzić po ścianie obiektu z zapasem 1 m.

### 2.3. ARMATURA

- Zasuwa żeliwna kołnierzowa DN-250 PN10
  - do zabudowy podziemnej z obudową i skrzynką do zasuw,  
korpus : żeliwo GG25, uszczelnienie: NBR, dysk i wałek : stal nierdzewna
- Zasuwa żeliwna kołnierzowa DN-250 PN10
  - do zabudowy podziemnej z obudową i skrzynką do zasuw, z króćcami PE100  $\phi$ 280  
korpus : żeliwo GGG40, uszczelnienie: EPDM, dysk i wałek : stal nierdzewna, obudowa teleskopowa, skrzynka uliczna żeliwna do gazu
- Zasuwa żeliwna kołnierzowa DN-50 PN10
  - do zabudowy podziemnej z obudową i skrzynką do zasuw, z króćcami PE100  $\phi$ 63  
korpus : żeliwo GGG40, uszczelnienie: EPDM, dysk i wałek : stal nierdzewna, obudowa teleskopowa, skrzynka uliczna żeliwna do gazu
- Przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym do biogazu DN-250 PN10
  - korpus : żeliwo GGG40, uszczelnienie: EPDM, dysk i wałek : stal nierdzewna, obudowa teleskopowa, skrzynka uliczna żeliwna do gazu
- Przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym do biogazu DN-200 PN10
  - korpus : żeliwo GGG40, uszczelnienie: EPDM, dysk i wałek : stal nierdzewna, obudowa teleskopowa, skrzynka uliczna żeliwna do gazu
- Przepustnica międzykołnierzowa z napędem ręcznym do biogazu DN-150 PN10
  - korpus : żeliwo GGG40, uszczelnienie: EPDM, dysk i wałek : stal nierdzewna, obudowa teleskopowa, skrzynka uliczna żeliwna do gazu

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

- Zawór zwrotny , klapowy, do biogazu, DN-200 PN10
  - korpus : żeliwo GGG40, uszczelnienie: EPDM, dysk i wałek : stal nierdzewna, obudowa teleskopowa, skrzynka uliczna żeliwna do gazu

**Zestawienie podstawowych materiałów – według przedmiaru robót**

**Wymagania dotyczące materiałów:**

Stosowane materiały j.w. muszą mieć atesty fabryczne, certyfikaty.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt odpowiadający, pod względem typów i ilości, wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

**4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu, odpowiadające pod względem typów i ilości, wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

Wymagania szczegółowe:

Rury, armaturę należy przewozić i składować poziomo na równym, płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania.

Wyroby z polietylenu należy zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Szczególną ostrożność należy zachować przy transporcie i przeładunku rur w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość materiału w tych temperaturach

Wysokość składowania rur w zwojach nie powinna przekraczać 1,5 m.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST 00.00.

**5.2. Wymagania szczegółowe**

Roboty wykonywać wg:

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

- „Warunków technicznych wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych”
  - tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- „Warunków technicznych wykonywania i odbioru rurociągów” .

Stosować się bezwzględnie do instrukcji montażowych producentów rur, armatury i sprzętu.

Przewody łączyć za pomocą kształtek zgodnie z instrukcjami producentów rur.

Elementy mocowania winny być wykonane ze stali k.o.

#### **5.2.1. Roboty ziemne**

##### **METODA ROZKOPOWA**

Wykopy można wykonać mechanicznie lecz przy skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem i ostatnią warstwę wykop w dnie wykonać bezwzględnie ręcznie. Wykopy o ścianach pionowych umocnionych. Do umocnienia ścian stosować szalunki z wyprasek stalowych, płytowe lub klatkowe. Projekt szalowania wg. własnych możliwości Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia i wyrażenia zgody na jego zastosowanie.

Urobek z wykopów składować wzdłuż wykopu a nadmiar gruntu wywieźć w miejsce wskazane przez Inspektora.

Pod przewód na całej szerokości wykopu wykonać podsypkę z pospółki lub piasku o grub. 10 cm.

Zasypkę wykopów prowadzić warstwami z dokładnym zagęszczeniem każdej warstwy. W obrębie rury przewodowej obsypkę rur zagęszczać bezwzględnie ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego.

Odwodnienie wykopów na czas budowy nie jest przewidywane. W razie wystąpienia konieczności odwodnienia gruntu należy niezwłocznie skontaktować się z Inspektorem Nadzoru.

##### **REALIZACJA BEZROZKOPOWA**

Z uwagi na zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni niewskazane jest wykonywane rozkopu istniejącej drogi utwardzonej.

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

Projektuje się wykonanie przewiertu, który nie naruszy struktury asfaltu, a jednocześnie pozwoli uzyskać potrzebny tunel.

Etapy wykonania przewiertu

Wykonanie przewiertu sterowanego pod drogą rozpoczyna się od zrobienia otworu pilotażowego. Wierci się go przy użyciu głowicy wiercącej, która jest wpychana i kierowana kutymi, automatycznie skręcanymi żerdziami. Możliwość precyzyjnego sterowania głowicą uzyskuje się dzięki odpowiedniej budowie płytki wiercącej oraz dzięki znajdującej się w głowicy sondzie umożliwiającej jej dokładną lokalizację. Tor, po którym przesuwana się głowica, jest dokładnie zaplanowany, operator ma nad nim całkowitą kontrolę.

Drugim etapem prac jest wykonanie otworu o docelowej średnicy. Robi się go przy użyciu rozwiertaka montowanego w miejsce głowicy wiercącej.

Trzeci etap polega na ponownym wprowadzeniu żerdzi do otworu wiertniczego i doczepieniu do rozwiertaka rury lub rur, które mają znaleźć się w danym tunelu. Następnie montuje się rury w otworze, wciągając żerdź jednostką wiertniczą.

**5.2.2. Montaż rurociągów Rury i kształtki polietylenowe**

Materiał rur polipropylenowych używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami, normami DIN i spełniać następujące kryteria:

- rury wg PN-EN ISO 15494:2004 (U)
- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych
- szczególnie odporny na 15 % roztwór podchlorynu sodowego
- ciśnienie nominalne PN 10
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie

Montaż zewnętrznych sieci technologicznych z polietylenu wykonać wg wytycznych producenta, a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów oraz instalacji z tworzyw sztucznych”.

*Rury i kształtki stalowe*

Przewody rozprowadzające wodę projektuje się wykonać z rur i kształtek stalowych PN 10 stal AISI 316L. Rury odpowiadać muszą normie PN-85/H-74244 lub normie PN – 80/H-74219.

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

Przewody należy mocować do elementów obudowy za pomocą zawiesi, obejm, podpór stałych i przesuwnych wykonanych ze stali nierdzewnej.

Tabliczki i słupy wskaźnikowe

Słupki powinny być ustawione na trasie rurociągu, a tabliczki lokalizacyjne przy miejscach zasuw i innej armatury, tam gdzie to wymagane.

Stałe słupy powinny być zabudowane w wymaganych lokalizacjach. Plan lokalizacji słupów powinien być dostarczony na zakończenie realizacji Umowy.

Oznaczanie rurociągów

Tam, gdzie wymagane i zgodnie z instrukcjami Inwestora, taśmy markujące powinny być położone na wierzchu osypki żwirowej lub wybranego materiału wypełniającego.

Połączenia taśmy powinny być w sposób trwały złączone z zakładką 1 metra. Jeżeli istnieje drut wskaźnikowy, jego ciągłość musi być zachowana. Druty powinny być przymocowane do wszystkich zasuw i metalowej armatury na rurociągu

**6. PRÓBY SZCZELNOŚCI I WYTRZYMAŁOŚCI RUROCIĄGÓW BIOGAZU**

Wykonywać zgodnie z PN-M-34503:1992, a także zgodnie z §34 pkt. 5 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. (Dz. U. poz. 640 z 2013r.) oraz zgodnie z Instrukcją postępowania przy odbiorze gazociągów 109/2016 bezpośrednio po oczyszczeniu gazociągu oraz przy jego całkowitym zasypaniu.

Gazociąg należy poddać łączonej próbie wytrzymałości i szczelności pneumatycznej. Próbę należy przeprowadzić powietrzem lub gazem obojętnym.

Gazociągi należy poddać próbie szczelności na ciśnienie nie mniejsze niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP) lecz większym co najmniej o 0,2 MPa od maksymalnego ciśnienia

roboczego (MOP):  $p_{\text{próbne min.}} = p_{\text{rob.}} + 0,2 \text{ MPa}$ .

Ciśnienie próby, zgodnie z instrukcją, powinno wynosić 0,75 MPa.



Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

Czas stabilizacji temperatury i ciśnienia w rurociągu minimum 2 godziny. Czas trwania próby, po ustabilizowaniu temperatury i ciśnienia, 24 godz. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia w gazociągu podczas próby.

Próby przeprowadzić w obecności inspektora nadzoru oraz gestora sieci, z przebiegu próby szczelności i wytrzymałości gazociągu sporządzić protokół oraz dokonać wpisu do dziennika budowy.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **7.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST 00.00.

### **7.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora. W ramach kontroli i badań należy przeprowadzić:

- *badanie ułożenia przewodów na podłożu i lokalizacji uzbrojenia*
- *badanie odchylenia osi przewodów i ich spadków,*
- *badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,*
- *badanie zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,*
- *badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzącymi,*
- *sprawdzenie montażu przewodów i armatury,*
- *badanie szczelności przewodów*
- *badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienia*
- *badanie zamocowań przewodów i ich zabezpieczeń przed przemieszczaniem i przed odkształceniami*
- *sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany i stropy*
- *sprawdzenie montażu sprzętu i armatury*

## **8. OBMIAR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST 00.00.

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

## **8.2. Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru jest:

- mb – dla wykonanej i odebranej instalacji, z dokładnością do 1,0;
- szt. – dla zainstalowanego wyposażenia, armatury, osprzętu.

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.00.

Po wymaganych próbach i badaniach należy wykonać odbioru instalacji wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II.

### **9.2. Warunki szczegółowe odbioru Robót**

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu przewodu i przeprowadzeniu badań jak w pkt. 6.2.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych Materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania przewodów i ich połączeń,
- szczelność całego układu.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz innych dokumentów dotyczących jakości Materiałów użytych do Robót, wyników pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin robót

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **10.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00.

### **10.2. Płatności**

Płatności będą dokonywane na podstawie umowy - ryczałt.

Zakres Robót jest podany w pkt.1.3. niniejszej ST.

Cena obejmuje odpowiednio:

- a. Robocizną bezpośrednią
- b. Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami ich zakupu, składowania i transportu
- c. Wartość pracy Sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie Sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy)
- d. Roboty geodezyjne – pomiary i wytyczenia
- e. Koszt opracowania dokumentacji opisanej w punkcie 1.5.4. i 1.5.6. niniejszej Specyfikacji Technicznej
- f. Koszty pośrednie w skład których wchodzi: place personelu i kierownictwa budowy, pracowników zaplecza i laboratorium, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji Placu Budowy i zaplecza (w tym doprowadzenie energii i wody, drogi itp.), koszty tymczasowego oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawne, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, koszty ogólne Wykonawcy, itp.
- g. Koszt rekultywacji i uporządkowania Placu Budowy po zakończeniu Robót.
- h. Zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu umowy w całym okresie jego realizacji, łącznie z Okresem Gwarancyjnym.
- i. Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów”,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”  
tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe

Specyfikacja Techniczna **ST-02.00 – INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

---

- Normy i wytyczne podane w niniejszej SST
- Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych – Warszawa – 1974
- Atesty i Aprobaty na wyroby
- Europejska norma EN 295
- Wytyczne techniczne producentów których zostały zastosowane materiały