

## PROJEKT BUDOWLANY

EGZ. I

Branża: **SANITARNA**

Temat opracowania: **Dodatkowe instalacje sanitarne dla potrzeb  
Laboratorium innowacyjnych technologii  
elektroenergetycznych i integracji odnawialnych  
źródeł energii LINTE<sup>2</sup>**

Inwestor: **Politechnika Gdańska  
Wydział Elektrotechniki i Automatyki  
80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12**

Nazwa i adres inwestycji: **Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb  
Laboratorium LINTE<sup>2</sup>  
80-216 Gdańsk; ul. Jana Sobieskiego  
dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk**

Data: **07. 2012r.**

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień i specjalność	Podpis
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Wójtowicz	POM/0035/POOS/09 bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych POM/IS/0277/09	
Sprawdzający:	mgr inż. Radosław Bober	WAM/0114/POOS/08 bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych WAM/IS/0022/09	
Opracował:	inż. Szymon Jazdzewski		

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA – PROJEKTU BUDOWLANEGO.

<b>I. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
1.0. Podstawa i zakres opracowania .....	3
2.0. Dane ogólne .....	3
2.1. Przedmiot inwestycji .....	3
2.2. Charakterystyka budynku .....	3
2.3. Uzbrojenie terenu .....	3
3.0. Instalacje .....	4
3.1. Charakterystyka ogólna .....	4
3.2. Instalacja ciepła technologicznego .....	4
3.3. Technologia węzła cieplnego .....	4
3.4. Mikroturbina gazowa .....	5
3.5. Silnik gazowy .....	5
3.6. Chłodnica wentylatorowa .....	6
3.7. Instalacje sanitarne .....	6
3.7.1. Instalacja kanalizacyjna .....	6
4.0. Materiały i armatura .....	6
4.1. Próby szczelności .....	8
4.2. Mocowanie rurociągów .....	8
4.3. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacje termiczne .....	8
4.4. Znakowanie rurociągów .....	9
5.0. Podstawowe warunki realizacji robót .....	9
5.1. Wytyczne ogólne .....	9
5.2. Gospodarka odpadami .....	9
5.3. Prace spawalnicze .....	10
5.4. Przejścia przez przegrody oddzielenia p.poż. i przegrody o klasie oporności min. EI60 i REI60. ...	10
5.5. Odbiór instalacji .....	10
5.6. Zabezpieczenie pożarowe budynku w czasie realizacji robót .....	10
6.0. Roboty ziemne .....	10
7.0. Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni .....	11
8.0. Normy związane z tematem opracowania .....	11
9.0. Przepisy związane z tematem opracowania .....	12
<b>II. OBLICZENIA .....</b>	<b>13</b>
1.0. Dane ogólne .....	13
2.0. Obliczenia hydrauliczne .....	13
3.0. Dobór pomp .....	16
3.1. Pompa obiegowa dla instalacji WCT-B-WCT .....	16
3.2. Pompa obiegowa dla instalacji MTG-B-MTG .....	16
3.3. Pompa obiegowa dla instalacji SG-B-SG .....	16
3.4. Pompa obiegowa dla instalacji ICW-B-ICW .....	16
3.5. Pompa obiegowa dla instalacji CHW-B-CHW .....	17
4.0. Naczynia wzbiornicze .....	17
4.1. Naczynie wzbiornicze instalacji c.t. .....	17
5.0. Zawory bezpieczeństwa .....	18
5.1. Zawór bezpieczeństwa dla instalacji c.t. przy wymienniku c.t. .....	18
5.2. Zawór bezpieczeństwa dla mikroturbiny gazowej .....	18
5.3. Zawór bezpieczeństwa dla silnika gazowego .....	19
5.4. Zawór bezpieczeństwa przy buforze .....	19

<b>III. ZESTAWIENIA PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....</b>	<b>20</b>
1.0. Instalacja ciepła technologicznego .....	20
2.0. Uwagi końcowe .....	22
<b>IV. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....</b>	<b>23</b>
<b>V. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO DOTYCZĄCE PROJEKTU BUDOWLANEGO, UPRAWNIENIA BUDOWLANE, ZAŚWIADCZENIA ORGANÓW SAMORZĄDU ZAWODOWEGO.....</b>	<b>25</b>

**IV. RYSUNKI.**

<b>L.p.</b>	<b>Numer rysunku.</b>	<b>Tytuł rysunku.</b>
1	S-01	Plan zagospodarowania terenu
2	S-02	Profil instalacji c.o. do pomieszczenia SG
3	S-03	Profil instalacji kanalizacji sanitarnej
3	S-04	Rzut parteru – fragment, pomieszczenie węzła cieplnego
4	S-05	Przekroje pomieszczenia węzła cieplnego
5	S-06	Rzut parteru – fragment, pomieszczenie SG
6	S-07	Przekroje pomieszczenia SG
7	S-08	Rzut I piętra – fragment, instalacja c.t.
8	S-09	Rzut II piętra – fragment, pomieszczenie MTG
9	S-10	Przekroje pomieszczenia MTG
10	S-11	Schemat technologiczny instalacji

# I. OPIS TECHNICZNY

## 1.0. Podstawa i zakres opracowania

Projekt budowlany opracowano na podstawie:

- 1.1. Zlecenia i umowy z Inwestorem.
- 1.2. Mapy sytuacyjno-wysokościowej z uzbrojeniem terenu dla potrzeb projektowania.
- 1.3. Wizji na miejscu budowy i ustaleń roboczych z Inwestorem.
- 1.4. Warunków technicznych przyłączenia do sieci gazowej urządzeń i instalacji gazowych Podmiotu z grupy przyłączeniowej B podgrupa II, wydanych przez Pomorską Spółkę Gazownictwa sp. z o. o., Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku WG-EGT/2120/2010
- 1.5. Zmiany w/w warunków nr G-EGT/16111/4 z dnia 23.03.2012r.
- 1.6. Projektów wykonawczych węzła cieplnego oraz branży sanitarnej opracowanych przez K&L art. Design; 80-308 Gdańsk ul. Jasia i Małgosi 9a
- 1.7. Norm i przepisów związanych z tematem opracowania.

### **Opracowanie niniejsze obejmuje:**

Projekt dodatkowych instalacji sanitarnych dla potrzeb Laboratorium innowacyjnych technologii elektroenergetycznych i integracji odnawialnych źródeł energii LINTE<sup>2</sup>.

Niniejsze opracowanie zawiera projekt rozbudowy instalacji c.t. celem włączenia do układu przygotowania ciepła projektowanych: mikroturbiny gazowej oraz silnika gazowego.

## 2.0. Dane ogólne

### 2.1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa budynku Laboratorium innowacyjnych technologii elektroenergetycznych i integracji odnawialnych źródeł energii LINTE<sup>2</sup> na terenie działki nr ewid. 235, obręb 054 Gdańsk, ul. Sobieskiego.

Inwestor:

Politechnika Gdańska  
Wydział Elektrotechniki i Automatyki  
ul. Gabriela Narutowicza 12/12  
80-233 Gdańsk

### 2.2. Charakterystyka budynku

Na terenie działki objętej tematem opracowania został zaprojektowany dwu-bryłowy budynek połączony zadaszonym przejściem – budynek jest w trakcie budowy.

Podstawowy budynek zawiera halę laboratoryjną ze sterowniami, pomieszczeniami technicznymi i zapleczem socjalnym dla pracowników. W tym budynku znajdują się też pomieszczenia: węzła cieplnego na parterze oraz pomieszczenie mikroturbiny gazowej na najwyższej kondygnacji budynku.

Drugi budynek zawiera pomieszczenia techniczne i w nim zlokalizowane będzie pomieszczenie dla silnika gazowego.

### 2.3. Uzbrojenie terenu

Teren przy budynku jest uzbrojony w następujące sieci:

- sieć ciepłą,
- kanalizacji sanitarnej,
- energetyczną,
- telekomunikacyjną,
- projektowane przyłącze gazu niskiego ciśnienia,
- projektowaną kanalizację deszczową,

Istniejące oraz projektowane uzbrojenie terenu jest naniesione na mapie sytuacyjno-wysokościowej dla potrzeb projektowania.

## **3.0. Instalacje**

### **3.1. Charakterystyka ogólna**

W budynku podstawowym zlokalizowane zostało pomieszczenie węzła cieplnego. Zaprojektowano (zgodnie z projektem wykonawczym węzła cieplnego) kompaktowy trójfunkcyjny węzeł cieplny (c.o. + c.t. + c.w.u.) pracujący w układzie równoległym. Parametry pracy instalacji c.t. przyjęto jako 75/50°C. Niniejsze opracowanie stanowi rozbudowę instalacji ciepła technologicznego polegającą na podłączeniu do instalacji dwóch dodatkowych źródeł ciepła: mikroturbiny gazowej oraz silnika gazowego. Podłączenie powyższe realizowane będzie przy użyciu bufora. Ponadto, celem zabezpieczenia układu projektuje się chłodnicę wentylatorową, na dachu budynku celem zrzutu ciepła w okresach braku na jego zapotrzebowanie w instalacji zasilania nagrzewnic.

### **3.2. Instalacja ciepła technologicznego**

Podstawowym źródłem ciepła dla instalacji ciepła technologicznego zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych jest węzeł cieplny (zaprojektowany zgodnie z projektem wykonawczym węzła cieplnego stanowiącym oddzielne opracowanie).

W związku z rozbudową instalacji o dwa dodatkowe źródła ciepła: mikroturbinę gazową oraz silnik gazowy, projektuje się dodatkową instalację łączącą istniejącą instalację c.t. z instalacją zaprojektowaną. Projektuje się instalację ciepła technologicznego od w/w urządzeń pracującą na parametrach 80/60 °C.

Zgodnie z wytycznymi projektuje się mikroturbinę zasilaną paliwem gazowym o mocy cieplnej 120kW oraz silnik gazowy zasilany również paliwem gazowym o mocy cieplnej 80kW. W nawiązaniu do warunków technicznych wydanych przez Pomorską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. ich późniejszą zmianą nie dopuszcza się jednoczesnej pracy obu urządzeń. Instalację zasilania od obu urządzeń, zgodnie z częścią rysunkową opracowania należy doprowadzić do projektowanego zbiornika buforowego znajdującego się w pomieszczeniu przyległym do pomieszczenia węzła cieplnego. Do zbiornika buforowego należy również doprowadzić zasilanie w ciepło z wymiennika ciepła technologicznego węzła cieplnego. Zbiornik buforowy został zaprojektowany celem połączenia trzech źródeł ciepła w jeden układ i będzie pełnił rolę akumulacji ciepła na wypadek czasowej pracy jednego z dodatkowych urządzeń gazowych (mikroturbiny gazowej lub silnika gazowego). W przypadku włączenia jednego z dodatkowych źródeł ciepła i osiągnięciu przez niego docelowej temperatury na zasilaniu tj. 80 °C układ automatyki wyłączy zasilanie w ciepło układu z wymiennika c.t. węzła cieplnego.

Na wypadek przekroczenia maksymalnej założonej temperatury pracy układu ciepła technologicznego (przyjęta maksymalna temperatura pracy 80°C) projektuje się chłodnicę wentylatorową zlokalizowaną na dachu budynku. Instalację zrzutu ciepła do chłodnicy wentylatorowej włączyć należy do zbiornika buforowego. Ze zbiornika buforowego należy również wyprowadzić instalację zasilającą istniejącą instalację ciepła technologicznego, zasilającą nagrzewnice central wentylacyjnych. W układzie nowej instalacji ciepła technologicznego należy zastosować ciepłomierze, w miejscach zgodnych z częścią rysunkową opracowania. Ciepłomierze mają za zadanie wskazać ilości energii dostarczanej z różnych źródeł oraz wskazać ilość energii wychodzącej z bufora do instalacji zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych oraz do chłodnicy wentylatorowej.

W celu regulacji pracy całego układu instalacji ciepła technologicznego projektuje się oddzielny sterownik (zgodnie z częścią elektryczną opracowania). Powyższy sterownik będzie sterował pracą pomp zlokalizowanych w pomieszczeniu węzła cieplnego, pracą zaworu regulacyjnego przy wymienniku ciepła technologicznego oraz pracą chłodnicy wentylatorowej zlokalizowanej na dachu wraz z pompą obiegową zamontowaną w układzie zrzutu ciepła.

### **3.3. Technologia węzła cieplnego**

Technologia węzła cieplnego została opracowana zgodnie z projektem wykonawczym węzła cieplnego stanowiącym oddzielne opracowanie. W celu podłączenia dodatkowych źródeł ciepła projektuje się rozbudowę istniejącej instalacji technologii węzła cieplnego polegającą na podłączeniu wymiennika c.t.

do zbiornika buforowego oraz na wyprowadzeniu instalacji ze zbiornika buforowego i połączeniu jej z istniejącą instalacją ciepła technologicznego. Ponadto zaprojektowano dodatkową pompę za zbiornikiem buforowym oraz naczynie wzbiorcze kompensujące wzrost objętości czynnika w całej instalacji c.t. W związku z rozbudową projektuje się nowy sterownik, nadzorujący i kontrolujący pracę całej instalacji ciepła technologicznego. Parametry pracy instalacji pozostają bez zmian. Wymiennik ciepła, zawór regulacyjny i zawór bezpieczeństwa pozostają bez zmian.

Trasy prowadzenia przewodów zasilania i powrotu oraz armatura wg części obliczeniowej i rysunkowej.

### **3.4. Mikroturbina gazowa**

Projektowaną mikroturbinę gazową o mocy cieplnej 120kW, zgodnie z oddzielnym opracowaniem zlokalizowano w specjalnie wydzielonym dla tego celu pomieszczeniu na najwyższej kondygnacji budynku podstawowego. W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną za pomocą ocieplonego kanału wentylacyjnego  $\Phi 160/225\text{mm}$  wyprowadzonego ponad dach na wysokość minimum 1,5 m. Dla urządzenia zaprojektowano zgodnie z oddzielnym opracowaniem niezależny od powietrza w pomieszczeniu układ zasilania w powietrze oraz wyrzut spalin.

Mikroturbina zasilana będzie w paliwo gazowe zgodnie z oddzielnym opracowaniem przygotowywanym równoległe. Celem dostarczenia ciepła produkowanego przez mikroturbinę do zbiornika buforowego projektuje się instalację pompową z czynnikiem grzewczym, stanowiącym 30% mieszaninę glikolu pracującą na parametrach 80/60°C. Zastosowany czynnik grzewczy jest taki sam jak zastosowany w układzie ciepła technologicznego zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych.

Na przewodzie zasilającym należy zastosować membranowy zawór bezpieczeństwa z nastawą na 3 bary. Ponadto celem pomiaru ilości wyprodukowanego ciepła projektuje się ciepłomierz połączony z układem M-BUS zdalnego odczytu danych w budynku. W układzie zastosowano elektroniczną pompę obiegową dopuszczoną do pracy z glikolem o parametrach zgodnych z częścią obliczeniową. Projektuje się montaż pompy na przewodzie powrotnym. Sterowanie pracą pompy odbywać się będzie za pomocą centrali sterującej pracą mikroturbiny. Trasa przewodów, średnice oraz armatura zgodnie z częścią rysunkową i obliczeniową.

### **3.5. Silnik gazowy**

Miejsce dla silnika gazowego o mocy cieplnej ~80kW, zgodnie z oddzielnym opracowaniem zaprojektowano w budynku technicznym zlokalizowanym w pobliżu budynku podstawowego w specjalnie wydzielonym dla tego celu pomieszczeniu.

W pomieszczeniu tym zgodnie z projektem branży sanitarnej stanowiącym oddzielne opracowanie projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną. Jako nawiew zastosowano 3 kanały  $\Phi 160$  sprowadzone ponad posadzkę na wysokość 30 cm. Celem uniknięcia kondensacji pary wodnej należy zastosować nagrzewnice powietrza nawiewanego oraz wentylatory nawiewne, uzyskując w ten sposób wentylację nawiewno-wywiewną.

Silnik gazowy zasilany będzie w paliwo gazowe zgodnie z oddzielnym opracowaniem przygotowywanym równoległe. Z powodu zasilania silnika gazowego paliwem gazowym, nastawy wentylatorów nawiewnych i wywiewnych należy ustawić tak by suma powietrza nawiewanego i wywiewanego były sobie równe. Ze względu na projektowaną w pomieszczeniu instalację gazową wentylacja mechaniczna zrównoważona powinna pracować bez przerw.

Dla urządzenia zaprojektowano zgodnie z oddzielnym opracowaniem niezależny od powietrza w pomieszczeniu układ zasilania w powietrze oraz wyrzut spalin. Celem dostarczenia ciepła produkowanego przez silnik gazowy do zbiornika buforowego projektuje się instalację pompową z czynnikiem grzewczym, stanowiącym 30% mieszaninę glikolu. Zastosowany czynnik grzewczy jest taki sam jak zastosowany w układzie ciepła technologicznego zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych. Na przewodzie zasilającym na wyjściu z urządzenia należy zastosować membranowy zawór bezpieczeństwa z nastawą na 3 bary.

Celem pomiaru ilości wyprodukowanego ciepła projektuje się ciepłomierz połączony z układem M-BUS zdalnego odczytu danych w budynku. W układzie zastosowana elektroniczna pompa obiegową dopuszczoną do pracy z glikolem o parametrach zgodnych z częścią obliczeniową. Projektuje się

montaż pompy na przewodzie powrotnym. Sterowanie pracą pompy odbywać się będzie za pomocą centrali sterującej pracą silnika gazowego. Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem w pomieszczeniu odbywać się będą testy różnych silników gazowych o zbliżonej mocy. Celem wielokrotnego podłączania i odłączania urządzeń projektuje się przyłącza instalacji za pomocą przemysłowych węży ciśnieniowych wykonanych z węża stalowego pokrytego na zewnątrz opłotem siatkowym. Przyłącza węży (zasilającego i powrotnego) projektuje się obustronnie ze śrubunkiem prostym i z uszczelnieniem stożkowym.

Trasa przewodów, średnice oraz armatura zgodnie z częścią rysunkową i obliczeniową.

### 3.6. Chłodnica wentylatorowa

Celem zabezpieczenia przed niekontrolowanym wzrostem temperatury w przypadku pracy urządzeń dodatkowych i braku równoczesnego odbioru ciepła przez układ nagrzewnic central wentylacyjnych projektuje się suchą chłodnicę wentylatorową mającą za zadanie schłodzenie czynnika grzewczego – mieszaniny glikolu 30%. Zgodnie z warunkami z PSG sp. z o.o. dodatkowe urządzenia nie będą mogły pracować równolegle. W związku z powyższym maksymalna moc cieplna (dla pojedynczego urządzenia, o większej mocy - mikroturbiny gazowej), wynosi 120kW. Dla takich parametrów dobrano chłodnicę wentylatorową. Przyjęto następujące parametry: czynnik glikol 30%, parametry pracy 80/50°C, przepływ powietrza 5,3m<sup>3</sup>/h, przepływ czynnika (glikolu) 3,8m<sup>3</sup>/h, moc elektryczna 1,8kW. Urządzenie wyposażone będzie w przyłącza kołnierzowe Dn40 (PN16).

Chłodnicę wentylatorową należy umieścić na dachu budynku na specjalnie wykonanym (na zamówienie) stelażu o wysokości 2,20m. Stelaż należy zastosować ze względu na możliwość recyrkulacji powietrza w przypadku montażu urządzenia pomiędzy ścianami na tarasie budynku. Zgodnie z wytycznymi producenta urządzenie musi być odsłonięte z co najmniej trzech stron. Trasa przewodów, średnice, armatura oraz lokalizacja urządzeń, zgodnie z częścią rysunkową i obliczeniową.

### 3.7. Instalacje sanitarne

#### 3.7.1. Instalacja kanalizacyjna

Dla odprowadzenia wody z rur wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa, z odpowietrzeń, odwodnień i spustów z rurociągów oraz ewentualnych przecieków projektuje się wykorzystać w pomieszczeniu węzła cieplnego istniejący wpust zlokalizowany w pomieszczeniu.

W pomieszczeniu gdzie zlokalizowany będzie bufor wykonać należy wpust podłogowy, który należy włączyć do istniejącego pod posadzką poziomu kanalizacji sanitarnej, zgodnie z częścią rysunkową.

W pomieszczeniu mikroturbiny gazowej zostanie wykonany wpust podłogowy zgodnie z oddzielnym opracowaniem instalacji wod-kan.

W pomieszczeniu silnika gazowego wykonać należy wpust podłogowy o **maksymalnym zagłębieniu 70mm** a odpływ od niego włączyć do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej przy budynku. Ponadto wykonać należy w narożniku budynku pion zakończony zaworem napowietrzająco-odpowietrzającym zgodnie z częścią rysunkową.

Dla odprowadzenia wody z posadzki należy wykonać spadki w kierunku projektowanych wpustów.

### 4.0. Materiały i armatura

Przewody instalacji c.t. w pomieszczeniu węzła, odcinki poziomie pod i nad stropem pomieszczeń oraz piony z podejściami projektuje się z rur stalowych czarnych ze szwem typu średniego w/g PN-79/H-74244, łączonych przez spawanie. Połączenia z armaturą gwintowane.

Odcinek instalacji podziemnej ciepła technologicznego projektuje się z rur preizolowanych, z rurą przewodową pofalowaną ze stali chromowo-niklowej, giętką bezfreonową pianką z poliizocyanouranu z płaszczem ochronnym z polietylenu PE-LD Dn50 (60/126). Po wejściu do pomieszczeń należy zastosować systemowe złączki / przejściówki na rury stalowe.

Wszelka armatura zastosowana w rozbudowywanej instalacji musi posiadać dopuszczenie do pracy z mieszaniną glikolu 30%.

### **Termometry i manometry**

Na instalacji projektuje się zastosowanie termometrów i manometrów.

Przyjęto termometry tarczowe w obudowie metalowej z tuleją montażową:

- o średnicy  $\phi 100$  mm i zakresie pomiarowym  $0 \div 100^{\circ}\text{C}$ .

Przyjęto manometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy  $\phi 100$  mm:

- po stronie niskich parametrów o zakresie pomiarowym  $0 \div 0,6$  MPa,

Rozmieszczenie termometrów i manometrów pokazano na schemacie technologicznym.

### **Zawory bezpieczeństwa**

Dla zabezpieczenia instalacji c.t. przed nadmiernym wzrostem ciśnienia projektuje się zawory bezpieczeństwa. Wielkość i ilość zaworów wg obliczeń.

### **Naczynia zbiorcze**

Dla instalacji c.t. obiegu projektuje się naczynie zbiorcze przeponowe. Naczynia zbiorcze należy podłączyć z instalacją zgodnie ze schematem technologicznym. Naczynie musi być wykonane z materiałów odpornych na działanie mieszaniny glikolu o stężeniu 30%.

Na każdej rurze zbiorczej przewiduje się zainstalowanie manometru tarczowego oraz zaworu kołpakowego, który umożliwi odcięcie naczynia zbiorczego od instalacji i jego opróżnienie bez konieczności spuszczenia wody z całej instalacji.

Wielkość naczynia zbiorczego wg obliczeń.

### **Filtry siatkowe**

W celu zabezpieczenia elementów wyposażenia instalacji przed uszkodzeniami mechanicznymi, które mogą być spowodowane zanieczyszczeniami występującymi w czynniku, przewidziano filtry siatkowe. Filtry siatkowe muszą posiadać dopuszczenie do pracy z czynnikiem – glikolem o stężeniu 30%. Rozmieszczenie filtrów wg schematu technologicznego.

### **Pompy**

Dla instalacji c.t. zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych, zasilania bufora z wymiennika c.t. oraz mikroturbiny gazowej i silnik gazowego projektuje się pompy obiegowe z **dopuszczeniem do pracy z glikolem o stężeniu 30%**. Dobór pomp wg obliczeń.

### **Ciepłomierze**

Zaprojektowano ultradźwiękowe pomiary przepływu. Ciepłomierze ultradźwiękowe charakteryzują się wysoką dokładnością pomiaru i odpornością na zanieczyszczenia wody grzewczej.

Przeliczniki elektronicznie zamontować na instalacji w miejscach zgodnych ze schematem technologicznym. Przetworniki przepływu zamontować na prostych odcinkach rurociągów. Przed przetwornikami wykonać odcinki proste  $L=5D$ , za przetwornikami  $L=3D$  ( $D$  - średnica nominalna rurociągu), miejsca montażu pokazano na rysunkach.

Czujniki temperatury PT500 zamontować prostopadle do osi rurociągów, głębokość zanurzenia musi przekraczać oś rurociągu.

Montaż urządzeń pomiarowych zgodnie z instrukcją dostarczoną z urządzeniami przy zakupie. Zastosowane urządzenia muszą posiadać możliwość podłączenia ich do centrali umożliwiającej zdalny przesył danych. Centrala musi być wyposażona w złącze RS232.

### **Zawory zwrotne**

Należy stosować zawory zwrotne z zamknięciem grzybkowym z prowadzeniem trzpienia grzybka – osiowym i bocznym. Zawory muszą być dopuszczone do pracy z mieszaniną glikolu o stężeniu 30%. Dopuszczalna temperatura robocza  $80^{\circ}\text{C}$

### **Zawory odcinające**



Należy stosować zawory kulowe o pełnym przelocie o dopuszczalnej temperaturze pracy 80 °C. Ponadto zawory powinny spełniać warunek chwilowej pracy w temperaturze 95°C oraz być dopuszczone do pracy z czynnikiem grzewczym – mieszaniną glikolu o stężeniu 30%.

#### **Odpowietrzenia i odwodnienia**

We wszystkich najwyższych punktach instalacji projektuje się zawory kulowe Dn15 mm z odpowietrznikami samoczynnymi.

We wszystkich najniższych punktach instalacji projektuje się zawory kulowe ze złączką do węża Dn25 mm. Zawory te, w razie konieczności, umożliwią spuszczenie wody z instalacji.

#### **4.1. Próby szczelności**

Instalację należy napełnić wodą wodociagową – instalację napełnić na 24 h przed przeprowadzeniem próby.

Próba na zimno: ciśnienie próbne dla instalacji c.t. wynosi: 0,45 Mpa

Próbę tą należy wykonać przy odłączonych naczyniach zbiorczych i zaworach bezpieczeństwa.

Wynik należy uznać za pozytywny jeżeli manometr nie wykaże spadku ciśnienia przez 30 min.

Próbę na gorąco wykonać przy parametrach roboczych czynnika grzejącego, czas trwania próby 72 h.

Próbę należy uznać za pomyślną gdy nie wystąpią przecieki.

#### **4.2. Mocowanie rurociągów**

Przewiduje się zastosowanie systemowych elementów podwiesz, który obejmuje kompletne systemy mocowań instalacji:

- zaciski rurowe jedno- i dwuczęściowe dla rur wszystkich średnic,

**Niedopuszczalne jest mocowanie podpór i podwiesz do ścian za pomocą kołków z tworzywa sztucznego.**

Maksymalny odstęp między podwieszeniami przewodów w zależności od średnicy zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych COBRTI INSTAL.

Rozstaw uchwytów w zależności od średnicy rur powinien wynosić:

Średnica nominalna rury (mm)	15	20	25	32	40	50	65	>80
Odległość między uchwytami dla rur stalowych, przewód montowany w pionie	2,0	2,0	2,9	3,4	3,9	4,6	4,9	5,2
Odległość między uchwytami dla rur stalowych przewód montowany w pionie	1,5	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,0	4,5

Należy stosować co najmniej jedną podporę na każdej kondygnacji.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Konstrukcja wsporników powinna zapewnić swobodne osiowe przesuwanie rur.

Zamocowanie podwiesz do konstrukcji stalowych w budynku tylko za pomocą specjalnych zacisków, niedopuszczalne jest spawanie podwiesz do konstrukcji.

#### **4.3. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacje termiczne**

Po pomyślnym wyniku próby szczelności przewody z rur stalowych czarnych oczyścić do III stopnia czystości, zagruntować farbą ftalową do gruntowania, miniową o symbolu 3121-002-270, a następnie pomalować dwukrotnie farbą ftalową o symbolu 3169-659-850, farby odporne na temperaturę do 100°C.

Przewody instalacji c.t. prowadzone po ścianach budynku, w warstwie izolacji termicznej w ścianach, na zewnątrz budynku po próbie szczelności należy zaizolować termicznie otulinami z wełny kamiennej z płaszczem ochronnym.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy zastosować izolację o grubości minimum jak w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m/K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewn. Rury
4	Średnica wewnętrzna > 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany i stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z pozycji 1-4
6	Przewody c.o. wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z pozycji 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z pozycji 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	80% wymagań z pozycji 1-4

#### 4.4. Znakowanie rurociągów

Po zakończeniu izolacji termicznej wykonać oznaczenia rurociągów (rodzaj czynnika i kierunek przepływu) zgodnie z PN-N-01270.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych i w miejscach widocznych dla obsługi.

#### 5.0. Podstawowe warunki realizacji robót

##### 5.1. Wytyczne ogólne

Dla realizacji robót należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia tzw. „Plan bioz” zgodnie z Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003r. na podstawie informacji załączonej do niniejszego projektu.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją, normami i przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót – opracowanie COBRTI – INSTAL.

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, szczególnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Zmiany wprowadzone w czasie realizacji, mające wpływ na przyjęte rozwiązanie wymagają akceptacji autorów dokumentacji i muszą być potwierdzone wpisami do dziennika budowy. Powyższe dotyczy również zmian materiałowych.

Montaż przewodów i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów,

Materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać:

- atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny,
- aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL,
- atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną.

Aktualność atestów, aprobat technicznych, certyfikatów należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

Dokumenty te muszą zostać przekazane Inwestorowi razem z protokołem odbioru końcowego.

##### 5.2. Gospodarka odpadami

Zgodnie z pa. 3 ust. 3 pkt 22 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 o odpadach (Dz. U. nr 62 poz. 628 z 2001r.) wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usługi w zakresie budowy, rozbiórki i remontu obiektu jest podmiot, który świadczy usługę.

Wykonawcy poszczególnych robót, przed podjęciem prac, powinni uzyskać decyzję zatwierdzającą program gospodarki odpadami niebezpiecznymi oraz złożyć informację o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania odpadami innymi niż niebezpieczne. Wszystkie odpady powstające w czasie robót budowlano – montażowych – resztki materiałów izolacyjnych, opakowania po izolacji, końcówki rur i kształtowników, końcówki elektrod, izolacja z wełny mineralnej – należy zbierać do hermetycznych, zamykanych pojemników i usuwać na bieżąco poza teren wykonywania robót.

### 5.3. Prace spawalnicze

Prace spawalnicze wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności, prace te są zaliczane do prac pożarowo niebezpiecznych.

Należy zapewnić wyposażenie stanowisk spawania rur w niezbędny sprzęt gaśniczy: gaśnicę proszkową z proszkiem ABC o ładunku minimum 2,0 kg, hydronetkę lub wiadro z wodą, koc gaśniczy.

Po zakończeniu spawania rur, po upływie 1 godziny od zakończenia prac oraz następnie po 2 i 4 godzinach od ich zakończenia, należy dokonać ponownego przeglądu wszystkich miejsc spawania.

### 5.4. Przejścia przez przegrody oddzielenia p.poż. i przegrody o klasie oporności min. EI60 i REI60.

Przejścia przez ściany i stropy oddzielenia p.poż. oraz przez ściany i stropy, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej  $\geq EI 60$  i  $\geq REI 60$ , nie będących oddzieleniami przeciwpożarowymi, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

W przejściach przewodów instalacji z materiałów niepalnych przez w/w przegrody, należy na grubości przegrody zamontować odcinek izolacji z wełny mineralnej o grubości min.  $g_{min}=20$  mm i gęstości  $80 \text{ kg/m}^3$ . Wełnę mineralną z obu stron przegrody zabezpieczyć masą uszczelniającą ogniochronną np. CP 601 S. Obróbkę murarską wokół przejścia wykonać zaprawą ogniochronną.

Przewody z obu stron przegrody należy zaizolować wełną mineralną na długości podanej w tabeli:

L.p.	Rodzaj rury	Średnica rury D [mm]	Dł. izolacji L [mm]	Grubość izolacji g [mm]	Gęstość izolacji [kg/m <sup>3</sup> ]
1	stalowe	$\leq 32$	500	50	80
2	stalowe	$32 < D \leq 114,3$	750	50	80
3	stalowe	$114,3 < D \leq 159$	1000	60	100
4	miedziane	$\leq 50$	1000	50	80
5	miedziane	$50 < D \leq 88,9$	1000	60	80

Tak wykonane przejście posiada klasę EI 120 spełnia więc wymagania dla wszystkich przegród.

### 5.5. Odbiór instalacji

Zgodność wykonania instalacji z projektem potwierdza po jej wykonaniu kierownik robót sanitarnych wypełniając stosowane dokumenty.

### 5.6. Zabezpieczenie pożarowe budynku w czasie realizacji robót

Instalacja nie zwiększa zagrożenia pożarowego budynku.

Prace związane z budową instalacji w budynku należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących przepisów bhp i p.poż., w szczególności:

**Przestrzegać ustaleń zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. (Dz. U. nr 40 poz. 470 z 2000r.)**

### 6.0. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-06050, PN-S-02205, BN-83/8836-02.

Z uwagi na zmniejszenie ilości robót ziemnych oraz ze względu na istniejące zagospodarowanie terenu projektuje się wykopy wąsko przestrzenne o ścianach pionowych. Wykopy wykonywane ręcznie 100%.

Do głębokości  $H=1,0$  m ściany wykopów bez umocnienia, przy głębokościach  $H>1,0$  m ściany wykopów umocnione.

Przy wykonywaniu wykopów zaleca się pozostawić warstwę gruntu około 15 cm ponad projektowaną rzędną dna wykopu, warstwę tą usunąć ręcznie i następnie wykonać podsypkę. Grunt naruszony na dnie wykopu należy usunąć i uzupełnić piaskiem średnim odpowiednio zagęszczonym. Analogicznie należy postąpić w miejscach przegłębienia dna wykopu. Dno wykopu powinno być suche, nie rozluźnione i nie zamrożone.

Wzdłuż projektowanej instalacji ciepła technologicznego występuje skrzyżowanie z istniejącą siecią c.o. oraz istniejącym przyłączem do budynku (do pomieszczenia węzła). Z racji na duże zagłębienie istniejącej sieci ciepłej (ponad 2,5 m) nie przewiduje się dodatkowych zabezpieczeń na projektowanej instalacji c.t.

Ponadto występuje skrzyżowanie z projektowanym kablem eNN. Przewód ten zostanie wykonany wcześniej. Kable będą przechodzić nad projektowaną instalacją ciepła technologicznego

Przy skrzyżowaniach należy zachować odległość pionową między zewnętrzną ścianką gazociągu, a kablem – co najmniej 0,20 m.

Przy układaniu instalacji c.t. pod kablem, kabel należy zabezpieczyć rurą dwudzielną z tworzywa sztucznego na długości co najmniej po 0,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe do osi.

Ewentualne uszkodzenia istniejących przepustów kablowych, powstałe w czasie montażu sieci gazowej należy naprawić używając w tym celu dwudzielnych osłon kablowych z PVC.

#### **W obrębie wykopów uzupełnić taśmy ostrzegawcze układane nad kablami.**

Kable przechodzące przez wykop należy podwiesić do krawędziaka drewnianego 15x15cm ułożonego na poziomie terenu. Pod kable energetyczne jako wzmocnienie wykonać koryto zbite z desek. Podwieszenie koryta do krawędziaka wykonać drutem Ø4mm. Wszystkie prace w rejonach istniejącego uzbrojenia terenu, szczególnie przy kablach energetycznych, prowadzić pod nadzorem użytkownika.

Do wykonywania łuków poziomych jak i pionowych wykorzystywać elastyczność rury preizolowanej. Minimalny promień gięcia jest określony przez producenta rur. Przy wykonywaniu łuków z wykorzystaniem elastyczności przewodów, należy zabezpieczyć rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami np. kamienie, cegły.

Zасыpywanie wykopów do wysokości 30 cm nad górną krawędź rurociągu wykonać piaskiem o uziarnieniu j.w. ręcznie ze starannym ubiciem gruntu, szczególnie po obu stronach rurociągów. W gruncie używanym do zasypywania rurociągów nie może występować gruz, kamienie i inne ciężkie przedmioty, które mogą spowodować uszkodzenie sieci.

Pozostałą część wykopów zasypać warstwami z ubiciem gruntu na całej wysokości wykopu.

W czasie zasypywania wykopów nad trasą instalacji, na wysokości 0,2 m nad górną tworzącą przewodu, ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopach powinien wynosić:

- przy prowadzeniu sieci pod drogami, placami, parkingami i dojazdami 1,00,
- przy prowadzeniu sieci pod terenami nieutwardzonymi 0,97.

Wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem niepowołanych osób barierami ochronnymi i poprzez oznakowanie taśmą ostrzegawczą i deskami BHP.

Wszystkie nie zaznaczone na planie sieci, a napotkane w terenie, należy traktować jako czynne, ich występowanie zgłosić bezzwłocznie do odpowiednich służb eksploatacyjnych.

## **7.0. Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni**

Instalację c.t. na działce zaprojektowano w terenie obecnie niezagospodarowanym. Teren zostanie urządzony dopiero po robotach ziemnych związanych z wykonaniem instalacji ciepła technologicznego.

## **8.0. Normy związane z tematem opracowania**

L.p.	Numer normy	Tytuł normy.
1	PN-M-74101:1982	Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.
2	PN-M-35630:1981	Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Zawory bezpieczeństwa.
3	PN-C-04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
4	PN-B-02420:1991	Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

5	PN-B-01400:1984	Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
6	PN-H-74219:1980	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
7	PN-H-74244:1979	Rury stalowe instalacyjne ze szwem typu średniego.
8	PN-B-01802:1986	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
9	PN-B-06250:1988	Beton zwykły.
10	PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe.
11	PN-B-02421:2000	Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń – wymagania i badania.
12	PN-B-02420:1991	Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
13	PN-B-02414:1999	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
14	PN-B-02403:1982	Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
15	PN-B-02402:1982	Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
16	PN-B-02020:1991	Ochrona cieplna budynków.
17	PN-B-01430:1990	Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania –terminologia.
18	PN-C-04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
19	PN-B-10400:1964	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

## 9.0. Przepisy związane z tematem opracowania

L.p.	Tytuł aktu prawnego.
1	Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity – Dz. U. nr 156/2006 poz. 1118 z późniejszymi zmianami.
2	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.
3	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych – Dz. U. Nr 80 poz. 912.
4	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz. U. Nr 129 poz. 844.
5	Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. Nr 169 poz. 1650.
6	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz. U. Nr 47 poz. 401.
7	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej – Dz. U. Nr 121 poz. 1137 z późniejszymi zmianami.
8	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz. U. Nr 80 poz. 563.
9	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych – Dz. U. Nr 124 poz. 1030
10	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz. U. Nr 120 poz. 1126.
11	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. Nr 120 poz. 1133 z późniejszymi zmianami.
12	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego – Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami.
13	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody – Dz. U. nr 8 poz. 70.
14	Rozporządzenie Ministra Środowiska z 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego Dz. U. nr 137 poz. 984/2006 ze zmianami.
15	Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 listopada, 2006 r. w sprawie wymagań, jakim powinny

	odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej – Dz. U. Nr 213 poz. 1568.
16	Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994r.

## II. OBLICZENIA

### 1.0. Dane ogólne

- Obliczeniowe parametry pracy istniejącej instalacji c.t. zasilania nagrzewnic 75/50 °C;
- Obliczeniowe parametry pracy projektowanej instalacji c.t. zasilania bufora 80/60 °C;
- Moc mikroturbiny gazowej  $Q_2 = 120 \text{ kW}$ ;
- Moc silnika gazowego  $Q_3 = 80 \text{ kW}$ ;

### 2.0. Obliczenia hydrauliczne

Straty ciśnienia w instalacji ciepła technologicznego

#### 1. Odcinek WCT-B-WCT

$Q = 150 \text{ kW}$  zgodnie z projektem wykonawczym węzła cieplnego wykonanym przez K&L pa. Design z Gdańska

Przepływ obliczeniowy

$$G_1 = 5,56 \text{ m}^3 / \text{h} \text{ - parametry czynnika } 75/50 \text{ }^\circ\text{C}$$

Straty liniowe:

$$L = 20 \text{ m } \text{ Dn } 50; v = 0,65 \text{ m/s}; R = 18,8 \text{ daPa/m}$$

$$\Delta p_L = R \cdot L = 20 \cdot 18,8 = 376 \text{ daPa}$$

Straty miejscowe:

- wymiennik ciepła	⇒	1313 daPa
- 5x zawór kulowy gwintowany D50, $kvs = 269 \text{ m}^3/\text{h}$	⇒	19 daPa
- 1x zawór zwrotny Socla Dn50, $kvs = 46,5 \text{ m}^3/\text{h}$	⇒	127 daPa
- 1x filtr siatkowy Y333 Dn50, $kvs = 46,8 \text{ m}^3/\text{h}$	⇒	125 daPa
- 13 x kolano gięte 90° Dn 50 $r/d=2, \xi=0,50$	⇒	135 daPa
- ciepłomierz $q_n = 6.0 \text{ m}^3/\text{h}; 1 \text{ } 1/4''$	⇒	900 daPa
- bufor	⇒	100 daPa
		$\Delta p_M = 2719 \text{ daPa}$

Razem:

$$\Delta p_K = \Delta p_L + \Delta p_M = 376 + 2719 = 3095 \text{ daPa} = 31,0 \text{ kPa}$$

#### 2. Odcinek MTG-B-MTG

$$Q_2 = 120 \text{ kW};$$

Przepływ obliczeniowy

$G_2 = 5,56m^3 / h$  - parametry czynnika 80/60 °C

Straty liniowe:

$L = 40 \text{ m Dn } 65; v = 0,42 \text{ m/s}; R = 4,8 \text{ daPa/m}$

$\Delta p_L = R \cdot L = 40 \cdot 4,8 = 192 \text{ daPa}$

Straty miejscowe:

- bufor	⇒	100 daPa
- mikroturbina gazowa	⇒	1100 daPa
- 7 x zawór kulowy gwintowany D50, kvs = 269m <sup>3</sup> /h	⇒	30 daPa
- 1x zawór zwrotny Socla Dn50, kvs = 46,5 m <sup>3</sup> /h	⇒	142 daPa
- 1x filtr siatkowy Y333 Dn50, kvs = 46,8 m <sup>3</sup> /h	⇒	141 daPa
- 22 x kolano gięte 90° Dn 50 r/d=2, $\xi=0,50$	⇒	94 daPa
- trójnik odgałęzienie zasilenie; $\xi=1,50$	⇒	12 daPa
- trójnik prąd zbieżny; $\xi=3,00$	⇒	26 daPa
- ciepłomierz $q_n = 6.0m^3/h; 1 \frac{1}{4}"$	⇒	900 daPa
		<hr/>
		$\Delta p_M = 2545 \text{ daPa}$

Razem:

$\Delta p_K = \Delta p_L + \Delta p_M = 192 + 2545 = 2737 \text{ daPa} = 27,4 \text{ kPa}$

### 3. Odcinek SG-B-SG

$Q_3 = 80 \text{ kW};$  - parametry czynnika 80/60 °C

Przepływ obliczeniowy

$G_3 = 3,70m^3 / h$

Straty liniowe:

$L = 82 \text{ m Dn } 50; v = 0,47 \text{ m/s}; R = 8,4 \text{ daPa/m}$

$\Delta p_L = R \cdot L = 82 \cdot 8,4 = 689 \text{ daPa}$

Straty miejscowe:

- bufor	⇒	100 daPa
- silnik gazowy	⇒	1000 daPa
- 7 x zawór kulowy gwintowany D50, kvs = 269m <sup>3</sup> /h	⇒	13 daPa
- 1x zawór zwrotny Socla Dn50, kvs = 46,5 m <sup>3</sup> /h	⇒	64 daPa
- 1x filtr siatkowy Y333 Dn50, kvs = 46,8 m <sup>3</sup> /h	⇒	62 daPa
- 26 x kolano gięte 90° Dn 50 r/d=2, $\xi=0,50$	⇒	140 daPa
- trójnik odgałęzienie zasilenie; $\xi=1,50$	⇒	16 daPa
- trójnik prąd zbieżny; $\xi=3,00$	⇒	33 daPa
- ciepłomierz $q_n = 6.0m^3/h; 1 \frac{1}{4}"$	⇒	200 daPa
		<hr/>
		$\Delta p_M = 1728 \text{ daPa}$

Razem:

$\Delta p_K = \Delta p_L + \Delta p_M = 689 + 1728 = 2417 \text{ daPa} = 24,2 \text{ kPa}$

### 4. Odcinek ICW-B-ICW

$Q = 150 \text{ kW}$  zgodnie z projektem wykonawczym węzła cieplnego wykonanym przez K&L pa. Design z Gdańska

Wydajność obliczeniowa dla przygotowania c.t.:

$$G_4 = 5,56 \text{ m}^3 / \text{h} - \text{parametry czynnika } 75/50 \text{ }^\circ\text{C}$$

Straty liniowe:

$$L = 19 \text{ m Dn } 50; v = 0,7 \text{ m/s}; R = 18,8 \text{ daPa/m}$$

$$\Delta p_L = R \cdot L = 19 \cdot 18,8 = 358 \text{ daPa}$$

Straty miejscowe:

- bufor	⇒	100 daPa
- 7x zawór kulowy gwintowany D50, kvs = 269 m <sup>3</sup> /h	⇒	30 daPa
- 1x zawór zwrotny Socla Dn50, kvs = 46,50 m <sup>3</sup> /h	⇒	143 daPa
- 1x filtr siatkowy Y333 Dn50, kvs = 46,8 m <sup>3</sup> /h	⇒	142 daPa
- 19 x kolano gięte 90° Dn 50 r/d=2, ξ=0,50	⇒	363 daPa
- trójnik odgałęzienie zasilenie; ξ=1,50	⇒	35 daPa
- trójnik prąd zbieżny; ξ=3,00	⇒	71 daPa
- ciepłomierz q <sub>n</sub> = 6.0m <sup>3</sup> /h; 1 1/4"	⇒	<u>900 daPa</u>

$$\Delta p_M = 1784 \text{ daPa}$$

Razem:

$$\Delta p_K = \Delta p_L + \Delta p_M = 358 + 1784 = 21,42 \text{ daPa} = 21,42 \text{ kPa}$$

#### 5. Odcinek CHW-B-CHW

$$Q_5 = 120 \text{ kW};$$

Przepływ obliczeniowy

$$G_5 = 3,70 \text{ m}^3 / \text{h} - \text{parametry czynnika } 80/50 \text{ }^\circ\text{C}$$

Straty liniowe:

$$L = 45 \text{ m Dn } 50; v = 0,47 \text{ m/s}; R = 8,4 \text{ daPa/m}$$

$$\Delta p_L = R \cdot L = 8,4 \cdot 45 = 378 \text{ daPa}$$

Straty miejscowe:

- bufor	⇒	100 daPa
- chłodnica wentylatorowa	⇒	2900 daPa
- 8 x zawór kulowy gwintowany D50, kvs = 269 m <sup>3</sup> /h	⇒	15 daPa
- 1x zawór zwrotny Socla Dn50, kvs = 46,5 m <sup>3</sup> /h	⇒	63 daPa
- 1x filtr siatkowy Y333 Dn50, kvs = 46,8 m <sup>3</sup> /h	⇒	62 daPa
- 26 x kolano gięte 90° Dn 50 r/d=2, ξ=0,50	⇒	139 daPa
- ciepłomierz q <sub>n</sub> = 6.0m <sup>3</sup> /h; 1 1/4"	⇒	<u>200 daPa</u>

$$\Delta p_M = 3479 \text{ daPa}$$

Razem:

$$\Delta p_K = \Delta p_L + \Delta p_M = 378 + 3479 = 3857 \text{ daPa} = 38,6 \text{ kPa}$$

Podsumowanie strat ciśnienia:

Lp	Odcinek	G [m <sup>3</sup> /h]	Δp [pa]
1	WCT-B –WCT	5,56	31,0
2	MTG-B-MTG	5,56	27,4
3	SG-B-SG	3,70	24,2



4	ICW-B-ICW	5,56	21,4
5	CHW-B-CHW	3,7	38,6

### 3.0. Dobór pomp

#### 3.1. Pompa obiegowa dla instalacji WCT-B-WCT

Wydajność pompy:

$$G_1 = 5,56 m^3 / h$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$\Delta_{pp} = 31,0 \text{ kPa}$$

Przyjęto pompę obiegową, w wykonaniu dla mieszaniny glikolu 30% jako czynnika cyrkulacyjnego

- wydajność  $G_p=5,56 \text{ m}^3/h$

- wysokość podnoszenia  $H_p=3,4 \text{ m}$

#### 3.2. Pompa obiegowa dla instalacji MTG-B-MTG

Wydajność pompy:

$$G_2 = 5,56 m^3 / h$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$\Delta_{pp} = 27,4 \text{ kPa}$$

Przyjęto elektroniczną pompę obiegową, w wykonaniu dla mieszaniny glikolu 30% jako czynnika cyrkulacyjnego

- wydajność  $G_p=5,56 \text{ m}^3/h$

- wysokość podnoszenia  $H_p=3 \text{ m}$

#### 3.3. Pompa obiegowa dla instalacji SG-B-SG

Wydajność pompy:

$$G_3 = 3,70 m^3 / h$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$\Delta_{pp} = 24,2 \text{ kPa}$$

Przyjęto elektroniczną pompę obiegową, w wykonaniu dla mieszaniny glikolu 30% jako czynnika cyrkulacyjnego

- wydajność  $G_p=3,70 m^3/h$

- wysokość podnoszenia  $H_p=2,7 \text{ m}$

#### 3.4. Pompa obiegowa dla instalacji ICW-B-ICW

Wydajność pompy:

$$G_4 = 5,56 m^3 / h$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$\Delta_{pp} = 21,4+25=46,4 \text{ kPa}$  (przyjęto straty instalacji zasilania central 25 kPa – zgodnie z projektem wykonawczym węzła cieplnego)

Przyjęto pompę obiegową, w wykonaniu dla mieszaniny glikolu 30% jako czynnika cyrkulacyjnego

- wydajność  $G_p=5,56\text{m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia  $H_p=5,1\text{ m}$

### 3.5. Pompa obiegowa dla instalacji CHW-B-CHW

Wydajność pompy:

$$G_5 = 3,70\text{m}^3 / \text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

$$\Delta_{pp} = 38,6\text{ kPa}$$

Przyjęto pompę obiegową, w wykonaniu dla mieszaniny glikolu 30% jako czynnika cyrkulacyjnego

- wydajność  $G_p=3,80\text{m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia  $H_p=4,3\text{ m}$

## 4.0. Naczynia zbiorcze

### 4.1. Naczynie zbiorcze instalacji c.t.

- pojemność instalacji:

Zgodnie z projektem wykonawczym węzła ciepłego przyjęto objętość instalacji zasilania central wentylacyjnych jako  $0,3\text{m}^3$

Obliczenia pojemności instalacji w węźle oraz zasilania urządzeń:

Średnica [mm]	Długość [m]	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]
Bufor	-	1000
50	190	431
65	40	152
chłodnica	-	22
		1605

- instalacja zasilania central	300 dm <sup>3</sup>
- instalacja projektowana	1605 dm <sup>3</sup>
<b>Razem</b>	<b>1,800 m<sup>3</sup></b>

- wysokość statyczna w miejscu podłączenia naczynia zbiorczego  $H_{st} = 11,00\text{ m}$

- ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym:

$$p_0 = 1,1 + 0,2 = 1,3\text{ bar}$$

- maksymalne ciśnienie robocze instalacji  $p_{max} = 4\text{ bar}$

- przyrost objętości właściwej instalacji  $\Delta v = 0,05\text{ m}^3/\text{kg}$

- gęstość czynnika w temperaturze początkowej  $\rho_1 = 1048\text{ kg}/\text{m}^3$

Pojemność użytkowa:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 1,8 \cdot 1048 \cdot 0,05 = 94,32\text{dm}^3$$

Pojemność całkowita:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 94,32 \cdot \frac{3 + 1}{3 - 1,3} = 222\text{dm}^3$$

Wymagana średnica wewnętrzna rury zbiorczej:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{35} = 6,79\text{mm}$$

Przyjęto przeponowe naczynie zbiorcze o:

- pojemności całkowitej 250 dm<sup>3</sup>
- maksymalnym ciśnieniu roboczym 6 bar

Instalacje c.o. należy napełniać wodą do wartości ciśnienia:

$$p_F = p_o + 0,3 = 1,3 + 0,3 = 1,6 \text{ bar}$$

## 5.0. Zawory bezpieczeństwa

### 5.1. Zawór bezpieczeństwa dla instalacji c.t. przy wymienniku c.t.

Minimalną przepustowość zaworu bezpieczeństwa w [kg/s] dla ciśnienia wody sieciowej większego od dopuszczalnego ciśnienia w instalacji ogrzewania wodnego oblicza się ze wzoru:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

$p_2 = 16 \text{ bar}$ ,  $p_1 = 3,0 \text{ bar}$ ,  $\rho_{120} = 943,4 \text{ kg/m}^3$ ,  $A = 0,0000255 \text{ m}^2$  (zgodnie z projektem wykonawczym węzła cieplnego),  $b = 2$

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 0,0000255 \cdot \sqrt{(16,0 - 3,0) \cdot 943,4} = 2,53 \text{ kg/s}$$

Wewnętrzna średnica króćca dolotowego:  $d_o = 54 \sqrt{\frac{M_1}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1} \cdot \rho}}$

$\alpha_c$  – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu  $\alpha_c = 0,40$

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{2,53}{0,40 \cdot \sqrt{3,0} \cdot 943,4}} = 18,6$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy, bezpośredniego działania, 1", ciśnienie otwarcia zaworów 3,0 bar;  $d_o = 20 \text{ mm}$ .

### 5.2. Zawór bezpieczeństwa dla mikroturbiny gazowej

moc urządzenia  $Q_k = 120 \text{ kW}$

- obliczeniowa różnica temperatur  $\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- gęstość czynnika przed zaworem bezpieczeństwa

$$\rho_{(t=80^\circ\text{C})} = 971,8 \text{ kg/m}^3$$

- maksymalne ciśnienie robocze instalacji  $p_1 = 0,3 \text{ Mpa}$
- ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa  $p_2 = 0 \text{ Mpa}$
- współczynnik wypływu zaworu dla wody  $\alpha_c = 0,4$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$m = G_k$

$$m = \frac{120 \cdot 3600}{4,2 \cdot 20} = 5143 \text{ kg/h}$$

Powierzchnia przekroju kanału dolotowego:

$$A = \frac{m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \rho} = \frac{5143}{5,03 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{(0,3 - 0)} \cdot 971,8} = 149,7 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica króćca dolotowego  $d_o = 13,8 \text{ mm}$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy 1" ( $d_o = 20 \text{ mm}$ ). Ciśnienie początku otwarcia 3 bar.

### 5.3. Zawór bezpieczeństwa dla silnika gazowego

moc urządzenia  $Q_k = 80 \text{ kW}$

- obliczeniowa różnica temperatur  $\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- gęstość czynnika przed zaworem bezpieczeństwa

$$\rho_{(t=80^\circ\text{C})} = 971,8 \text{ kg} / \text{m}^3$$

- maksymalne ciśnienie robocze instalacji  $p_1 = 0,3 \text{ Mpa}$
- ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa  $p_2 = 0 \text{ Mpa}$
- współczynnik wypływu zaworu dla wody  $\alpha_c = 0,36$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$m = G_k$

$$m = \frac{80 \cdot 3600}{4,2 \cdot 20} = 3429 \text{ kg} / \text{h}$$

Powierzchnia przekroju kanału dolotowego:

$$A = \frac{m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \rho} = \frac{3429}{5,03 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{(0,3 - 0)} \cdot 971,8} = 111 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica króćca dolotowego  $d_o = 11,9 \text{ mm}$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy 3/4" ( $d_o = 14 \text{ mm}$ ). Ciśnienie początku otwarcia 3 bar.

### 5.4. Zawór bezpieczeństwa przy buforze

- objętość bufora  $V = 1000 \text{ dm}^3$
- dopuszczalne ciśnienie robocze  $p_1 = 0,3 \text{ Mpa}$
- ciśnienie na wylocie z zaworu  $p_2 = 0 \text{ Mpa}$
- ciężar objętościowy czynnika dla temperatury  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\gamma = 988 \text{ kg} / \text{m}^3$
- współczynniki wypływu zaworu SYR 2115;  $\alpha = 0,38$
- przepustowość zaworu bezpieczeństwa  $G = 0,16 \cdot V \text{ dm}^3 / \text{h}$

$$G = 0,16 \cdot V = 0,16 \cdot 1000 = 160 \text{ dm}^3 / \text{h}$$

$$d = \frac{4G}{\sqrt{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot (1,1p_1 - p_2)} \cdot \gamma} = \frac{640}{\sqrt{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,2 \cdot (1,1 \cdot 3 - 0)} \cdot 988} = 11,2 \text{ mm}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy 3/4" ( $d_o = 14 \text{ mm}$ )

### III. ZESTAWIENIA PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

#### 1.0. Instalacja ciepła technologicznego

L.p.	Wyszczególnienie.	Ilość szt.	Uwagi
<b>Instalacja c.t. mikrotrubiny gazowej</b>			
1	2	3	4
1.01	Mikroturbina gazowa wg odrębnego opracowania	1	
1.02	Sterownik mikrotrubiny gazowej wg odrębnego opracowania	1	
1.03	Zawór bezpieczeństwa membranowy, bezpośredniego działania 1" do=20 mm; ciśnienie początku otwarcia $p_o=3,0$ bar	1	
1.04	Pompa obiegowa, elektroniczna, dopuszczona do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. - wydajność $G_p=5,56$ m <sup>3</sup> /h - wysokość podnoszenia $H_p=3$ m	1	
1.05	Ciepłomierz, przetwornik przepływu, $q_n= 6.0$ m <sup>3</sup> /h; 1 1/4"; montaż na przewodzie zasilającym	1	
1.06	Przelicznik ciepłomierza z możliwością podłączenia do układu zdalnego przesyłu danych pomiarowych	1	
1.07	Czujniki temperatury dla układu pomiaru ciepła	2	
1.08	Zawór zwrotny Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu.	1	
1.09	Filtr siatkowy Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu.	1	
1.10	Zawór kulowy gwintowany Dn50 mm; $p=1,6$ Mpa, $t=95^{\circ}C$	6	
1.11	Termometr tarczowy 0÷100°C, $\phi 80$ mm	2	
1.12	Manometr tarczowy $\phi 100$ mm; zakres pomiarowy 0,0 ÷ 0,6 Mpa	1	
1.13	Kurek manometryczny z kielichami gwintowanymi	5	
1.14	Odpowietrznik samoczynny Dn15, $p=1,6$ Mpa, z zaworem stopowym	2	
1.15	Zawór kulowy, gwintowany ze złączką do węża Dn20 mm; $p=1,6$ Mpa, $t=95^{\circ}C$	1	
1.16	Przejście p. poź. przez strop pomieszczenia mikrotrubiny gazowej dla rur Dn65	2	
1.17	Rury i kształtki zgodnie z częścią rysunkową	-	
<b>Instalacja c.t. silnika gazowego</b>			
2.01	Silnik gazowy wg odrębnego opracowania	1	
2.02	Sterownik silnik gazowego wg odrębnego opracowania	1	
2.03	Zawór bezpieczeństwa membranowy, bezpośredniego działania 3/4" do=14 mm; ciśnienie początku otwarcia $p_o=3,0$ bar	1	
2.04	Pompa obiegowa, elektroniczna, dopuszczona do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. - wydajność $G_p=3,70$ m <sup>3</sup> /h - wysokość podnoszenia $H_p=2,7$ m	1	
2.05	Ciepłomierz, przetwornik przepływu, $q_n= 6.0$ m <sup>3</sup> /h; 1 1/4"; montaż na przewodzie zasilającym	1	
2.06	Przelicznik ciepłomierza z możliwością podłączenia do układu zdalnego przesyłu danych pomiarowych	1	
2.07	Czujniki temperatury dla układu pomiaru ciepła	2	
2.08	Zawór zwrotny Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu.	1	
2.09	Filtr siatkowy Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu.	1	
2.10	Zawór kulowy gwintowany Dn50 mm; $p=1,6$ Mpa, $t=95^{\circ}C$	5	
2.11	Termometr tarczowy 0÷100°C, $\phi 80$ mm	2	

2.12	Manometr tarczowy $\phi 100$ mm; zakres pomiarowy 0,0 ÷ 0,6 Mpa	1	
2.13	Kurek manometryczny z kielichami gwintowanymi	5	
2.14	Odpowietrznik samoczynny Dn15, p=1,6 Mpa, z zaworem stopowym	2	
2.15	Zawór kulowy, gwintowany ze złączką do węża Dn20 mm; p=1,6 Mpa, t=95°C	1	
2.16	Wpust podłogowy z ABS Dn40 z kratką ze stali nierdzewnej, o max. wysokości zabudowy $h_{\max}=70$ mm	1	
2.17	Przemysłowy wąż ciśnieniowy Dn50, wykonany z węża stalowego pokrytego na zewnątrz opłotem siatkowym. Przyłącza węża (zasilającego i powrotnego) projektuje się obustronnie ze śrubunkiem prostym i z uszczelnieniem stożkowym. L=2m	2	
2.18	Rury i kształtki zgodnie z częścią rysunkową	-	
2.19	Rura preizolowana, z rurą przewodową pofalowaną ze stali chromowo-niklowej, giętką bezfreonową pianką z poliizocyanouranu z płaszczem ochronnym z polietylenu PE-LD Dn50 (60/126).	40m	
2.20	Złączki przyłączeniowe systemowe przewodów preizolowanych giętkich do przewodów stalowych	4	
2.21	Przejście p. poż. przez ścianę dla rur stalowych Dn50	2	
2.22	Instalacja z rur i kształtek PVC $\phi 50$ mm	2,5m	
2.23	Instalacja z rur i kształtek PVC $\phi 110$ mm	9m	
2.24	Studzienka rewizyjna z PP Dn 425mm z kinetą przepływową 90°C rurą trzonową karbowaną, rurą teleskopową i włazem żeliwnym typu B125, pokrywa włazu z zamknięciem śrubowym lub zatrzaskowym.	1	
2.25	Studzienka rewizyjna z PP Dn 425mm istniejąca – do wymiany kineta na kinetę zbiorczą	1	
2.26	Puszka pomiarowa do wprowadzenia przewodów alarmowych instalacji z rur preizolowanych	2	
2.27	Rura osłonowa HD-PE dzielona; A110PS; L=1m	2	
2.28	Zawór odpowietrzająco-napowietrzający Dn50	1	
<b>Instalacja c.t.</b>			
3.01	Zbiornik buforowy do gromadzenia czynnika grzewczego i chłodniczego – mieszania glikolu 30%	1	
3.02	Zawór bezpieczeństwa membranowy, bezpośredniego działania 3/4" do=14 mm; ciśnienie początku otwarcia $p_o=3,0$ bar	1	
3.04	Pompa obiegowa, dopuszczona do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. - wydajność $G_p=3,80$ m <sup>3</sup> /h - wysokość podnoszenia $H_p=4,3$ m	1	
3.05	Ciepłomierz, przetwornik przepływu, $q_n= 6.0$ m <sup>3</sup> /h; 1 1/4"; montaż na przewodzie zasilającym	3	
3.06	Przelicznik ciepłomierza z możliwością podłączenia do układu zdalnego przesyłu danych pomiarowych	3	
3.07	Czujniki temperatury dla układu pomiaru ciepła	6	
3.08	Pompa obiegowa, dopuszczona do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. - wydajność $G_p=5,56$ m <sup>3</sup> /h - wysokość podnoszenia $H_p=3,4$ m	1	
3.09	Pompa obiegowa, dopuszczona do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. - wydajność $G_p=5,56$ m <sup>3</sup> /h - wysokość podnoszenia $H_p=5,1$ m	1	
3.10	Zawór zwrotny Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu.	3	

3.11	Filtr siatkowy Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu.	1	
3.12	Zawór bezpieczeństwa membranowy, bezpośredniego działania 1" do=20 mm; ciśnienie początku otwarcia $p_o=3,0$ bar	1	
3.13	Naczynie zbiorcze do zastosowania z mieszaniną glikolu 30% - pojemność całkowita 250 dm <sup>3</sup> - maksymalne ciśnienie robocze 6 bar	1	
3.14	Złącze z zaworem odcinającym i opróżniającym do naczynia zbiorczego	1	
3.15	Regulator do sterowania pracą wymiennika c.t. oraz pracą chłodnicy wentylatorowej	1	
3.16	Centrala M-BUS do zbierania danych z przeliczników ciepłomierzy z wyjściem RS232	1	
3.17	Chłodnica wentylatorowa o parametrach: czynnik – mieszanina glikolu 30%, parametry pracy 80/50°C, przepływ powietrza 5,3m <sup>3</sup> /h, przepływ czynnika (glikolu) 3,8m <sup>3</sup> /h, moc elektryczna 1,8kW. przyłącza kołnierzowe Dn40 (PN16).	1	
3.18	Przejścia p. poź przez przegrody pomieszczenia mikroturbiny gazowej dla rur Dn50	4	
3.19	Zawór kulowy gwintowany Dn50 mm; $p=1,6$ MPa, $t=95^\circ\text{C}$	22	
3.20	Zanurzeniowy czujnik temperatury, do montażu w zbiorniku buforowym	1	
3.21	Termometr tarczowy 0÷100°C, $\phi 80$ mm	6	
3.22	Manometr tarczowy $\phi 100$ mm; zakres pomiarowy 0,0 ÷ 0,6 MPa	4	
3.23	Kurek manometryczny z kielichami gwintowanymi	16	
3.24	Odpowietrznik samoczynny Dn15, $p=1,6$ MPa, z zaworem stopowym	10	
3.25	Zawór kulowy, gwintowany ze złączką do węża Dn25 mm; $p=1,6$ MPa, $t=95^\circ\text{C}$	1	
3.26	Zanurzeniowy czujnik temperatury, na zasilaniu przy wymienniku c.t.	1	
3.27	Wpust podłogowy Dn 50	1	
3.28	Instalacja z rur i kształtek PVC $\phi 110$ mm	1m	
3.29	Rury i kształtki zgodnie z częścią rysunkową		

## 2.0. Uwagi końcowe

1. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w dokumentacji i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.
2. Zmiana materiałów wymaga złożenia odpowiednich dokumentów uwiarygodniających te materiały i urządzenia oraz zaakceptowania ich przez nadzór autorski i inwestorski.
3. W przypadku gdy zastosowanie tych materiałów wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, koszty przeprojektowania poniesie strona wprowadzająca zmiany.
4. **Na wszelkie zmiany materiałów i urządzeń musi wyrazić zgodę Inwestor.**

## IV. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

### **Obiekt:**

Dodatkowe instalacje sanitarne dla potrzeb Laboratorium LINTE<sup>2</sup> w Gdańsku; ul. Jana Sobieskiego, dz. nr 235 obręb 54.

**Adres:** ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235, obręb 54 Gdańsk

### **Inwestor:**

Politechnika Gdańska  
Wydział Elektrotechniki i Automatyki  
80-233 Gdańsk; Al. Gabriela Narutowicza 11/12

### **1. Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

Zamierzenie budowlane obejmuje wykonanie:

- dodatkowych instalacji ciepła technologicznego celem podłączenia dodatkowych urządzeń gazowych: mikroturbiny gazowej i silnika gazowego.

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

- Sieć gazowa
- Sieć wodociągowa
- Sieć ciepłna
- Sieć kanalizacji sanitarnej
- Uzbrojenie elektryczne

### **3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Roboty będą prowadzone w terenie zabudowanym z podziemną infrastrukturą uzbrojenia terenu: istniejąca sieć c.o. oraz projektowana sieć kanalizacji deszczowej. Zagrożone mogą być osoby wykonujące roboty na każdym odcinku ich realizacji. Zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą stworzyć roboty ziemne.

### **Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót**

Do pracy winni być dopuszczeni pracownicy posiadający aktualne badania lekarskie oraz odpowiednie kwalifikacje zawodowe. Powinien być prowadzony stały nadzór nad prowadzonymi pracami.

Przeszkolenia pracowników w zakresie BHP należy przeprowadzać w następujących czasokresach:

- szkolenie wstępne przed dopuszczeniem pracowników do pracy na budowie,
- szkolenie okresowe przeprowadzone 1 raz na kwartał,
- na stanowisku pracy przed przystąpieniem do każdej nowo wykonywanej pracy oraz przed każdą zmianą stanowiska pracy.

### **5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania pracy**

- oznaczenie budowy tablicą informacyjną,
- łączność telefoniczna budowy z instytucjami alarmowymi (straż, pogotowie, policja, zakład gazowniczy, itp.),
- stały nadzór osób funkcyjnych,
- szkolenie pracowników w zakresie BHP,
- stosowanie przez pracowników odzieży roboczej, ochronnej i sprzętu ochrony osobistej,
- stosowanie zabezpieczeń terenu i prowadzonych prac,
- oznakowanie robót wykonywanych w pasie drogowym i na terenie zabudowanym,



- prowadzenie i wykonywanie robót przez osoby przeszkolone, posiadające wymagane kwalifikacji,
- stosowanie do prac narzędzi, sprzętu, urządzeń, maszyn posiadających wymagane przepisami świadectwa.

#### **6. Zalecenia ogólne**

- W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu teren budowy należy ogrodzić lub wyraźnie oznakować, a wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót odpowiednio oznakować.
- Roboty w pobliżu budynków, drenaży, rurociągów oraz innych budowli i urządzeń muszą być prowadzone szczególnie ostrożnie.
- Roboty należy wykonywać przy zapewnieniu ochrony przed uszkodzeniami zinwentaryzowanych budowli i urządzeń technicznych.

#### **Uwaga:**

Wszystkie roboty muszą być wykonywane zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 6.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Wszystkie zastosowane materiały budowlane muszą odpowiadać ustaleniom Art. 10 Prawa Budowlanego.

## V. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO DOTYCZĄCE PROJEKTU BUDOWLANEGO, UPRAWNIENIA BUDOWLANE, ZAŚWIADCZENIA ORGANÓW SAMORZĄDU ZAWODOWEGO.

Gdańsk dn. 06.07.2012r.

### OŚWIADCZENIE

ZGODNIE Z ARTYKUŁEM 20 UST. 4 USTAWY Z DNIA 07. LIPCA 1994r. „PRAWO BUDOWLANE” (tekst jednolity Dz.U. nr 156 poz. 1118 z 2006r. z późniejszymi zmianami) OŚWIADCZAMY, ŻE PROJEKT BUDOWLANY DODATKOWYCH INSTALACJI SANITARNYCH CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO DLA POTRZEB BUDYNKU LABORATORIUM PRZY UL. JANA SOBIESKIEGO, DZ. NR 235, OBRĘB 54, W GDAŃSKU, ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

PROJEKTANT: mgr inż. Krzysztof Wójtowicz

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Radosław Bober

Gdańsk, dnia 28 maja 2009 r.

syg. akt 33/POM/OKK/09

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118/, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że:

Pan **KRZYSZTOF NARCYZ WÓJTOWICZ**  
magister inżynier  
urodzony dnia 22.04.1979 r. w Drawsku Pomorskim

uzyskał  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny: POM/0035/POOS/09**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**



**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiwicz

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

### Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Narcyz Wójtowicz  
83-000 Pruszcz Gdański, ul. Cyprysowa 5b/20
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

**Pan Krzysztof Narcyz Wójtowicz w ramach posiadanej specjalności upoważniony jest do:**

**I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

**II** Na podstawie § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./, uprawnienia niniejsze uprawniają do:

- 1) do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, z zakresie specjalności niniejszych uprawnień
- 2) projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doborem właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.

**POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

**Z A Ś W I A D C Z E N I E**

Pan(i) **Krzysztof Narcyz Wójtowicz**  
83-000 Pruszcz Gdański ul. Cyprysowa 5 B/20

jest członkiem

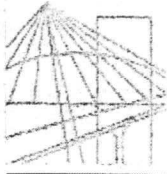
**Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
o numerze ewidencyjnym POM/IS/0277/09  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne  
od dnia 2012-07-01 do 2013-06-30

Gdańsk 2012-06-25 r.

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-840 Gdańsk, ul. Świętojózowska 4. 44  
(3) Tel. (0-58) 324-89-77  
Fax (0-58) 301-44-98

PRZEWODNICZĄCY RADY

  
*Ryszard Kolasa*



**WARMIŃSKO-MAZURSKA  
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**  
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1

WAM/OKK/U/118/08

Olsztyn, dnia 10 grudnia 2008 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
nadaje**

**Panu RADOSŁAWOWI BOBER**  
magistrowi inżynierowi inżynierii środowiska  
ur. dnia 26 października 1978 r. w Ciechanowie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewid. WAM/ 0114/POOS/08**

**DO PROJEKTOWANIA  
BEZ OGRANICZEŃ**

w specjalności instalacyjnej

w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych.

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pouczenie :**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



**Skład orzekający OKK:**

1. mgr inż. Andrzej Stasiowski
2. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
3. mgr inż. Sylwester Rączkiewicz

**Pan Radosław Bober upoważniony jest :**

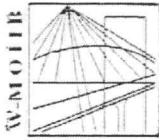
- I. Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:
  - a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
  
- II. Na podstawie § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do projektowania obiektów budowlanych, takich jak : sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.
  
- III. Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

Otrzymuje:

1. Pan Radosław Bober  
10-434 Olsztyn, ul. Kołobrzeska 36a/22
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ

*Andrzej Stasierowski*



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Olsztyn 16 stycznia 2012  
( data )

DUPLIKAT

## Zaświadczenie nr 342 / 2012

Pan/Pani **Radosław Bober**

miejsce zamieszkania **ul. Prosta 11**  
**11-036 Gietrzwałd, Nagłady**

jest członkiem Warmińsko – Mazurskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze

ewidencyjnym WAM / **IS/0022/09**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia **2012-02-01** do dnia **2013-01-31**

PRZEWODNICZĄCY  
Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby  
Inżynierów Budownictwa

*mgr inż. Piotr Narloch*

Podstawa prawna: art. 12 ust. 7 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane  
(t.j. Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z zm.)



Pomorska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.  
Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku  
ul. Wałowa 41/43, 80-858 Gdańsk

Nr sprawy: 16111  
Nr warunków: W/G-EGT/2120/2010  
Data: 02.12.2010

Podmiot występujący o warunki przyłączenia

▪ **Politechnika Gdańska**  
ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

Adres do korespondencji

**Politechnika Gdańska**  
ul. Gabriela Narutowicza 11/12  
80-233 Gdańsk

### WARUNKI PRZYŁĄCZENIA do sieci gazowej urządzeń i instalacji gazowych Podmiotu z grupy przyłączeniowej B podgrupa II

W odpowiedzi na wniosek z dnia 26.11.2010, w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 02.07.2010r w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego [Dz.U. Nr 133 poz.891] wydaje się następujące warunki przyłączenia do sieci gazowej PSG sp. z o.o.:

1. Przyłączany obiekt: **laboratorium naukowo-badawcze**, zlokalizowany (punkt wyjścia): **ul. Jana Sobieskiego dz. 235/54, 80-216 Gdańsk**.
2. Miejsce rozgraniczenia własności sieci PSG sp. z o.o. i instalacji podmiotu: **kurek główny zlokalizowany w szafce na zewnętrznej ścianie budynku**.
3. Parametry jakościowe paliwa gazowego zgodnie z §38 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 02.07.2010r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego [Dz.U. Nr 133 poz. 891] jak dla gazu ziemnego wysokometanowego grupa E.
4. Przeznaczenie paliwa gazowego:
  - a) cel wykorzystania paliwa gazowego: **zasilanie układu badawczego mikroturbiny gazowej**
  - b) rodzaj, moc i ilość urządzeń gazowych:
    - **mikroturbina gazowa o mocy 230 [kW], sztuk: 1**
5. Charakterystyka dostaw i odbioru paliwa gazowego w warunkach normalnych (ciśnienie 101,325 kPa, temperatura 273,15 K) w poszczególnych latach:

Rok	Max roczny [m <sup>3</sup> /rok]	Min roczny [m <sup>3</sup> /rok]	Max dobowy [m <sup>3</sup> /dobę]	Min dobowy [m <sup>3</sup> /dobę]	Max godzinowy [m <sup>3</sup> /h]	Min godzinowy [m <sup>3</sup> /h]
2012	250,0	0,0	50,0	0,0	25,0	0,0
2013	500,0	0,0	50,0	0,0	25,0	0,0
Docelowo	1500,0	0,0	50,0	0,0	25,0	0,0

6. Umowny punkt wejścia do strefy dystrybucyjnej systemu gazowego: **SDG049 - Trójmiasto**.
7. Miejsce przyłączenia do sieci gazowej:
  - **gazociąg niskiego ciśnienia DN 200 [mm], materiał: stal, lokalizacja: Gdańsk, ul. Jana Sobieskiego**
  - Nr ewidencyjny 231 004 486
8. Przewidywany zakres niezbędnych zmian w sieci gazowej związany z przyłączeniem obiektu:
  - a) budowa gazociągu:
    - **nie dotyczy**
  - b) budowa niestandardowych elementów przyłącza:
    - i. układ pomiarowy o parametrach jak w pkt. 11
9. Parametry techniczne przyłącza do sieci gazowej:
  - **d<sub>n</sub> 63 [mm], L = 60,0 [m], materiał: PE, moc przyłączeniowa: 25,0 [m<sup>3</sup>/h], sztuk: 1**
10. Ciśnienie paliwa gazowego w punkcie dostawy/odbioru paliwa gazowego:
  - minimalne **1,8 [kPa]**
  - maksymalne **2,5 [kPa]**
11. Wymagania dotyczące układu pomiarowego oraz miejsca jego zainstalowania:
  - a) lokalizacja układu pomiarowego: **w szafce na zewnętrznej ścianie budynku**
  - b) przyrządy pomiarowe:

Wolbroskiem  
15.12.2010  
[Podpis]

- gazomierz miechowy G-25 z nadajnikiem impulsów, sztuk: 1
  - rejestrator szczytów godzinowych z wyświetlaczem, sztuk: 1
- c) telemetria: **telemetryczny przekaz danych pomiarowych modemem GSM/GPRS**
- d) dodatkowe uwagi:
- projekt układu pomiarowo – rozliczeniowego zgodny z normami ZN-G 4001- 4010 „Pomiary paliw gazowych”: 2001 lub normami, które je zastępują
  - Projekt układu pomiarowego podlega uzgodnieniu z Działem Pomiarów i Łączności w PSG sp. z o.o. OZG w Gdańsku
  - Przy słabym sygnale GSM, zainstalować antenę zewnętrzną.
12. Wymagania dotyczące wyposażenia punktu/stacji gazowej, układu pomiarowego i warunków technicznej ochrony antykorozyjnej – **nie dotyczy**.
  13. Zasady korzystania z innych źródeł energii – **nie dotyczy**.
  14. Instalacja gazowa Podmiotu od granicy własności określonej w punkcie 2 powinna być zaprojektowana i wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Dz. Ustaw Nr 75, poz. 690 z dnia 15.06.2002r. z późniejszymi zmianami]. Wykonanie tj. zaprojektowanie i wybudowanie instalacji gazowej Podmiotu należy do obowiązków Podmiotu. Koszty wykonania instalacji gazowej ponosi Podmiot.
  15. Wysokość opłaty za przyłączenie oraz opłaty za niestandardowe elementy przyłącza, ponoszonej przez Podmiot zostanie określona w umowie o przyłączenie zgodnie z obowiązującą Taryfą.
  16. Przyłączenie do sieci gazowej tj. zaprojektowanie i wybudowanie sieci gazowej w zakresie określonym w punktach 8 i 9 realizowane będzie przez PSG sp. z o.o. Realizacja przyłączenia nastąpi po zawarciu umowy o przyłączenie pomiędzy Podmiotem a PSG sp. z o.o., na pisemny wniosek Podmiotu ubiegającego się o przyłączenie do sieci gazowej. We wniosku należy podać termin przygotowania instalacji Podmiotu do odbioru paliwa gazowego. **Wniosek należy złożyć nie później niż 6 miesięcy przed terminem przyłączenia.**
  17. Warunki przyłączenia są ważne przez okres dwóch lat od dnia ich wydania. Zawarcie umowy o przyłączenie do sieci gazowej w okresie obowiązywania niniejszych warunków przedłuża ich ważność do czasu realizacji przyłączenia.
  18. Opis wymagań dotyczących odmiennych od wymienionych w §38 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 02.07.2010r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego [Dz. U. Nr 133 poz.891] parametrów jakościowych paliwa gazowego lub warunków jego dostarczania – **brak wymagań**.
  19. Opis wymagań dotyczących warunków pracy przyłączanych urządzeń i instalacji gazowych w okresie rozruchu tych urządzeń – **brak wymagań**.
  20. Informacja o konieczności zapewnienia usługi nawaniania paliwa gazowego – **nie dotyczy**.
  21. Podmiot zobowiązany jest do uzyskania w przedsiębiorstwie energetycznym zajmującym się obrotem gazem zapewnienia dostawy paliwa gazowego w ilościach deklarowanych przez Podmiot we wniosku o określenie warunków przyłączenia.

KIEROWNIK  
Dział Techniczny Rejonu

Wojciech Ciapiewski

KIEROWNIK  
Dział Sieci Gazowej

Robert Karafiłowicz

Wszelkie uwagi dotyczące warunków należy kierować do:  
Rejon Dystrybucji Gazu w Gdańsku, ul. Wałowa 41/43, 80-858 Gdańsk  
Warunki sporządził: Henryk Stanisławczyk, telefon: 58 325 8250  
adres e-mail: henryk.stanislawczyk@gdansk.psgaz.pl

Pomorska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.  
Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku  
ul. Wałowa 41/43, 80-858 Gdańsk  
tel. 58 325 81 01, faks 58 301 79 83

**Rejon Dystrybucji Gazu w Gdańsku**

ul. Wałowa 41/43, 80-858 Gdańsk  
tel. 058 325 83 06  
faks 058 325 83 08  
wojciech.czapiewski@gdansk.psgaz.pl

**Politechnika Gdańska**

ul. Gabriela Narutowicza 11/12  
80-233 Gdańsk

Wasz znak:

Gdańsk, 23.03.2012

Nasz znak: **G-EGT/16111/4**

Dot.: Obiektu zlokalizowanego: ul. Jana Sobieskiego dz. 235/54, 80-216 Gdańsk.

Szanowni Państwo

Niniejszym zmieniamy warunki przyłączenia w/w obiektu do sieci gazowej nr **W/G-EGT/2120/2010** z dnia **02.12.2010**.

Aktualne brzmienie n/w punktów jest następujące:

4. Przeznaczenie paliwa gazowego:

a) cel wykorzystania paliwa gazowego: **zasilanie układów badawczych mikroturbiny gazowej i silnika gazowego.**

b) rodzaj, moc i ilość urządzeń gazowych:

- **mikroturbina gazowa** o mocy **230 [kW]**, sztuk: **1**
- **silnik gazowy** o mocy **150 [kW]**, sztuk: **1**

**Uwaga: nie dopuszcza się jednoczesnej pracy obu urządzeń.**

Pozostała treść w/w warunków pozostaje bez zmian.

Osoba do kontaktu: Henryk Stanisławczyk,  
tel.: 58 325 8250,  
e-mail: henryk.stanislawczyk@gdansk.psgaz.pl.

KIEROWNIK  
Rejon Dystrybucji Gazu w Gdańsku

Wojciech Czapiewski

KIEROWNIK  
Dział Techniczny Rejonu

Anna Gołuńska



Województwo: **pomorskie**  
Powiat: **m.Gdańsk**  
Jedn. ewidencyjna: **M.Gdańsk [226101\_1]**

## WYPIS UPROSZCZONY Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: **06.03.2012 14:38:01**

Obręb	Ark.	Nr działki	JR	Pow. [ha]	Nr KW lub inne dokumenty	Adres lub położenie
Forma władania i udział		Osoba i adres				
054 [Nr 0054]	3	<b>235</b>	7	0.3914	GD1G/00048097/7	ul. Jana Sobieskiego 5
1/1 właściciel	POLITECHNIKA GDAŃSKA REGON: 000001620 NIP: 5840203593 siedziba: 80-233 Gdańsk ul. Gabriela Narutowicza 11/12					
054 [Nr 0054]	3	<b>245/1</b>	513	0.5974	GD1G/00070035/8	ul. Jana Sobieskiego
↑ Uwagi:	Na obszarze działki istnieje budynek zrealizowany na dwóch nieruchomościach dla których prowadzone są odrębne księgi wieczyste (dotyczy działek 245/1, 261). Budynek wymaga uregulowania stanu prawnego w zakresie gruntu.					
1/1 właściciel	SKARB PAŃSTWA REGON: - NIP: -					
1/1 gospodarz zasobem nieruchomości	PREZYDENT MIASTA GDAŃSKA REGON: - NIP: -					
Jasień [Nr 0049]	12	<b>283/45</b>	1003	0.2377	GD1G/00155935/7	
1/1 właściciel	*ATAP'S INWESTMENT ANNA SZYSZKO* SPÓŁKA KOMANDYTOWA REGON: 220334506 NIP: 5891901781 siedziba: Borkowo, Gmina Żukowo ul. Modrzewiowa 4, 83-330 Żukowo k. Kartuz					
Jasień [Nr 0049]	12	<b>284/10</b>	1149	0.0138	GD1G/00234812/7	ul. Kartuska
1/1 właściciel	SKARB PAŃSTWA REGON: - NIP: -					
1/1 gospodarz zasobem nieruchomości	PREZYDENT MIASTA GDAŃSKA REGON: - NIP: -					
Jasień [Nr 0049]	12	<b>284/11</b>	1003	0.0785	GD1G/00155935/7	
1/1 właściciel	*ATAP'S INWESTMENT ANNA SZYSZKO* SPÓŁKA KOMANDYTOWA REGON: 220334506 NIP: 5891901781 siedziba: Borkowo, Gmina Żukowo ul. Modrzewiowa 4, 83-330 Żukowo k. Kartuz					
Kielpino Górne [Nr 0036]	20	<b>650</b>	733	0.1072	GD1G/00077019/9	ul. Lublewska 12
1/2 współwłaściciel	Liszewska Danuta (Maksymilian Zofia) PESEL: - NIP: - zam. 80-178 Gdańsk ul. Lublewska 12					
1/4 współwłaściciel	Liszewski Karol (Kazimierz Danuta) PESEL: 77111203798 NIP: 5832229833 zam. 80-178 Gdańsk ul. Lublewska 12					
1/4 współwłaściciel	Liszewski Zbigniew (Kazimierz Danuta) PESEL: 83060403635 NIP: 5832814000 zam. 80-178 Gdańsk ul. Lublewska 12 koresp. 80-126 Gdańsk ul. Myśliwska 17/25					
Kielpino Górne [Nr 0036]	20	<b>666</b>	621	0.2392	GD1G/00048396/3	ul. Lublewska
1/1 właściciel	GMINA MIASTA GDAŃSKA REGON: - NIP: - siedziba: 80-803 Gdańsk ul. Nowe Ogrody 8/12					

Ilość działek na wypisie: 7

Suma powierzchni działek: 1.6652 ha

POWYŻSZY DOKUMENT NIE ZAWIERA  
PEŁNYCH DANYCH Z OPERATU EWIDENCJI GRUNTÓW  
Nie jest zaświadczeniem w rozumieniu  
art.217 par.1 Kodeksu Postępowania Administracyjnego  
Nie może być podstawą wydawanych decyzji administracyjnych

KIEROWNIK  
REFERATU EWIDENCJI GRUNTÓW

Joanna Kruczyk

PODPISEK  
Alicja Godlewska

Sporządził(a): Alicja Godlewska

Naśladownictwo i reprodukcja WZBRONIONE

# WYRYS MAPY EWIDENCYJNEJ miasta Gdańska

Skala 1:1000

URZĄD MIEJSKI W GDAŃSKU  
WYDZIAŁ GEODEZJI  
ul. Nowe Ogrody 8/12  
80-803 Gdańsk

obr. 0054  
obr. 0055  
obr. 0054

Obręb: 0054

Właściciel/potrzą wypis z rejestru gruntów

Wykonana: Weronika Dobrowolska

Wydruk mapy wykonano dnia: 2012.03.15

Zgodnie z art. 18 ustawy z dnia 17.05.1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne  
(tekst jedn. Dz.U. nr 193/2010 poz. 1287) rozpowszechnianie,  
rozprowadzanie oraz reprodukcowanie w celu rozpowszechniania i rozprowadzenia  
innych map wymaga zezwolenia Prezydenta Miasta

Dokument służy do celów

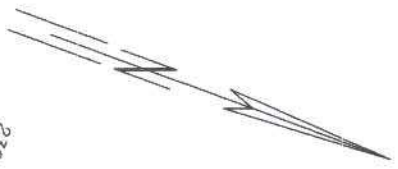
informacyjnych

Nadśladownictwo i reprodukcja  
wzbronione

INSPEKTOR  
*Weronika Dobrowolska*  
Weronika Dobrowolska

KIEROWNIK  
REFERATU EWIDENCJI GRUNTÓW

*Joanna Kruczyńska*  
Joanna Kruczyńska



# MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

## SKALA 1:500

Objekt: Gdańsk - ul. Siedlicka

Nr sekcji: 3024-3/4, 3b3, 3c2

Nr obrębu: 54, 55

1. Układ adresiowania \*Krańsztodt 96/15

2. Układ współrzędnych \*Gdańsk 70\*

3. Mapa w postaci numerycznej wykonana na podstawie danych pozyskanych metodą łączną (pomiar bezpośredni, digitalizacja).

Nr ks. rob.:

Nr. KERG : 3024-20868/2011

Mapa jest aktualna pod względem sytuacji, wysokości, uziorności podz. terenu i ewidencji gruntów - na dzień: 04.11.2011r.

Prace polowe: mgr. Inż. J. Orzech

Prace kameralne wykonano w ODSiK Gdańsk :

- aktualizację mapy przeprowadził(ich): M. Szot

- wydruk mapy przygotował(ich): M. Szot

**Uwaga!**

1. Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji, lub o których brak jest informacji w Instytucjach branżowych.

Kable telefonizacji Marynarki Wojennej:

Uzgodnienie nr: z dnia:

Gdańsk, dnia 12.12.2011r.

Urząd Geodezyjne i Sanitarna

80-180 Borkowo, ul. Browa 5-B

HP 578-102-52-61, NBN 170090706

Tel. 7629-652, kom. 0602 88 98 78

mgr inż. Jerzy Orzech

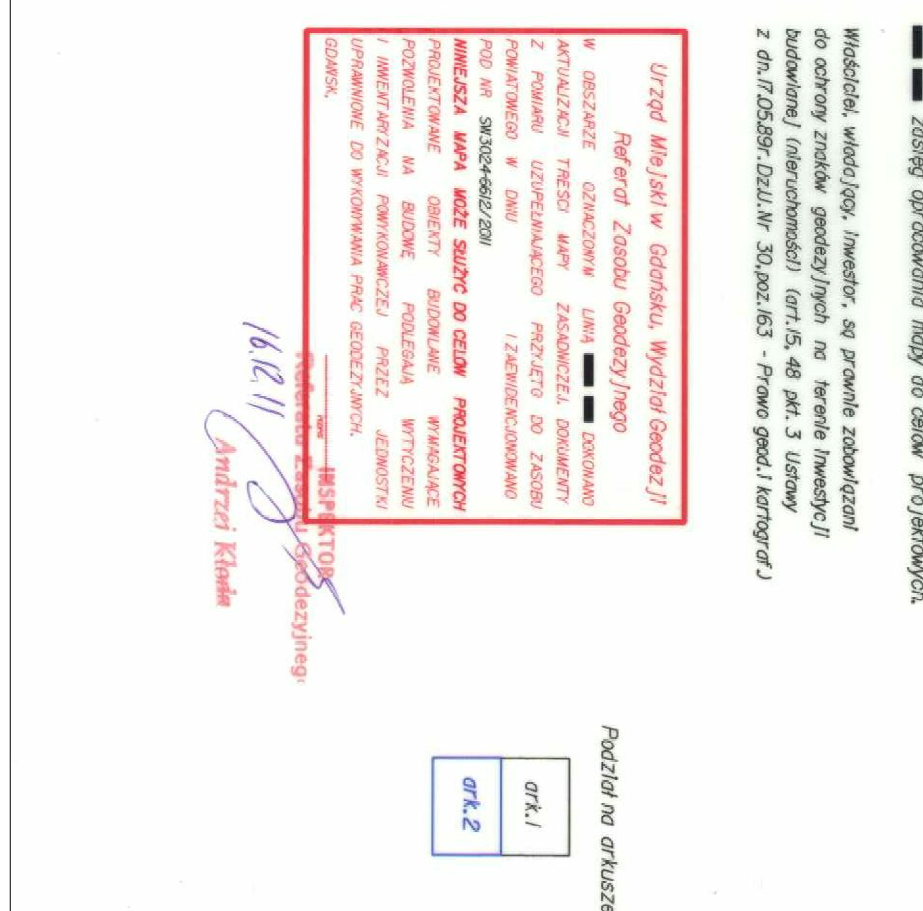
GŁOŚNY UPRAWNIENY

upr. Nr. 9059

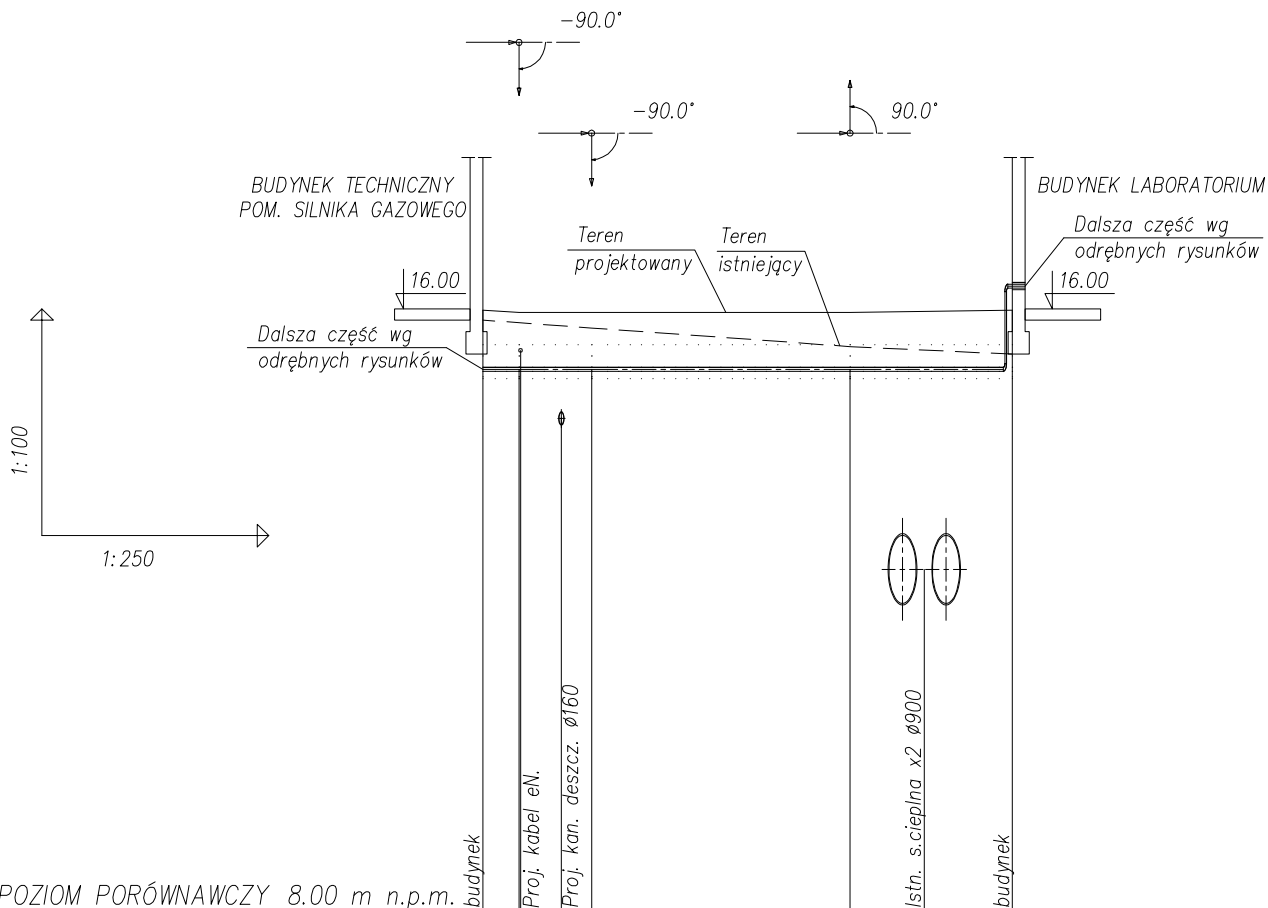
Podział na arkusze

ark. 1

ark. 2



<p>Urząd Miejski w Gdańsku, Wydział Geodezji</p> <p>Referat Zasobu Geodezyjnego</p> <p>W OBRĘBACH GZAKCZONĄ LINIA DOKONANO AKTUALIZACJI TREŚCI MAPY ZASADNICZEJ, DOKUMENTY Z POWIĄZANĄ UZUPELNIACZKĄ PRZEWIĘTO DO ZASOBU POMIATOWEGO W DNW I ZAKREŚLONO WYKONANO POD NR 3024-20868/2011</p> <p>MINIERSZA MAPA MOŻE SŁUżyć DO CELÓW PROJEKTOWYCH PROJEKTOWANE OBIEKTY BUDOWLANE WYKONANE POZOSTAJĄ NA BUDOWE PODLEGAJĄ WYKONANIU I INWENTARYZACJI FUNKCJONALNEJ PRZEZ JEDNOSTKI UPRAWNIONE DO WYKONANIA PRAC GEODEZYJNYCH.</p> <p>GDAŃSK.</p> <p>16.12.11</p> <p>Antoni Klaska</p>	
<p>Projektant: mgr inż. Krzysztof Wójcisz</p> <p>upr. bud. POW/0035/POOS/09</p> <p>Sprawdzający: mgr inż. Radosław Bober</p> <p>upr. bud. WAM/0114/POOS/08</p> <p>Opracował: inż. Szymon Jazdzewski</p> <p>Data: lipiec 2012</p>	<p>Podpis: _____</p> <p>Nazwa rysunku: PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU</p>
<p>Jednostka projektowa: <b>EGCO</b> 83-000 Pruszczy Gdański</p> <p>TECHNOLOGIE ul. Cypriusza 5B/20</p>	<p>Stadium: Projekt budowlany</p> <p>Branża: Sanitarna</p> <p>Temat: Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb Laboratorium LINTeV2</p> <p>Adres: 80-216 Gdańsk, ul. Jana Sobieskiego</p> <p>dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk</p> <p>Zamawiający: Politechnika Gdańska</p> <p>Wydział Elektrotechniki i Automatyki</p> <p>80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12</p>
<p>LEGENDA:</p> <p>Projekowana sieć ciepła preizolowana-zasilanie</p> <p>Projekowana sieć ciepła preizolowana-powrót</p> <p>Proj. przyłącze i instalacja gazowa, wg odrębnego opracowania</p> <p>Proj. przyłącze eNA wg odrębnego opracowania</p>	<p>Za zgodność z oryginałem mapy do celów projektowych w zakresie: symboli, znaków, treści i skali.</p>



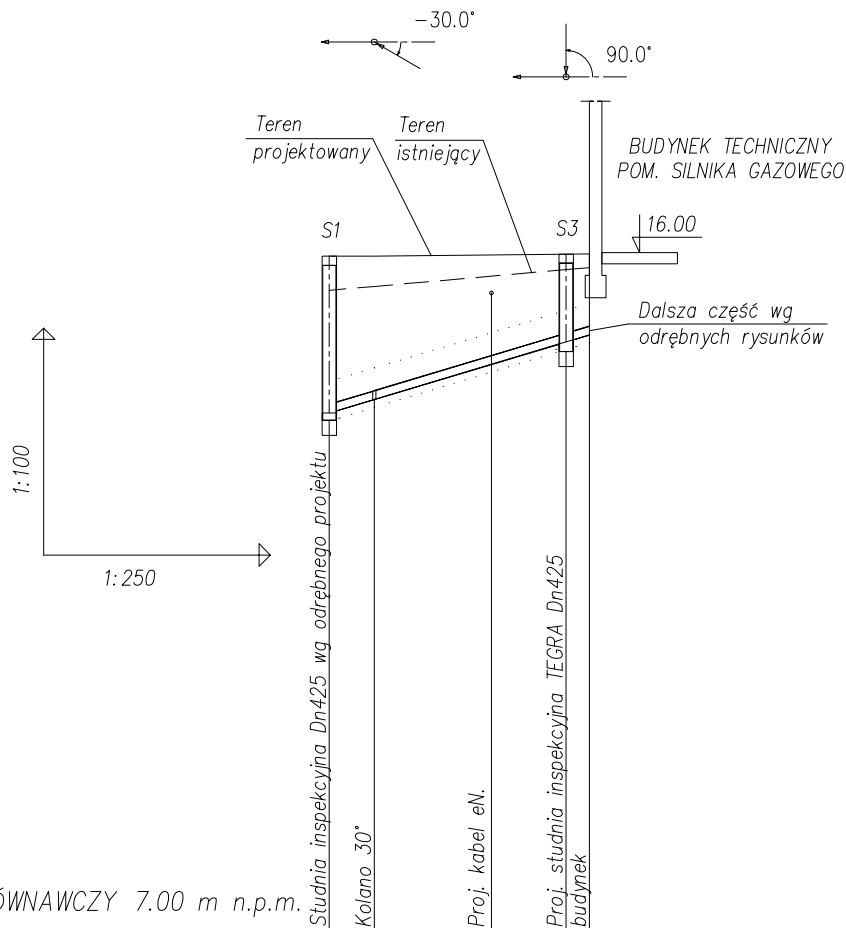
POZIOM PORÓWNAWCZY 8.00 m n.p.m.

PROJ. RZĘDNA TERENU	15.98	15.95	15.95	15.95	15.95	15.98
RZĘDNA TERENU ISTN.	15.85	15.82	15.75	15.75	15.50	15.40
RZĘDNA OSI SIECI	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20
NAZIOM	0.76	0.72	0.72	0.72	0.72	0.76
SPADKI, DŁUGOŚCI	0% 17.50m					
ŚREDNICA, MATERIAŁ	Dn50(60/126mm) L=17.50m					
ODLEGŁOŚCI	0.00	1.20	2.60	3.60	8.55	12.15
	1.20	2.40				14.60
						17.50
	Z1	Z2	Z3		Z4	Z5

**UWAGA:**

1. Pod przewody wykonać podsypkę piaskową o uziarnieniu 0.1–1mm i grubości 10cm
2. Przewody do wysokości 30cm zasypać piaskiem o uziarnieniu 0.1–1mm
3. Przed przystąpieniem do robót, należy wykonać przekopy próbne i zlokalizować istniejące uzbrojenie terenu.
4. Do wykonywania łuków poziomych oraz pionowych wykorzystać elastyczność rur

Stadium : Projekt budowlany		Branża : Sanitarna
Temat : Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb Laboratorium LINTE <sup>2</sup>		
Adres : 80-216 Gdańsk; ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk		
Zamawiający: Politechnika Gdańska Wydział Elektrotechniki i Automatyki 80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12		
Jednostka projektowa:  83-000 Pruszcz Gdański		ul. Cypryсова 5B/20
Projektant: mgr inż. Krzysztof Wójtowicz upr. bud. POM/0035/POOS/09	Podpis:	Nazwa rysunku : PROFIL INSTALACJI C.O. DO POMIESZCZENIA SG
Sprawdzający: mgr inż. Radosław Bober upr. bud. WAM/0114/POOS/08		
Opracował : inż. Szymon Jażdżewski		
Data: lipiec 2012	Skala: 1:100/250	Nr rysunku : S-02



POZIOM PORÓWNAWCZY 7.00 m n.p.m.

PROJ. RZĘDNA TERENU	15.95	15.95	15.98	15.98
RZĘDNA TERENU ISTN.	15.50	15.55	15.77	15.80
RZĘDNA DNA KANAŁU	13.88	14.06	14.82	14.91
NAZIOM	1.96	1.78	1.05	0.96
SPADKI, DŁUGOŚCI		12%	8.60m	
ŚREDNICA, MATERIAŁ		Dn110PVC L=8.60m		
ODLEGŁOŚCI	0.00	1.50	7.85	8.60
		1.50	6.35	0.75
	S1	S2	S3	S4

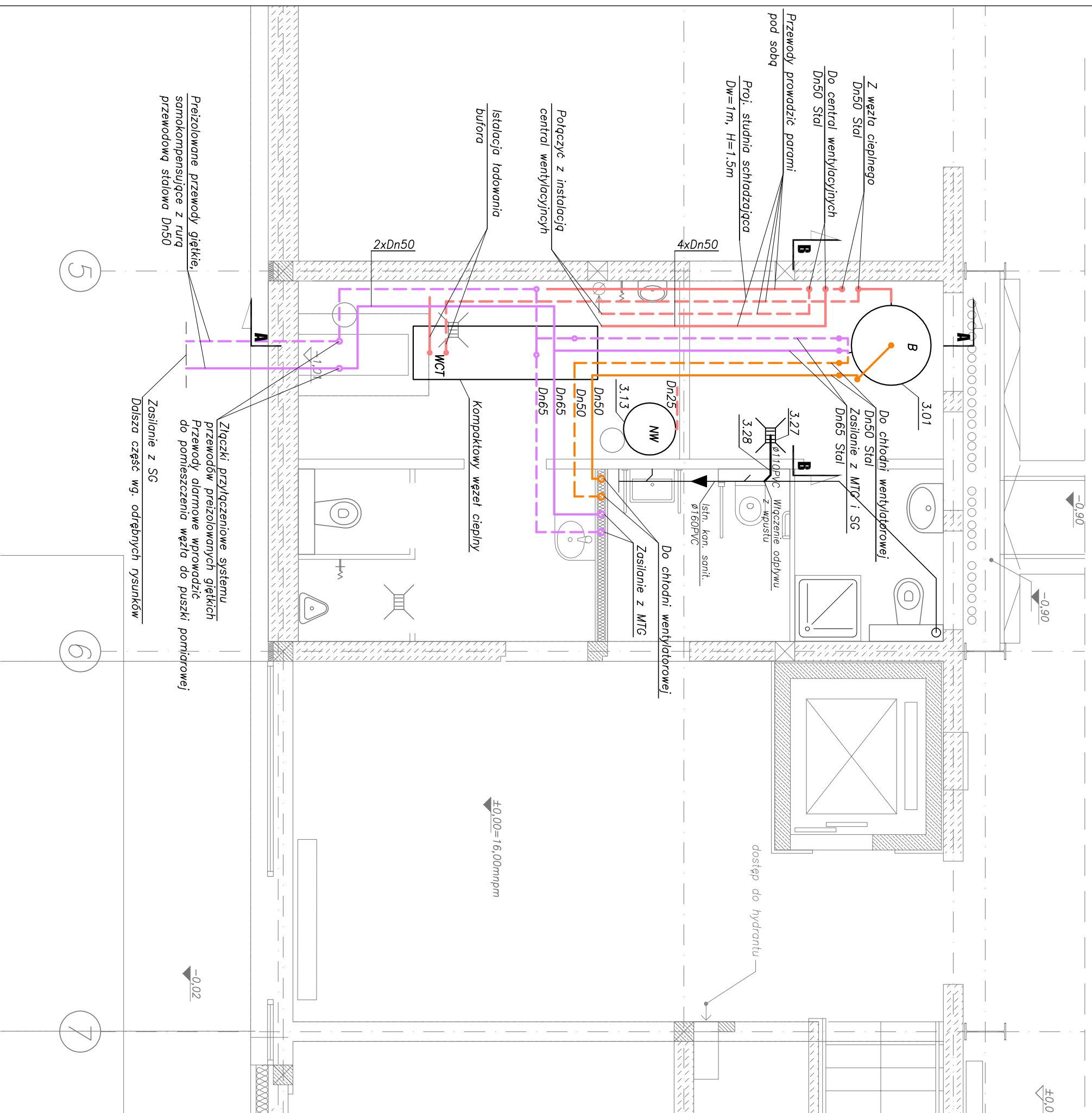
**UWAGA:**

1. Pod przewody wykonać podsypkę piaskową o uziarnieniu 0.1–1mm i grubości 10cm
2. Przewody do wysokości 30cm zasypać piaskiem o uziarnieniu 0.1–1mm
3. Przed przystąpieniem do robót, należy wykonać przekopy próbne i zlokalizować istniejące uzbrojenie terenu.
4. Do wykonywania łuków poziomych oraz pionowych wykorzystać elastyczność rur

Stadium : Projekt budowlany		Branża : Sanitarna
Temat : Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb Laboratorium LINTE <sup>2</sup>		
Adres : 80-216 Gdańsk; ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk		
Zamawiający: Politechnika Gdańska Wydział Elektrotechniki i Automatyki 80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12		
Jednostka projektowa: <b>eco</b> TECHNOLOGIE 83-000 Pruszcz Gdański ul. Cyprysowa 5B/20		
Projektant: mgr inż. Krzysztof Wójtowicz upr. bud. POM/0035/POOS/09	Podpis:	Nazwa rysunku : PROFIL INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ
Sprawdzający: mgr inż. Radosław Bober upr. bud. WAM/0114/POOS/08		
Opracował : inż. Szymon Jażdżewski		
Data: lipiec 2012	Skala: 1:100/250	Nr rysunku : S-03



# RZUT PARTERU - FRAGMENT - POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO



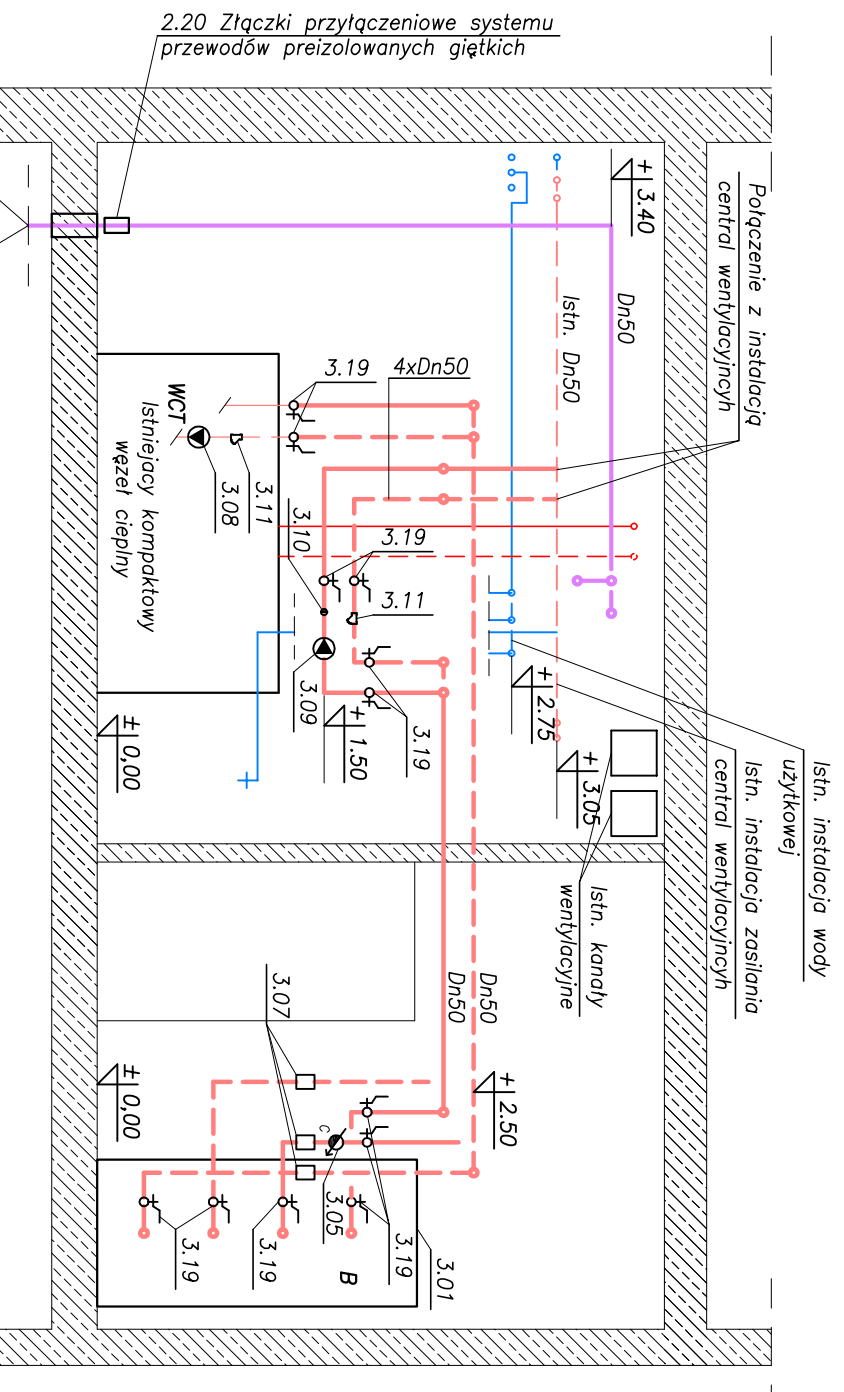
## LEGENDA:

- — — — — Proj. zasilanie instalacji c.t. central went.
- — — — — Proj. powrót z instalacji c.t. central went.
- — — — — Proj. powrót instalacji c.t. - (MK,SG)
- — — — — Proj. zasilanie instalacji c.t. - (CHW)
- — — — — Proj. powrót instalacji c.t. - (CHW)
- — — — — Proj. kanalizacja sanitarna
- — — — — Istn. kanalizacja sanitarna

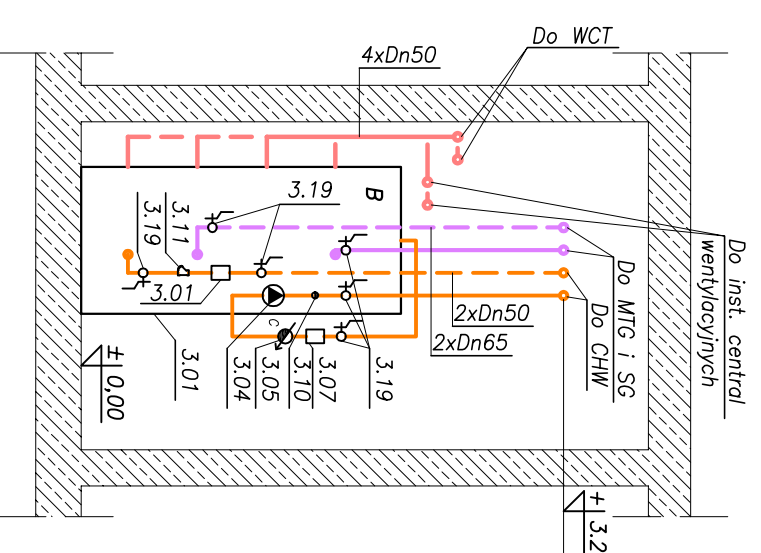
<b>Stadium :</b> Projekt budowlany	<b>Branża :</b> Sanitarna
<b>Temat :</b> Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb Laboratorium LINTER2	
<b>Adres :</b> 80-216 Gdańsk, ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk	
<b>Zamawiający:</b> Politechnika Gdańska Wydział Elektrotechniki i Automatyki 80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12	
<b>Jednostka projektowa:</b> <b>TECHNOLOGIE</b> 83-000 Pruszcz Gdański ul. Cypryсова 5B/20	
<b>Projektant:</b> mgr inż. Krzysztof Wójtowicz upr. bud. POM/0035/P/OOS/09	<b>Podpis:</b>
<b>Sprawdzający:</b> mgr inż. Radosław Bober upr. bud. WAM/0114/P/OOS/08	<b>Nazwa rysunku :</b> RZUT PARTERU - FRAGMENT POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO
<b>Opracował :</b> inż. Szymon Jazdzewski	
<b>Data:</b> lipiec 2012	<b>Skala:</b> 1 : 50
	<b>Nr rysunku :</b> S-04

# PRZEKROJE POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO

## A-A



## B-B



Preizolowane przewody giętkkie, samokompensujące z rurą przewodową stalową Dn50

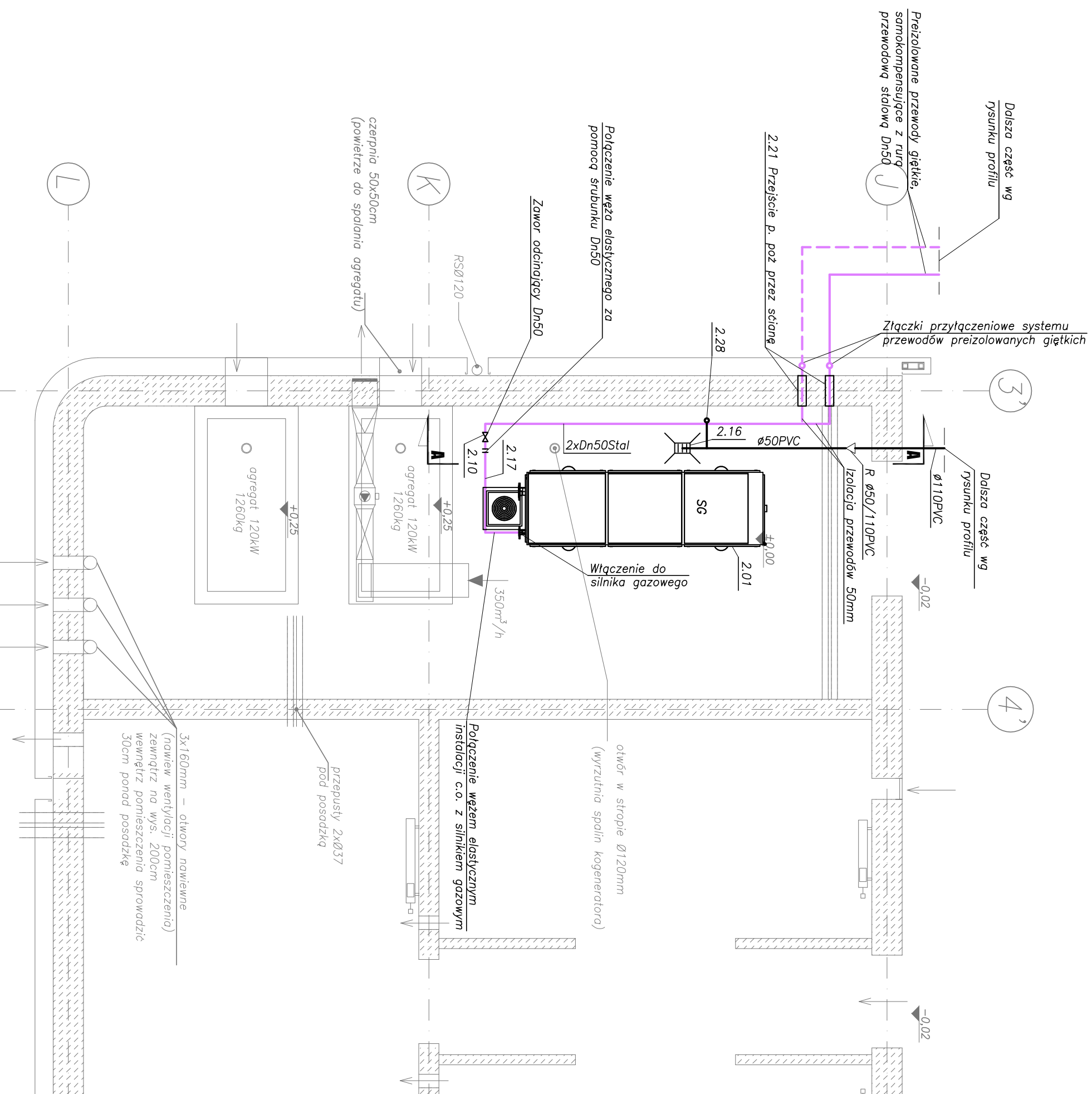
Z pomieszczenia SG dalszy przebieg wg. odrębnych rysunków

### LEGENDA:

- Proj. zasilenie instalacji c.t. central went.
- Proj. powrót z instalacji c.t. central went.
- Proj. zasilenie instalacji c.t. – (MK,SG)
- Proj. powrót instalacji c.t. – (MK,SG)
- Proj. zasilenie instalacji c.t. – (CHW)
- Proj. powrót instalacji c.t. – (CHW)

Stadium : Projekt budowlany	Branża : Sanitarna	
Temat : Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb Laboratorium LINTE <sup>v2</sup>		
Adres : 80-216 Gdańsk, ul. Jana Sobieskiego		
dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk		
Zamawiający: Politechnika Gdańska		
Wydział Elektrotechniki i Automatyki		
80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12		
Jednostka projektowa: <b>TECHNOLOGIE</b> 83-000 Pruszcz Gdański ul. Cypryсова 5B/20		
Projektant: mgr inż. Krzysztof Wójcisz	Podpis:	Nazwa rysunku : PRZEKROJE POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO
upr. bud. POM/0035/POOS/09		
Sprawdzający: mgr inż. Radosław Bober		
upr. bud. WAM/0114/POOS/08		
Opracował: inż. Szymon Jądzewski		
Data: lipiec 2012	Skala: 1 : 50	Nr rysunku : S-05

# RZUT PARTERU - FRAGMENT - POMIESZCZENIE SG



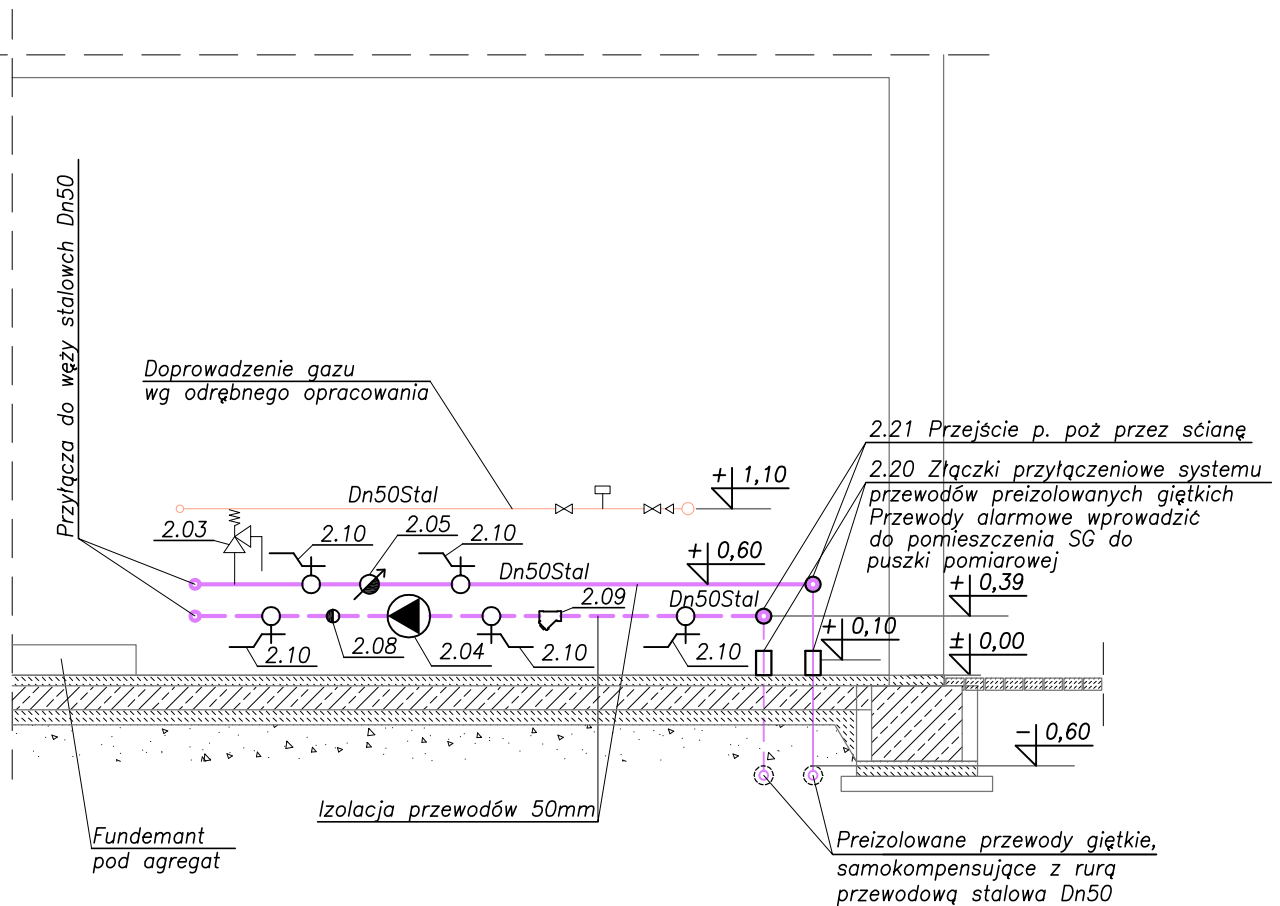
## LEGENDA:

- Proj. zasilanie instalacji c.t. central went.
- Proj. powrót z instalacji c.t. central went. - (MK,SG)
- Proj. zasilanie instalacji c.t. - (MK,SG)
- Proj. powrót instalacji c.t. - (MK,SG)
- Proj. zasilanie instalacji c.t. - (CHW)
- Proj. powrót instalacji c.t. - (CHW)

<b>Stadium :</b> Projekt budowlany		<b>Branża :</b> Sanitarna
<b>Temat :</b> Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb Laboratorium LINTeV2		
<b>Adres :</b> 80-216 Gdańsk; ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk		
<b>Zamawiający:</b> Politechnika Gdańska Wydział Elektrotechniki i Automatyki 80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12		
<b>Jednostka projektowa:</b> <b>TECHNOLOGIE</b> 83-000 Pruszcz Gdański ul. Cyprysowa 5B/20		
<b>Projektant:</b> mgr inż. Krzysztof Wójciewicz upr. bud. POM/0035/F/OOS/09	<b>Podpis:</b>	<b>Nazwa rysunku :</b> RZUT PARTERU - FRAGMENT POMIESZCZENIE SG
<b>Sprawdzający:</b> mgr inż. Radosław Bober upr. bud. WAM/0114/P/OOS/08		
<b>Opracował:</b> inż. Szymon Jążdżewski		
<b>Data:</b> lipiec 2012	<b>Skala:</b> 1 : 50	<b>Nr-rysunku :</b> S-06

# PRZEKRÓJ POMIESZCZENIA SG

## A-A

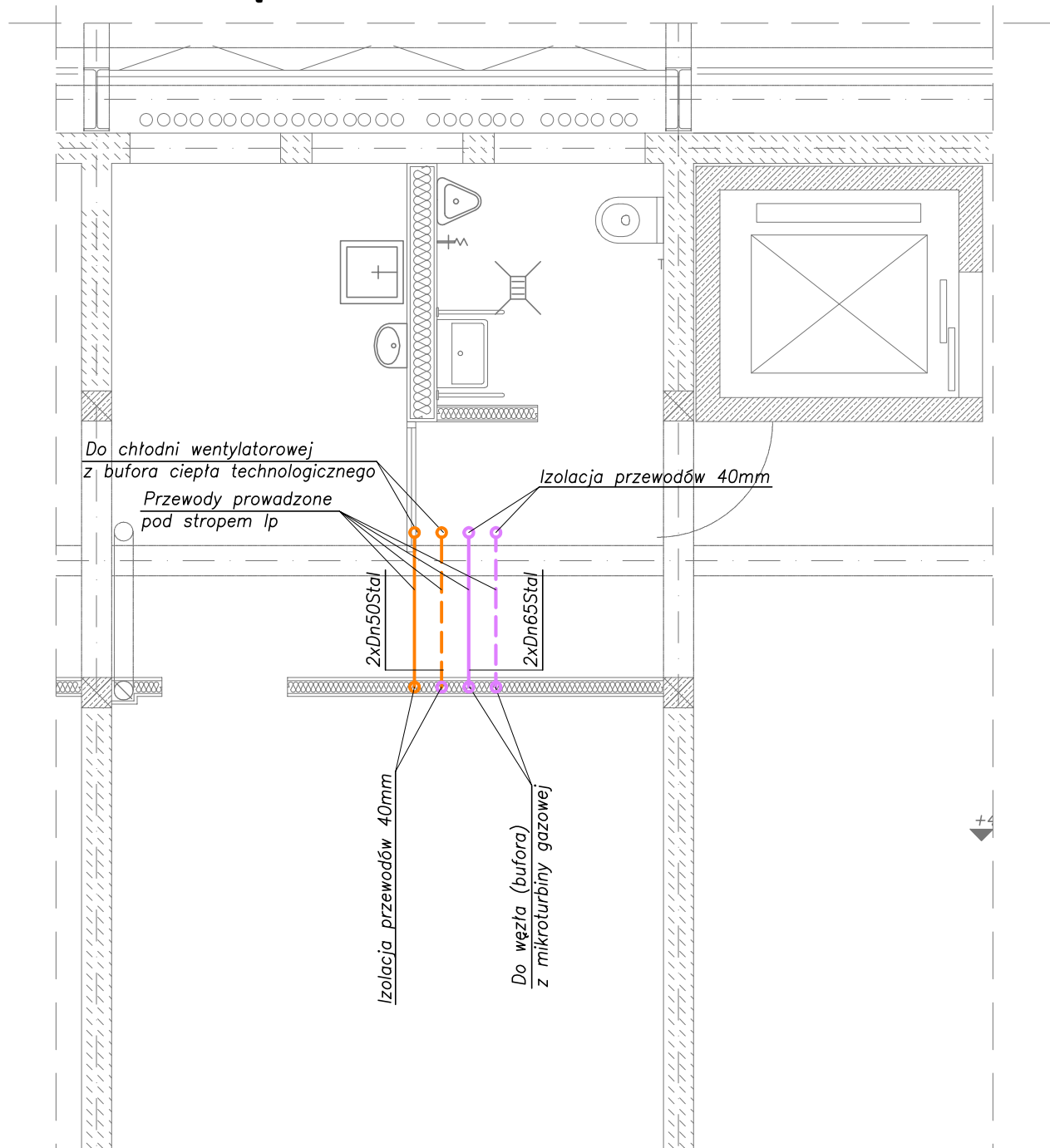


### LEGENDA:

- Proj. zasilanie instalacji c.t. central went.
- - - - - Proj. powrót z instalacji c.t. central went.
- Proj. zasilanie instalacji c.t. - (MK,SG)
- - - - - Proj. powrót instalacji c.t. - (MK,SG)
- Proj. zasilanie instalacji c.t. - (CHW)
- - - - - Proj. powrót instalacji c.t. - (CHW)
- Proj. instalacja gazu wg odrębnego opracowania

Stadium : Projekt budowlany		Branża : Sanitarna
Temat : Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb Laboratorium LINTE <sup>2</sup>		
Adres : 80-216 Gdańsk; ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk		
Zamawiający: Politechnika Gdańska Wydział Elektrotechniki i Automatyki 80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12		
Jednostka projektowa:		<b>eco</b> 83-000 Pruszcz Gdański TECHNOLOGIE ul. Cyprysowa 5B/20
Projektant: mgr inż. Krzysztof Wójtowicz upr. bud. POM/0035/POOS/09	Podpis:	Nazwa rysunku : PRZEKROJE POMIESZCZENIA SG
Sprawdzający: mgr inż. Radosław Bober upr. bud. WAM/0114/POOS/08		
Opracował : inż. Szymon Jażdżewski		
Data: lipiec 2012	Skala: 1 : 50	Nr rysunku : S-07

# RZUT I PIĘTRA - FRAGMENT - INSTALACJA C.T.

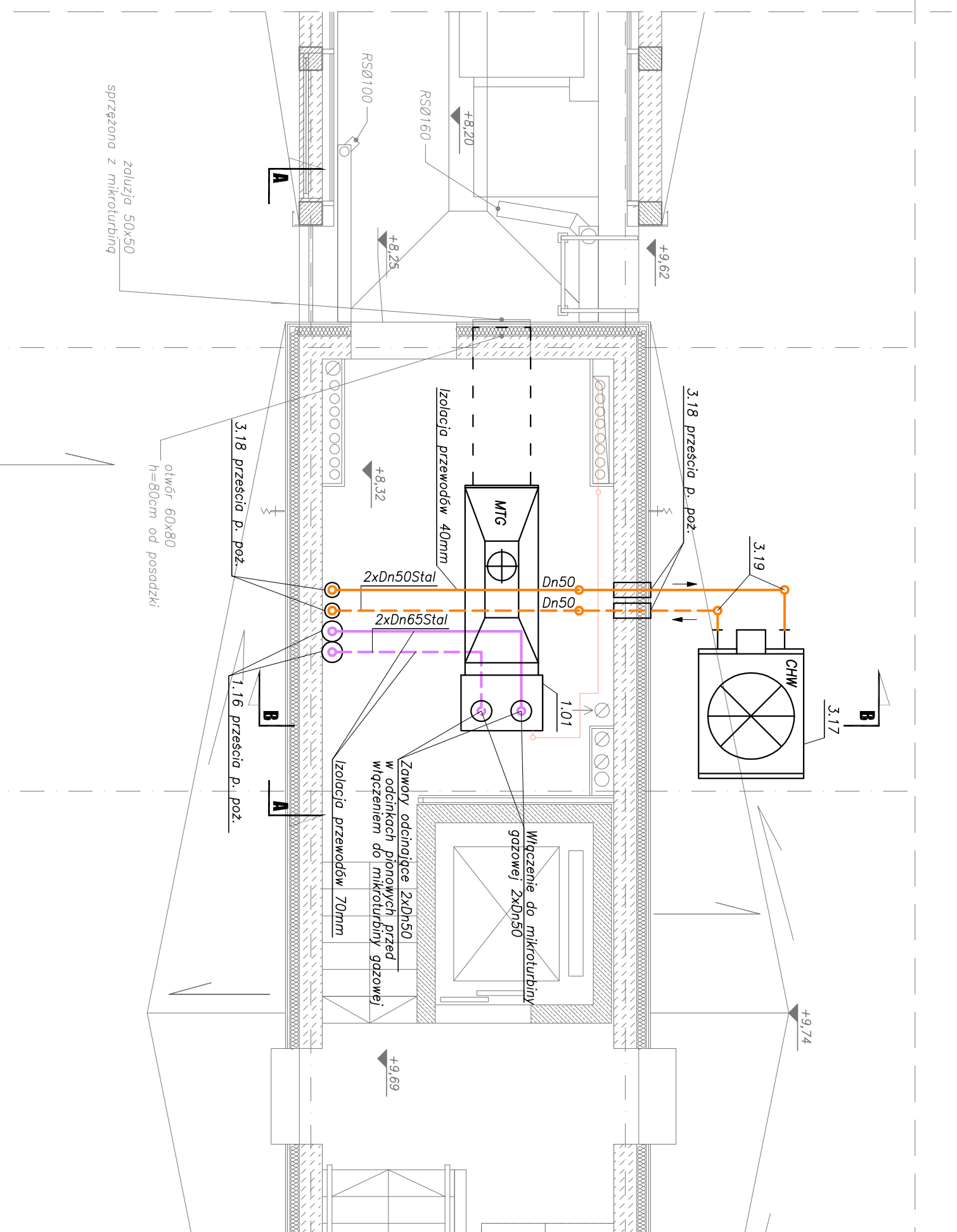


## LEGENDA:

- Proj. zasilanie instalacji c.t. — (MK,SG)
- Proj. powrót instalacji c.t. — (MK,SG)
- Proj. zasilanie instalacji c.t. — (CHW)
- Proj. powrót instalacji c.t. — (CHW)

Stadium : Projekt budowlany		Branża : Sanitarna
Temat : Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb Laboratorium LINTE <sup>2</sup>		
Adres : 80-216 Gdańsk; ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk		
Zamawiający: Politechnika Gdańska Wydział Elektrotechniki i Automatyki 80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12		
Jednostka projektowa:		<b>TECO</b> TECHNOLOGIE 83-000 Pruszcz Gdański ul. Cyprysowa 5B/20
Projektant: mgr inż. Krzysztof Wójtowicz upr. bud. PÓM/0035/POOS/09	Podpis:	Nazwa rysunku : RZUT I PIĘTRA - FRAGMENT INSTALACJA C.T.
Sprawdzający: mgr inż. Radosław Bober upr. bud. WAM/0114/POOS/08		
Opracował : inż. Szymon Jażdżewski		
Data: lipiec 2012	Skala: 1 : 50	Nr rysunku : S-08

# RZUT II PIĘTRA - FRAGMENT - POMIESZCZENIE MTG

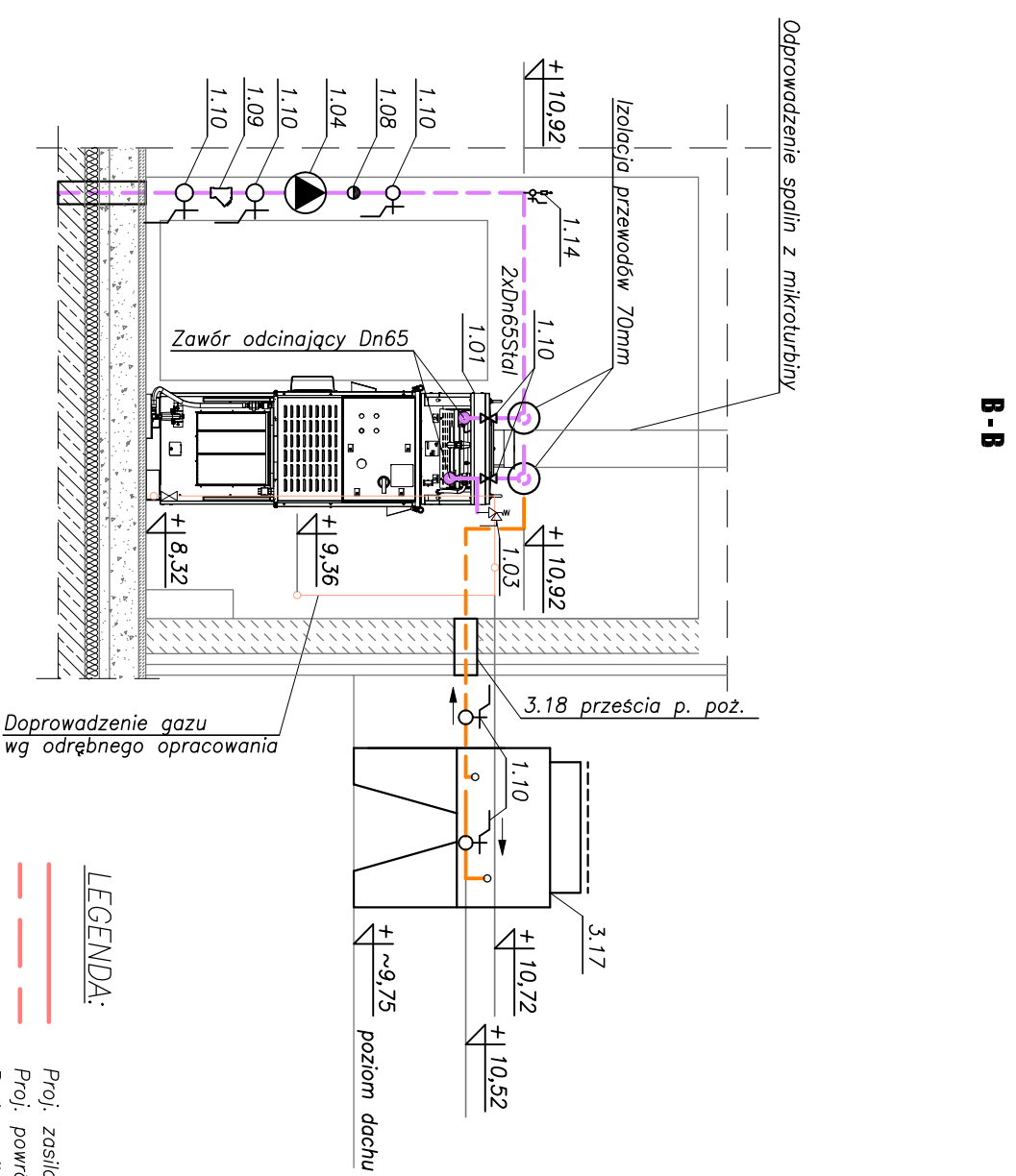
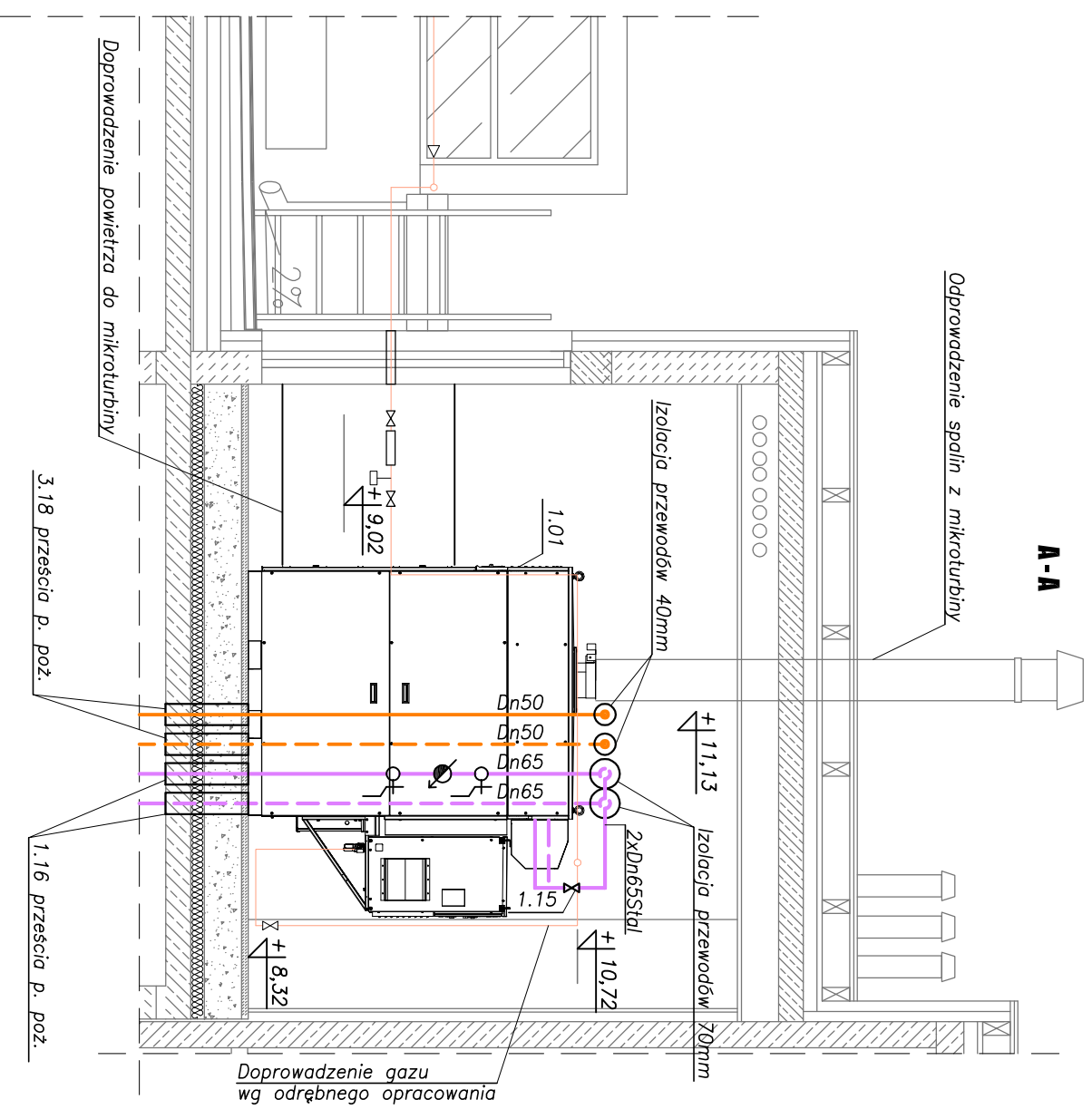


## LEGENDA:

- Proj: zasilanie instalacji c.t. central went.
- Proj: powrót z instalacji c.t. central went.
- Proj: zasilanie instalacji c.t. – (MK,SG)
- Proj: powrót instalacji c.t. – (MK,SG)
- Proj: zasilanie instalacji c.t. – (CHW)
- Proj: powrót instalacji c.t. – (CHW)
- Proj: instalacja gazu wg odrębnego opracowania

Stadium : Projekt budowlany	Branża : Sanitarna
Temat : Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb Laboratorium LINTe <sup>v2</sup>	
Adres : 80-216 Gdańsk: ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk	
Zamawiający: Politechnika Gdańska Wydział Elektrotechniki i Automatyki 80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12	
Jednostka projektowa: <b>TECHNOLOGIE</b> 83-000 Pruszcz Gdański ul. Cypryсова 5B/20	
Projektant: mgr inż. Krzysztof Wójtowicz upr. bud. POM/0035/POOS/09	Podpis:
Sprawdzający: mgr inż. Radosław Bober upr. bud. WAM/0114/POOS/08	Nazwa rysunku : RZUT II PIĘTRA - FRAGMENT POMIESZCZENIE MTG
Opracował: inż. Szymon Jądzewski	
Data: lipiec 2012	Skala: 1 : 50
	Nr rysunku : S-09

# PRZKROJE POMIESZCZENIA MTG

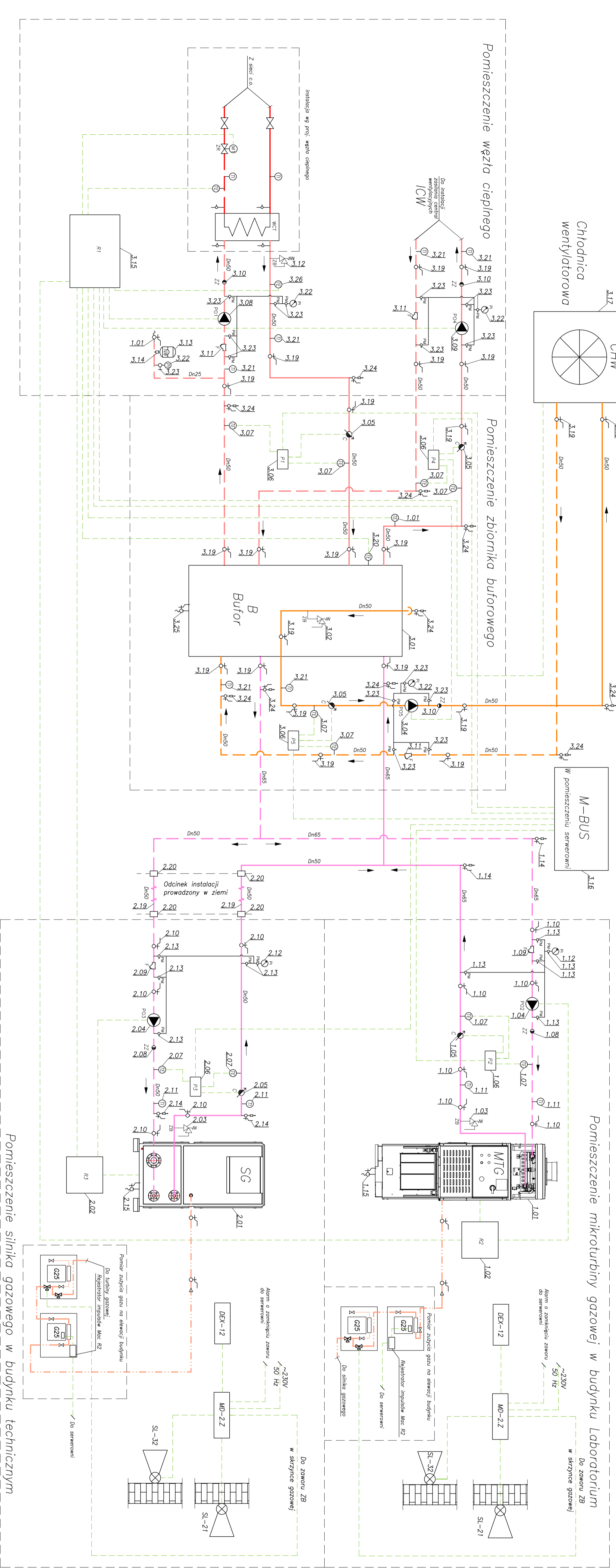


## LEGENDA:

- Proj. zasilanie instalacji c.t. central went.
- Proj. powrót z instalacji c.t. central went.
- Proj. zasilanie instalacji c.t. – (MK,SG)
- Proj. powrót instalacji c.t. – (MK,SG)
- Proj. zasilanie instalacji c.t. – (CHW)
- Proj. powrót instalacji c.t. – (CHW)
- Proj. instalacja gazu wg odrębnego opracowania

Stadium : Projekt budowlany	Branża : Sanitarna
Temat : Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb Laboratorium LINTE <sup>v2</sup>	
Adres : 80-216 Gdańsk; ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk	
Zamawiający: Politechnika Gdańska Wydział Elektrotechniki i Automatyki 80-233 Gdańsk; ul. Gabriela Narutowicza 11/12	
Jednostka projektowa: <b>TEGEO</b> 83-000 Pruszcz Gdański ul. Cypryсова 5B/20	
Projektant: mgr inż. Krzysztof Wojłowicz upr. bud. POM/0035/POOS/09	Podpis:
Sprawdzający: mgr inż. Radosław Bober upr. bud. WAM/0114/POOS/08	Nazwa rysunku : PRZKROJE POMIESZCZENIA MTG
Opracował: inż. Szymon Jazdzewski	
Data: lipiec 2012	Skala: 1 : 50
	Nr. rysunku : S-10

# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY



## UZNACZENIA URZĄDZEŃ I PRZEWODÓW:

WCT	Wymiennik ciepła technologicznego	PO	Pompa obiegowa
MTG	Mikroturbina gazowa	WCT	Wymiennik ciepła technologicznego
SG	Silnik gazowy	F	Filtr siatkowy
CHW	Chłodnia wentylatorowa	ZB	Zwóz bezpieczeństwa
ZR	Zwóz regulacyjny	DDP	Odpowietrznik
M	Silownik	NW	Naczylnie wzbiorcze
R	Urząd regulacji	HA	Zwóz antyskażeniowy
SE	Skrzynka elektryczna	W	Wodomierz
TZ	Czujnik temperatury zamkniętej	CA	Ciepłomierz
TE	Czujnik temperatury zewnętrznego	ZA	Zwóz antyskażeniowy
		PI	Manometr
		TI	Termometr
		P	Zwóz odprowadzający spustowy
		P1,2,3	Liczniki ciepła

## LEGENDA:

- zasilanie wodą sieciąwą
- powrót wody sieciąwej
- zasilanie instalacji c.t. central went.
- powrót z instalacji c.t. central went.
- zasilanie instalacji c.t. - (MK,SG)
- powrót instalacji c.t. - (MK,SG)
- zasilanie instalacji c.t. - (CHW)
- powrót instalacji c.t. - (CHW)
- przewody impulsowe
- zasilanie - gaz

**LEGENDA:**  
Instalacja elektryczna i teletechniczna wg. oddzielnego opracowania opracowanego równolegle

<b>Stadium :</b> Projekt budowlany	<b>Bransz :</b> Sanitarna
<b>Temat :</b> Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb Laboratorium LINTe*2	
<b>Adres :</b> 80-216 Gdańsk, ul. Jana Sobieskiego	
<b>Zamawiający:</b> Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki, 80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12	
<b>Jednostka projektowa:</b> <b>EGCO</b> 83-000 Pruszczyk Gdański Technologiczne ul. Cyrprowska 5B/20	
<b>Projektant:</b> mgr inż. Krzysztof Wojtowicz mgr inż. Paweł Oroszowski	<b>Podpis:</b>
<b>Sprawdzający:</b> mgr inż. Radosław Bajer mgr inż. WAM0114/POOS08	<b>Nazwa rysunku:</b> SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
<b>Opracował:</b> inż. Szymon Jazdzewski	<b>INSTALACJI</b>
<b>Data:</b> lipiec 2012	<b>Skala:</b> ---
	<b>Nr rysunku:</b> S-11



## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

EGZ. I

**Branża:** SANITARNA

**Temat opracowania:** **Dodatkowe instalacje sanitarne dla potrzeb  
Laboratorium innowacyjnych technologii  
elektroenergetycznych i integracji odnawialnych  
źródeł energii LINTE<sup>2</sup>**

**Inwestor:** **Politechnika Gdańska  
Wydział Elektrotechniki i Automatyki  
80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12**

**Nazwa i adres inwestycji:** **Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb  
Laboratorium LINTE<sup>2</sup>  
80-216 Gdańsk; ul. Jana Sobieskiego  
dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk**

**Data:** **07. 2012r.**

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>Autor:</b>	mgr inż. Krzysztof Wójtowicz	POM/0035/POOS/09	
<b>Autor:</b>	mgr inż. Marcin Kacprzak	POM/0207/POOE/10	

# **SPIS SZCZEGÓŁOWYCH SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH**

## **INSTALACJI SANITARNYCH**

### **SST-01.00 Instalacje wewnętrzne**

- SST-01.01 Instalacja ciepła technologicznego – montaż - CPV 45331100 – 7
- SST-01.02 Instalacja kanalizacji sanitarnej – montaż – CPV 45330000 – 9
- SST-01.03 Instalacja elektryczna – montaż – CPV 45316210-0, 45310000-3, 45314200-3

### **SST-02.00 Instalacje zewnętrzne**

- SST-02.01 Instalacja zewnętrzna ciepła technologicznego preizolowana – montaż  
- CPV 45230000-8 „Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów”
  - SST-02.02 Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej – montaż – CPV 45231300 – 8
-

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**SST-01.01**

**„Instalacja ciepła technologicznego – montaż”**

**CPV 45331100 – 7 - „Instalowanie centralnego ogrzewania”**

Opracował: Krzysztof Wójtowicz

WSTĘP .....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej /ST/.....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	6
2.0. MATERIAŁY .....	6
2.1. Rodzaje wykorzystanych materiałów.....	6
2.2. Odbiór materiałów na placu budowy .....	7
2.3. Składowanie materiałów na placu budowy .....	7
3.0. SPRZĘT .....	8
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	8
3.2. Sprzęt stosowany przy montażu.....	8
4.0. TRANSPORT .....	8
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	8
4.2. Transport sprzętu i materiałów .....	8
5.0. WYKONANIE ROBÓT.....	8
5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót .....	9
5.2. Roboty przygotowawcze .....	9
5.3. Szczegółowe warunki wykonania Robót.....	9
5.4. Napelnienie instalacji.....	10
5.5. Próba szczelności i regulacja instalacji .....	10
5.6. Odbiór Robót izolacyjnych.....	10
6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	11
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót .....	11
6.2. Kontrola, pomiary i badania.....	11
7.0. OBMIAR ROBÓT .....	11
7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.....	11
7.2. Jednostka obmiarowa .....	11
8.0. ODBIÓR ROBÓT .....	12
8.1. Ogólne zasady odbioru Robót.....	12
8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.....	12
8.3. Odbiór końcowy Robót.....	12
9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	13
9.1. Ogólne zasady płatności .....	13
9.2. Ceny jednostkowe montażu .....	13
10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.....	14
10.1. Normy .....	14
10.2. Inne akty prawne. ....	14
10.3. Pozostałe przepisy.....	15

## WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej /ST/

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ jest określenie wymagań dotyczących wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem montażu dodatkowych instalacji ciepła technologicznego przy realizacji projektu: „Dodatkowe instalacje sanitarne dla potrzeb Laboratorium innowacyjnych technologii elektroenergetycznych i integracji odnawialnych źródeł energii LINTE<sup>2</sup>” – Instalacje Sanitarne, w Gdańsku ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują następujące grupy w/g klasyfikacji kodów CPV:

45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Montaż obejmuje następujące elementy instalacji c.t.:

- przewody stalowe czarne ze szwem o połączeniach spawanych wg PN-79/H-74244, o średnicach wg Dokumentacji Projektowej,
- przewody z rur preizolowanych z rurą przewodową pofalowaną ze stali chromowo-niklowej, giętką bezfreonową pianką z poliizocyanouranu z płaszczem ochronnym z polietylenu PE-LD,
- zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych wg Dokumentacji Projektowej
- izolacja rur wg Dokumentacji Projektowej
- podejścia do urządzeń: mikroturbiny gazowej, silnika gazowego, bufora, chłodnicy wentylatorowej oraz połączenie z istniejącym węzłem cieplnym,
- montaż urządzeń: chłodnicy wentylatorowej oraz bufora
- armaturę – wszelkie zawory, pompy, elementy kontrolno pomiarowe itp. wg Dokumentacji Projektowej,
- wszelkie uchwyty do mocowania rur i materiały pomocnicze,
- płukanie instalacji i napełnienie instalacji wodą,
- wykonanie próby zamontowanej instalacji c.t. na zimno i na ciepło przez 72 godziny oraz regulacja instalacji,

Zlecenie będzie wymagało prowadzenia Robót w branżach budowlanej i instalacyjnej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami, Prawem Budowlanym.

#### 1.4.1. Pojęcia ogólne

- Czynnik grzejny – płyn (woda, para wodna lub powietrze) przenoszący ciepło.  
Pod pojęciem „wody” jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody np. mieszanina wody z glikolem.
- Instalacja ciepła technologicznego – zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do:
  - wytwarzania czynnika grzejnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu lub przetwarzania tych parametrów (źródło ciepła),
  - doprowadzenia czynnika grzejnego do ogrzewanego obiektu (część zewnętrzna instalacji),
  - rozdziału i rozprowadzenia czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła do wskazanych miejsc.

- Źródło ciepła (w instalacji centralnego ogrzewania) – węzeł cieplny, kotłownia w tym urządzenia silnik gazowy mikro turbina gazowa.
- Węzeł (cieplny) – zespół urządzeń służących do:
  - przekazywania energii cieplnej,
  - przetwarzanie temperatury i ciśnienia czynnika grzejącego,
  - pomiaru i regulacji tych parametrów oraz strumienia czynnika grzejącego,
  - ewentualnej rejestracji wymienionych wielkości,
  - zabezpieczenia instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem ciśnienia i temperatury.
 Węzeł cieplny może znajdować się w odrębnym pomieszczeniu lub wydzielonej jego części.
- Część wewnętrzna instalacji – instalacja ogrzewania znajdująca się w ogrzewanym budynku. Część wewnętrzna instalacji zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.
- Woda instalacyjna – woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.
- Woda sieciowa – woda wypełniająca sieć ciepłowniczą dostarczającą dla wody instalacyjnej ciepło poprzez przetwarzanie parametrów w węźle cieplnym.
- Obliczeniowa temperatura czynnika grzejącego na zasilaniu – najwyższa temperatura czynnika grzejącego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (w/g PN – B - 02403).  
Dla pary wodnej jest to temperatura odpowiadająca warunkom nasycenia pary przy ciśnieniu przy jakim następuje jej skraplanie w urządzeniach odbiorczych.
- Obliczeniowa temperatura czynnika grzejącego (wody instalacyjnej) na powrocie – temperatura powrotnej wody instalacyjnej, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (w/g PN – B - 02403).
- Ciśnienie dopuszczalne – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejącego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.
- Ciśnienie robocze – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejącego w instalacji podczas krążenia wody.
- Ciśnienie spoczynkowe – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.
- Spajalność – przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.
- Spawanie – metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.
- Spoina – część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.
- Materiał rodzimy – materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.
- Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.
- Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.
- Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.
- Spawanie łukowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.
- Spawanie ręczne - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.
- Spoina montażowa - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.
- Spoina szczepna - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.
- Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.
- Lutowanie – połączenie dwóch części wykonane za pomocą lutowania.
- Zgrzewanie - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

- Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
- Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

#### 1.4.2. Źródła ciepła

- Węzeł cieplny wodny – węzeł cieplny, w którym czynnikiem grzejnym przed i po przetworzeniu parametrów jest woda.
- Węzeł cieplny indywidualny – węzeł cieplny zasilający bezpośrednio część wewnętrzną instalacji ogrzewania i zlokalizowany w tym samym budynku co instalacja.
- Węzeł cieplny grupowy – węzeł cieplny zasilający instalację obejmującą więcej niż jeden obiekt (zawierającą więcej niż jedną część wewnętrzną instalacji) poprzez część zewnętrzną instalacji.
- Węzeł cieplny wymiennikowy – węzeł cieplny, w którym przetwarzanie parametrów czynnika grzejnego następuje w przeponowym wymienniku ciepła.
- Węzeł cieplny bezpośredni – węzeł cieplny, w którym woda sieciowa i woda instalacyjna nie są oddzielone przeponą. Węzeł cieplny bezpośredni może być:
  - mieszający (hydroelewatory lub pompowy), w którym następuje przetworzenie temperatury lub temperatury i ciśnienia wody przez mieszanie wody instalacyjnej i sieciowej,
  - redukcyjny, w którym następuje wyłącznie obniżenie ciśnienia wody,
  - przepływowy, w którym przetwarzanie parametrów nie następuje przy zachowaniu pozostałych cech węzła cieplnego.
- Silnik gazowy – moduł elektrociepłowniczy (moduł kogeneracyjny) z silnikiem gazowym chłodzonym powietrzem, generatorem synchronicznym, wytwarzającym energię elektryczną i ciepłą.
- Mikroturbina gazowa – układ kogeneracyjny wykorzystujący jako paliwo gaz ziemny wytwarzający energię elektryczną i ciepłą.

#### 1.4.3. Instalacje (centralnego) ogrzewania

- Instalacja ogrzewania wodnego – instalacja ogrzewania, w której czynnikiem grzejnym jest woda instalacyjna.
- Instalacja ogrzewania wodnego niskotemperaturowa – instalacja ogrzewania wodnego, w której czynnikiem grzejnym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej nie przekraczającej 100°C.
- Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego – instalacja, w której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.
- Instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym (pompowa) – instalacja, w której krążenie wody wywołane jest pracą pompy lub strumienicy (hydroelewatora).
- Instalacja ogrzewania z rozdziałem dolnym – instalacja, w której pozioma sieć przewodów zasilających pionów instalacji ogrzewania oraz sieć przewodów powrotnych, usytuowane są poniżej grzejników zasilanych bezpośrednio lub pośrednio z tych pionów.
- Instalacja ogrzewania wodnego dwururowa – instalacja, w której grzejniki łączone są równolegle, tzn. do każdego grzejnika lub pętli zasilającej grupę grzejników dopływa woda bezpośrednio z przewodu zasilającego, a odpływa bezpośrednio do przewodu powrotnego.

#### 1.4.4. Urządzenia i elementy

- Urządzenia zabezpieczające – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego lub parowego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur lub tylko ciśnień.
- Naczynie wzbiornicze przeponowe – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.

- Urządzenia stabilizujące – urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacjach ogrzewań wodnych w określonych granicach.
- Urządzenia kontrolno – pomiarowe – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.
- Urządzenia alarmowe – urządzenia sygnalizujące w sposób optyczny, akustyczny lub optyczno – akustyczny osiągnięcie parametrów granicznych (dopuszczalnych).
- Odpowietrzenie miejscowe – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki).
- Instalacja odpowietrzająca – zespół poziomych i pionowych rur i urządzeń przeznaczonych do oddzielania i usuwania powietrza z całej instalacji ogrzewania wodnego lub z jej części.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność ze Specyfikacją Techniczną, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera Projektu.

Dla realizacji robót objętych dokumentacją należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia t.zw. „plan bioz” zgodnie z Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003r. oraz informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zamieszczoną w projekcie budowlanym.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót COBRTI – INSTAL.

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, szczególnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Montaż przewodów i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów.

Materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać:

- atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną,
- znak CE

Aktualność atestów, aprobat technicznych, certyfikatów należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonywanych Robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, obowiązującymi przepisami oraz poleceniami Inżyniera.

## 2.0. MATERIAŁY

### 2.1. Rodzaje wykorzystanych materiałów

#### 2.1.1. Rury przewodowe

- Rury i kształtki stalowe czarne ze szwem typu średniego w/g PN-79/H-74244, łączone przez spawanie, połączenia z armaturą gwintowane, o średnicach wg Dokumentacji Projektowej
- Rury i kształtki preizolowane, z rurą przewodową pofalowaną ze stali chromowo-niklowej, giętką bezfreonową pianką z poliizocyjanouranu z płaszczem ochronnym z polietylenu PE-LD

#### 2.1.2. Armatura instalacji c.t.

Zawory odcinające, zawory zwrotne, filtry, pompy, ciepłomierze, zawory bezpieczeństwa należy montować wg Dokumentacji Projektowej i wytycznych Producentów.



### 2.1.3. Urządzenia

Zbiornik buforowy, naczynie wzbiorcze, chłodnice wentylatorową należy montować wg Dokumentacji Projektowej i wytycznych Producentów.

### 2.1.4. Izolacja

- Rurociągi instalacji ciepła technologicznego prowadzone po ścianach pod stropem oraz na zewnątrz pomieszczeń należy izolować termicznie otulinami z wełny kamiennej w płaszczu PVC

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy zastosować izolację o grubości minimum jak w poniższej tabeli:

L.p	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m/K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewn. rury
4	Średnica wewnętrzna > 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany i stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z pozycji 1-4
6	Przewody c.t. wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z pozycji 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z pozycji 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	80% wymagań z pozycji 1-4

### 2.1.5. Czynnik napelniający instalacje C.T.

- mieszanina wody i glikolu o stężeniu 30%.

## 2.2. Odbiór materiałów na placu budowy

Wszystkie materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, certyfikatami, deklaracjami zgodności i kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia). Materiały uszkodzone, zarysowane, pęknięte nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

## 2.3. Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki, zawory oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym. Przewody składować na podkładach drewnianych.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

### 2.3.1. Składowanie przewodów

Rury stalowe oraz preizolowane powinny być składowane w pozycji leżącej lub wielowarstwowo na podkładach drewnianych, tak aby nie uszkodzić zabezpieczenia antykorozyjnego. Pierwszą warstwę rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych przybitych do podkładów

Przewody należy zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych. Rury można przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).

Rury należy układać wg średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

### **2.3.2. Składowanie armatury i kształtek**

Armatura instalacji c.t. oraz kształtki do wykonania instalacji powinny być składowane w pomieszczeniu zamkniętym jak najbliżej wykonywanej inwestycji.

## **3.0. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

### **3.2. Sprzęt stosowany przy montażu**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do robót montażowych i wykończeniowych:

- samochody dostawcze do 0,9 t;
- komplet spawalniczy do spawania gazowego;
- elektronarzędzia i sprzęt drobny,
- sprzęt pomocniczy: pompa do prób,
- elektronarzędzia: szlifierki, przecinarki, wiertarki, wiertarki udarowe,
- młotki, przecinaki, giętarka i gwintownica do rur,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4.0. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt stosowany do montażu należy przewieźć na miejsce w sposób nie powodujący jego uszkodzenia. Transport zapewnia firma dokonująca montażu instalacji.

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu kołowego zaakceptowanego przez Inżyniera. Materiały muszą być rozmieszczone na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniem.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Zwoje i pakiety rur nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, muszą być przenoszone.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur i materiałów z tworzyw sztucznych w temperaturze około 0°C i niższej.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana instalacja c.t. z właścicielem budynku.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z wykonaniem rzobudowy instalacji c.t. uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Właściciela i Użytkownika.

Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, wytycznymi producentów materiałów i urzędzeń oraz projektem budowlanym.

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik Robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy dla prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót**

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonywania rzobudowy instalacji należy przeprowadzić:

- wytyczenie tras prowadzenia przewodów,
- zabezpieczenie miejsca wykonywania robót,
- wykucie przejść przez przegrody,
- przy montażu instalacji w szachtach z płyt gipsowo-kartonowych do prac można przystąpić po zamontowaniu konstrukcji stalowej ścian G-K.

### **5.3. Szczegółowe warunki wykonania Robót**

#### **5.3.1. Warunki montażu przewodów**

Przy montażu przewodów stosować się do wytycznych Producenta.

Przewody instalacji c.t. należy prowadzić po ścianach i pod stropem budynku oraz w szachcie w ścianie zgodnie z dokumentacją projektową.

Przewody mocować do ścian za pomocą uchwytów do rur o średnicy odpowiedniej do średnicy rur. Elementy służące do mocowania powinny spełniać wymagane normami warunki techniczne, przedstawione w postaci atestów i certyfikatów.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać i zabezpieczyć zgodnie warunkami określonymi w projekcie.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzieleni przeciwpożarowych oraz przez przegrody o wymaganej klasie odporności ogniowej  $EI \geq 60$  nie będące oddzieleniami przeciwpożarowymi wykonać w odpowiedniej klasie odporności ogniowej przy zastosowaniu materiałów posiadających wymagane atesty.

Przejścia przewodów przez przegrody o wymaganej klasie odporności ogniowej  $EI < 60$  wykonać w tulejach ochronnych.

Tuleje przechodzące przez stropy powinny wystawać 2 cm ponad poziom posadzki.

Przewody wewnętrzne powinny być układane równolegle i prostopadle do ścian, spadki przewodów powinny zapewnić możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz odpowietrzenia przez najwyższe położone punkty przez zamontowane tam zawory.

### **Montaż przewodów z rur stalowych:**

Rury stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną lub za pomocą spawania gazowego. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rur.

Roboty spawalnicze należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną, kartą technologiczną spawania. Miejsca spawania powinny być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu, a następnie oczyszczone przez przepalenie palnikiem gazowym. Przed przystąpieniem do spawania należy sprawdzić współosiowość rur. Przewody należy mocować do ścian za pomocą uchwytów w rozstawie zgodnym z projektem instalacji c.t.

### **5.3.2. Warunki montażu armatury.**

Zawory i armaturę kontrolno – pomiarowa (AKP) należy montować według wytycznych Producenta zastosowanych materiałów.

Kierunek przepływu czynnika przez armaturę musi być zgodny z kierunkiem strzałki na korpusie.

Należy sprawdzić czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony a pokrętko daje się lekko obracać.

Aparatura kontrolno pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacji.

### **5.4. Napełnienie instalacji**

Instalację po pomyślnie wykonanej próbie szczelności należy napełnić mieszaniną wody z glikolem o parametrach zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.5. Próba szczelności i regulacja instalacji**

Instalację c.t. po wykonaniu należy wypłukać wodą zimną, a następnie poddać próbie szczelności zgodnie z PN – 64/B – 10400. Ciśnienie próbne  $p = 0,45$  MPa, minimalny czas trwania próby  $t = 30$  min. Instalacja musi być napełniona całkowicie wodą i odpowietrzona 24 godziny przed próbą. Następnie należy przeprowadzić próbę na gorąco na parametry robocze instalacji. Po próbie szczelności, instalację należy opróżnić, napełnić mieszaniną wody z glikolem. Ostateczną regulację należy przeprowadzić w czasie 72 godzin ruchu próbnego.

W przypadku wykrycia w czasie próby hydraulicznej nieszczelności połączeń, wadliwe połączenia należy wyciąć, oczyścić i wykonać połączenie na nowo, a następnie przeprowadzić powtórny próbę szczelności. W przypadku połączeń skręcanych należy takie połączenie dokręcić jeśli przeciek się utrzymuje należy połączenie rozebrać i wykonać na nowo.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji c.t. należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po wychłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń. Po pomyślnym wyniku prób szczelności przewody z rur stalowych należy zabezpieczyć przez korozja wg wytycznych Dokumentacji Projektowej.

### **5.6. Odbiór Robót izolacyjnych**

Odbiór Robót izolacyjnych może być częściowy lub końcowy. Przy dłuższych odcinkach instalacji można ją podzielić na około 100 m odcinki, które można odebrać częściowo.

Przy krótszej instalacji odbiór można dokonać po wykonaniu całej instalacji.

## 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Kontrola jakości materiałów użytych do budowy instalacji grzewczej

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, odpowiednim normom materiałowym podanym w pkt. 10 oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 6.2.2. Kontrola jakości Robót montażowo - budowlanych

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli Robót.

Należy przeprowadzić sprawdzenie następujących elementów:

- zgodności z dokumentacją projektową i zapisami w Dzienniku Budowy;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm i wymaganiami określonymi w dokumentacji,
- ułożenia przewodów i montażu armatury;
- ułożenia izolacji,
- możliwości przesuwania się rurociągów na podporach;
- odchylenia osi przewodów;
- odchylenia kierunku i wielkości spadku;
- zmiany kierunków przewodów;
- zabezpieczenia przewodów przy przejściach przez przeszkody;
- zabezpieczenie przed korozją części metalowych;
- kontrola połączeń przewodów;
- ułożenia rur i tulei ochronnych;
- ułożenia przewodów w rurach ochronnych;
- działania zaworów;
- wykonania izolacji termicznej przewodów;
- szczelności przewodu.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

#### Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać  $\pm 10$  mm na 10 m długości przewodu pionowego,
- Dopuszczalne spłaszczenie rury przy gięciu nie może przekraczać 10% jej średnicy zewnętrznej,
- Dopuszczalna zmiana wielkości spadku przewodów  $\pm 0,1\%$ ,

## 7.0. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Podstawowe jednostki obmiaru robót są następujące:

- dla przewodów rurowych – 1mb, dla każdego typu i średnicy,
- dla armatury – 1szt dla każdego typu i średnicy,
- dla izolacji – 1 mb dla każdego typu i średnicy,
- dla prób montażowych – 1 kpl.

## 8.0. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji w/g pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania przewodów w szachtach z płyt gipsowo - kartonowych.

Odbiór Robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

W trakcie odbioru należy sprawdzić:

- zgodność wymagań projektowych z uwzględnieniem wprowadzonych zmian ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do dziennika budowy oraz innych dokumentów dotyczących jakości materiałów użytych do robót,
- sprawdzić naniesienie zmian w dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić realizację wpisów do Dziennika Budowy,
- dokonać szczegółowych oględzin robót.

### 8.3. Odbiór końcowy Robót

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami technicznymi, wymaganiami ST, oraz innymi odpowiednimi normami przedmiotowymi.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń;
- sprawdzenie jakości materiałów uszczelniających;
- sprawdzenie odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- sprawdzenie prawidłowości kompensacji wydłużeń rurociągów;
- sprawdzenie prawidłowości regulacji instalacji;
- sprawdzenie dostępu i działania dla poszczególnych elementów odcinających i regulacyjnych instalacji;
- sprawdzenie jakości wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych,
- sprawdzenie jakości wykonania izolacji termicznej,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych)
- badanie szczelności całości instalacji,
- dostarczenie kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentacją odbiorową (instrukcje obsługi urządzeń, DTR, atesty, certyfikaty itp.)

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania (w tym badanie dokumentacji i szczelności całej instalacji) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić

jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności**

Podstawę płatności stanowi obmiar robót wykonany w/g zasad podanych w pkt. 7.0.

### **9.2. Ceny jednostkowe montażu**

#### **9.2.1. Cena 1 metra budowy przewodu i rury przyłączeniowej do urządzeń**

- wytyczenie trasy instalacji c.t.
- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- przekucia, przewierty,
- ułożenie i zamocowanie rur stalowych z podłączeniem do armatury;
- uzgodnienie włączenia z Wykonawcą instalacji c.t. w budynku;
- badania szczelności;
- wykonanie zabezpieczenia instalacji przed korozją;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

#### **9.2.2. Cena 1 metra izolacji przewodu**

- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- wykonanie izolacji instalacji wraz z oznakowaniem;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

#### **9.2.3. Cena montażu jednej sztuki urządzenia**

- wyznaczenie miejsca montażu urządzenia
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- zamocowanie wsporników;
- zamocowanie urządzenia na wspornikach;
- podłączenie urządzenia do instalacji;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

#### 9.2.4. Cena montażu jednej sztuki armatury

- wyznaczenie miejsca montażu armatury;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- montaż armatury;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

#### 9.2.5. Cena napełnienia instalacji wodą

- roboty przygotowawcze;
- koszt sprzętu wykorzystanego przy napełnieniu instalacji;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- napełnienie instalacji wodą z sieci miejskiej

#### 9.2.6. Cena rozruchu instalacji po napełnieniu wodą

- rozruch instalacji;
- ruch próbny przez 72 godziny i regulacja instalacji na gorąco;
- przyrost temperatury w instalacji w czasie rozruchu nie powinien przekroczyć 5°C/h;
- wykonanie protokołów po przeprowadzonej próbie.

### 10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

L.p.	Numer normy	Tytuł normy.
1	PN-C-04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
2	PN-B-02420:1991	Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
3	PN-B-01400:1984	Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
4	PN-B-01802:1986	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
5	PN-B-06250:1988	Beton zwykły.
6	PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe.
7	PN-B-02421:2000	Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń – wymagania i badania.
8	PN-B-02420:1991	Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
9	PN-B-02414:1999	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
10	PN-B-02402:1982	Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
11	PN-B-02020:1991	Ochrona cieplna budynków.
12	PN-B-01430:1990	Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania –terminologia.
13	PN-B-10400:1964	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
14	PN-EN-12831:2006	Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

#### 10.2. Inne akty prawne.

L.p.	Tytuł aktu prawnego.
1	Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity – Dz. U. z 2006r. nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami.
2	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi



	zmianami.
3	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych – Dz. U. z 1999r. Nr 80 poz. 912.-
4	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz. U. Nr 129 poz. 844.
5	Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. Nr 169 poz. 1650.
6	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz. U. Nr 47 poz. 401.
7	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej – Dz. U. Nr 121 poz. 1137 z późniejszymi zmianami.
8	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz. U. Nr 80 poz. 563.
9	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych – Dz. U. Nr 124 poz. 1030
10	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz. U. Nr 120 poz. 1126.
11	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. Nr 120 poz. 1133 z późniejszymi zmianami.
12	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego – Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z 2004r. z późn. zmianami.

### 10.3. Pozostałe przepisy

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.
- Instrukcje projektowania, wykonania i odbioru wydane przez producenta rur.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**SST-01.02**

**„Instalacja kanalizacji sanitarnej – montaż”**

**CPV 45330000 – 9 - „Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne”**

Opracował: Krzysztof Wójtowicz

1.0. WSTĘP .....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej /ST/.....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.3.1. Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej.....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	4
1.4.1. Pojęcia ogólne.....	4
1.4.2. Rurociągi i kształtki.....	4
1.4.3. Układ przewodów wentylacyjnych .....	5
1.4.4. Urządzenia.....	5
1.4.5. Obliczenia.....	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	6
1.5.1. Szczegółowe wymagania dotyczące Robót.....	6
2.0. MATERIAŁY .....	6
2.1. Rodzaje wykorzystanych materiałów.....	6
2.2. Elementy instalacji - przybory.....	6
2.3. Odbiór materiałów na placu budowy .....	6
2.4. Składowanie materiałów na placu budowy.....	7
2.4.1. Składowanie przewodów.....	7
2.4.2. Składowanie kształtek .....	7
2.4.3. Składowanie przyborów.....	7
3.0. SPRZĘT .....	7
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	7
3.2. Sprzęt stosowany przy montażu.....	7
4.0. TRANSPORT .....	7
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	7
4.1.1. Transport sprzętu i materiałów .....	7
5.0. WYKONANIE ROBÓT.....	8
5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót .....	8
5.2. Roboty przygotowawcze .....	8
5.3. Szczegółowe warunki wykonania Robót.....	8
5.3.1. Warunki montażu przewodów .....	8
5.3.2. Warunki montażu przyborów .....	9
5.4. Próba szczelności kanalizacji sanitarnej wewnętrznej.....	9
5.4.1. Badania i odbiór instalacji kanalizacji sanitarnej.....	9
5.5. Odbiór przyborów sanitarnych.....	9
6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	10
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót .....	10
6.2. Kontrola, pomiary i badania.....	10
6.2.1. Kontrola jakości materiałów użytych do budowy instalacji kanalizacji sanitarnej.....	10
6.2.2. Kontrola jakości Robót montażowo - budowlanych .....	10
7.0. OBMIAR ROBÓT .....	11
7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.....	11
7.2. Jednostka obmiarowa .....	11
8.0. ODBIÓR ROBÓT .....	11
8.1. Ogólne zasady odbioru Robót.....	11
8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.....	11
8.3. Odbiór końcowy Robót.....	11
9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	12
9.1. Ogólne zasady płatności .....	12
9.2. Ceny jednostkowe montażu .....	12

9.2.1.	Cena budowy 1 m przewodu kanalizacyjnego instalacji wewnętrznej w budynku wraz z kształtkami .....	12
9.2.2.	Cena montażu jednej sztuki przyboru sanitarnego .....	12
10.0.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	13
10.1.	Polskie Normy .....	13
10.2.	Inne akty prawne .....	13
10.3.	Pozostałe przepisy .....	13

## 1.0. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej /ST/

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ jest określenie wymagań dotyczących wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem montażu dodatkowych instalacji kanalizacji sanitarnej przy realizacji projektu: „Dodatkowe instalacje sanitarne dla potrzeb Laboratorium innowacyjnych technologii elektroenergetycznych i integracji odnawialnych źródeł energii LINTE<sup>2</sup>” – Instalacje Sanitarne, w Gdańsku ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują następujące grupy w/g klasyfikacji kodów CPV:

45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów.
45231600-1	Prace budowlane dotyczące budowy rurociągów.
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne.
45332300-6	Roboty instalacyjne kanalizacyjne

### 1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres Robót do wykonania obejmuje wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej w zakresie wykonania dodatkowych podjeść do projektowanych dodatkowych wpustów w pomieszczeniach, w których zlokalizowane będą urządzenia instalacji ciepła technologicznego.

#### 1.3.1. Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej

Zakres Robót do wykonania obejmuje:

- rozbudowę istniejącej instalacji w budynku.

Montaż obejmuje następujące elementy instalacji:

- Rury i kształtki PP z polipropylenu o podwyższonej odporności termicznej, łączone na uszczelki gumowe o średnicach wg Dokumentacji Projektowej,
- Rury i kształtki z PVC do budowy sieci zewnętrznych klasy S lub T o wytrzymałości 8,0 kN/m<sup>2</sup> łączonych na uszczelkę gumową wargową, którą dostarcza producent rur. **Nie dopuszcza się stosowania rur PVC ze spienionym rdzeniem,**
- Tuleje ochronne przy przejściach przez ściany,
- Rury napowietrzające z zaworami napowietrzająco – odpowietrzającymi,
- Przybory sanitarne wpusty wg Dokumentacji Projektowej),

Zlecenie będzie wymagało Robót w branżach budowlanej i instalacyjnej.

Wszelkie wymagania i szczegóły dotyczące wykonania prac montażowych (przejścia przez przegrody) związanych z branżą budowlaną – konstrukcyjną znajdują się w STWiORB w branży budowlano – konstrukcyjnej.

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami, Prawem Budowlanym oraz ST „Wymagania ogólne”.

### 1.4.1. Pojęcia ogólne

- Ścieki – woda zanieczyszczona w wyniku jej wykorzystania oraz wszystkie wody, które dopłynęły do systemu kanalizacyjnego, np. odpływ z gospodarstw domowych, usług i przemysłowych, skroplin, a także wody deszczowe, jeśli dopłynęły do systemu kanalizacji.
- Ścieki bytowo – gospodarcze – woda zanieczyszczona w wyniku jej wykorzystania odpływająca z ustępów splukiwanych (WC), natrysków, wanien, bidetów, zlewów, umywalk, wpustów ulicznych.
- Ścieki szare – ścieki nie zawierające fekalii i moczu.
- Ścieki czarne – ścieki zawierająca fekalia i mocz.
- Wody opadowe – wody powstające w wyniku naturalnych opadów atmosferycznych, które nie zostały umyślnie zanieczyszczone.
- Poziom zalewania – maksymalny poziom, który mogą osiągnąć ścieki na obszarze działania systemu kanalizacyjnego.
- System kanalizacyjny – system składający się z urządzeń kanalizacyjnych i innych elementów składowych, służący do odbierania i usuwania ścieków w sposób grawitacyjny. Urządzenia do podnoszenia ścieków mogą być częścią systemu kanalizacji grawitacyjnej.
- System ogólnie spławny – system kanalizacji odprowadzający jednym przewodem ścieki i wody opadowe.
- System rozdzielczy – system kanalizacji odprowadzającej ścieki i wody deszczowe oddzielnymi przewodami.

### 1.4.2. Rurociągi i kształtki

- Kanalizacja sanitarna – układ przewodów (z przewodami odpowietrzającymi lub bez takich przewodów) odprowadzających ścieki do systemu kanalizacyjnego.
- Średnica nominalna (DN) – liczbowe oznaczenie wymiaru, które jest odpowiednio zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą średnicy wyrażonej w mm.
- Średnica wewnętrzna ( $d_i$ ) – średnia wewnętrzna średnica cylindrycznej części rury w dowolnym przekroju poprzecznym.
- Średnica zewnętrzna ( $d_a$ ) – średnia zewnętrzna średnica cylindrycznej części rury w dowolnym przekroju poprzecznym.
- Minimalna średnica wewnętrzna ( $d_{i\ min}$ ) – najmniejsza średnica wewnętrzna dopuszczana z największą tolerancją.
- Podejście kanalizacyjne – przewód łączący urządzenia sanitarne z pionem lub przewodem odpływowym.
- Włot kątowy – trójnik równo przelotowy, którego podłączenie boczne znajduje się pod kątem większym niż  $45^\circ$  w stosunku do osi głównej, lub którego promień jest mniejszy niż średnica rury wewnętrznej.
- Włot skośny – trójnik równoprzelotowy, którego podłączenie boczne znajduje się pod kątem równym lub mniejszym niż  $45^\circ$  lub którego promień nie jest mniejszy niż średnica rury wewnętrznej.
- Łuk przyłączeniowy – pierwsza kształtka zgodnie z kierunkiem przepływu za wylotem syfonu.
- Pion kanalizacyjny – główny przewód (na ogół pionowy) odprowadzający ścieki z urządzeń sanitarnych.
- Przewód odpływowy – przewód odprowadzający ścieki ułożony ze spadkiem w obrębie budynku lub w gruncie poza budynkiem, do którego są podłączone przewody spustowe lub urządzenia sanitarne z najniższej kondygnacji budynku.
- Czyszczak – kształtka żeliwna lub kamionkowa zaopatrzona w otwór w górnej ścianie, zamykany pokrywą na śruby. Kształtka ta wmontowana jest w przewód kanalizacyjny i w każdej chwili przez zdjęcie pokrywy można odsłonić wnętrze przewodu. Zakłada się je w sieci domowej, aby za jej

pomocą można było się dostać w razie potrzeby do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu oczyszczenia go lub przepłukania.

- Stopień napełnienia – stosunek wielkości napełnienia ściekami ( $h$ ) do średnicy wewnętrznej ( $d_i$ ) tego przewodu.

#### 1.4.3. Układ przewodów wentylacyjnych

- Przewód wentylacyjny – przewód ograniczający wahania ciśnienia w systemie kanalizacyjnym.
- Odgąlenie wentylacyjne – przewód wentylacyjny podłączony do podejścia kanalizacyjnego.
- Rura wywiewna – przedłużenie pionu kanalizacyjnego ponad najwyższym położonym podejściem kanalizacyjnym, stanowiące jego zakończenie, i mające połączenie z atmosferą.
- Pion wentylacyjny – główny przewód wentylacyjny podłączony do przewodu spustowego w celu ograniczenia wahań ciśnienia w tym przewodzie.
- Zawór napowietrzający – zawór, który umożliwia dopływ powietrza do systemu kanalizacyjnego, lecz uniemożliwia jego wypływ z systemu, stosowany w celu ograniczenia wahań ciśnienia wewnątrz kanalizacji sanitarnej.

#### 1.4.4. Urządzenia.

- Domowe urządzenia sanitarne – urządzenia umocowane na stałe, do których dostarczana jest woda zużywana następnie do mycia i prania. Na przykład: wanny, natryski, umywalki, bidety, ustępy splukiwane (WC), pisuary, zlewozmywaki, zmywarki do naczyń, pralki automatyczne.
- Inne urządzenia sanitarne – urządzenia sanitarne używane w kuchniach dla celów obsługi masowej, pralniach, laboratoriach, szpitalach dla obsługi pacjentów, hotelach, basenach pływackich itp.
- Wpust podłogowy – urządzenia odpływowe zbierające wodę z podłóg, poprzez kratkę lub poprzez przewody podłączone bezpośrednio do korpusu wpustu. Wpust może być wyposażony w syfon.
- Syfon kanalizacyjny – urządzenie zabezpieczające przed przepływem zanieczyszczonego powietrza przez zastosowanie zamknięcia wodnego.
- Wysokość zamknięcia wodnego ( $H$ ) – wysokość słupa wody, która musiałaby być usunięta z całkowicie wypełnionego syfonu aby gazy i zapachy mogły przejść przy ciśnieniu atmosferycznym przez syfon.

#### 1.4.5. Obliczenia.

- Odływ jednostkowy ( $DU$ ) – średnia wielkość wypływu z urządzenia sanitarnego wyrażona w litrach na sekundę ( $dm^3/s$ ).
- Współczynnik częstości ( $K$ ) – wielkość uwzględniająca częstość używania urządzeń sanitarnych (bezwymiarowa).
- Natężenie przepływu ścieków ( $Q_{ww}$ ) – całkowite obliczeniowe natężenie przepływu z urządzeń sanitarnych do systemu kanalizacyjnego lub jego części, wyrażona w litrach na sekundę ( $dm^3/s$ ).
- Ciągłe natężenie przepływu ( $Q_c$ ) – natężenie przepływu ścieków obejmujące wszystkie przepływy ciągle np. wód chłodniczych itp. w litrach na sekundę ( $dm^3/s$ ).
- Natężenie przepływu wód przetłaczanych ( $Q_p$ ) – wydajność pomp ściekowych wyrażona w litrach na sekundę ( $dm^3/s$ ).
- Całkowite natężenie przepływu ( $Q_{tot}$ ) – całkowite natężenie przepływu jest sumą natężenie przepływu ścieków ( $Q_{ww}$ ), ciągłego natężenia przepływu ( $Q_c$ ) i natężenia przepływu wód przetłaczanych ( $Q_p$ ), w litrach na sekundę ( $dm^3/s$ ).
- Przepustowość hydrauliczna ( $Q_{max}$ ) – maksymalne natężenie przepływu dopuszczalne w podejściu, pionie kanalizacyjnym lub przewodzie odpływowym, w litrach na sekundę ( $dm^3/s$ ).
- Strumień objętości powietrza ( $Q_a$ ) – minimalny strumień objętości powietrza przez przewód wentylacyjny lub przez zawór napowietrzający, mierzony przy spadku ciśnienia 250 Paskali (Pa), w litrach na sekundę ( $dm^3/s$ ).

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

### **1.5.1. Szczegółowe wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność ze Specyfikacją Techniczną, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera Projektu.

Dla realizacji robót objętych dokumentacją należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia tzw. „plan bioz” zgodnie z Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003r. oraz informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zamieszczoną w projekcie budowlanym.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi normami i przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót COBRTI – INSTAL.

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, szczególnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Montaż przewodów i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994r. Materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać:

- aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL,
- atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną.

Aktualność atestów, aprobat technicznych, certyfikatów należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonywanych Robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, obowiązującymi przepisami oraz poleceniami Inżyniera.

## **2.0. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”. Materiały stosowane w instalacji kanalizacji sanitarnej powinny być tak dobrane, aby ich skład, a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości ścieków oraz zmian powodujących obniżenie trwałości instalacji.

### **2.1. Rodzaje wykorzystanych materiałów**

- rury kielichowe i kształtki do instalacji kanalizacyjnej z polipropylenu o podwyższonej odporności termicznej w/g PN-EN 1451-1,  $\phi 40$  mm -  $\phi 110$  mm, łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur – wg Dokumentacji Projektowej
- Rury i kształtki z PVC do budowy sieci zewnętrznych klasy S lub T o wytrzymałości 8,0 kN/m<sup>2</sup> łączonych na uszczelkę gumową wargową, którą dostarcza producent rur – wg Dokumentacji Projektowej

### **2.2. Elementy instalacji - przybory**

Miejsce montażu i rodzaj przyborów sanitarnych, wpustów wg wytycznych Dokumentacji Projektowej.

### **2.3. Odbiór materiałów na placu budowy**

Wszystkie materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, certyfikatami, deklaracjami zgodności, instrukcjami obsługi i kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

Materiały uszkodzone, zarysowane, pęknięte nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

## **2.4. Składowanie materiałów na placu budowy**

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

### **2.4.1. Składowanie przewodów**

Rury z tworzyw sztucznych należy składować w taki sposób, aby dotykały podłoża na całej swojej długości. Można je składować na gęsto rozmieszczonych podkładach drewnianych. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5m.

Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

Przewody należy zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych. Rury można przechowywać pod zadaszeniem (wiata).

Rury należy układać wg średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

### **2.4.2. Składowanie kształtek**

Kształtki powinny być składowane w pomieszczeniu zamkniętym jak najbliżej wykonywanej inwestycji.

Kształtki przechowywać w opakowaniach zamkniętych.

### **2.4.3. Składowanie przyborów**

Przybory sanitarne oraz inny drobny osprzęt instalacji kanalizacji powinny być składowane w pomieszczeniu zamkniętym jak najbliżej wykonywanej inwestycji.

## **3.0. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

### **3.2. Sprzęt stosowany przy montażu**

Do montażu należy stosować następujący sprzęt:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- inne środki transportu w/g potrzeb,
- elektronarzędzia: szlifierki, przecinarki, wiertarki, wiertarki udarowe,
- młotki, przecinaki, giętarka i gwintownica do rur,
- sprzęt pomocniczy: pompa do prób, klucze płaskie.

Sprzęt stosowany do montażu powinien być sprawny i posiadać wszystkie atesty producenta i aprobaty techniczne.

## **4.0. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

#### **4.1.1. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt stosowany do montażu należy przewieźć na miejsce w sposób nie powodujący jego uszkodzenia. Transport zapewnia firma dokonująca montażu instalacji. Przy transporcie materiałów należy stosować się do wytycznych producenta materiałów.



Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu kołowego zaakceptowanego przez Inżyniera. Materiały muszą być rozmieszczone na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniami.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Zwoje i pakiety rur nie mogą być rzucać i przeciągane po podłożu, muszą być przenoszone.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur i materiałów z tworzyw sztucznych w temperaturze około 0°C i niższej.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana instalacja kanalizacji sanitarnej wewnętrznej z Właścicielem budynku.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z wykonaniem nowej instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Właściciela i Użytkownika.

Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, wytycznymi producentów materiałów i urzędzeń oraz projektem budowlanym.

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik Robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy dla prowadzenia Robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót**

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonywania nowej instalacji należy przeprowadzić:

- wytyczenie tras prowadzenia przewodów,
- zabezpieczenie miejsca wykonywania robót.

### **5.3. Szczegółowe warunki wykonania Robót**

#### **5.3.1. Warunki montażu przewodów**

Przy montażu przewodów stosować się do wytycznych Producenta.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać i zabezpieczyć zgodnie warunkami określonymi w projekcie.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzieleni przeciwpożarowych oraz przez przegrody o wymaganej klasie odporności ogniowej EI  $\geq$  60 lub REI  $\geq$  60 nie będące oddzieleniami przeciwpożarowymi wykonać w odpowiedniej klasie odporności ogniowej przy zastosowaniu materiałów posiadających wymagane atesty.

Przejścia przewodów przez przegrody o wymaganej klasie odporności ogniowej EI < 60 wykonać w tulejach ochronnych.

Tuleje przechodzące przez stropy powinny wystawać 2 cm ponad poziom posadzki.

Przewody wewnętrzne pod posadzką pomieszczeń powinny być układane ze spadkiem wg wytycznych Dokumentacji Projektowej.

Przewody w bruzdach ściennych powinny mieć wolną przestrzeń nie mniejszą niż 2 cm. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi. Zakrycie bruzd jest możliwe po dokonaniu odbioru częściowego instalacji.

Montaż przewodów z tworzyw sztucznych (rury PP)

- połączenia rur PP wykonać na kielichy z uszczelką gumową wargową dostarczoną przez producenta,
- konstrukcja uchwytów powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, izolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasu w przewodach i przegrodach,
- pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu należy stosować podkładki elastyczne,
- konstrukcja podwieszów, podparć i uchwytów powinna być zgodna z zaleceniami producenta rur, należy uwzględnić rozszerzalność termiczną przewodów,
- dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać  $\pm 10$  mm na 10 m długości przewodu pionowego.

### 5.3.2. Warunki montażu przyborów

Przybory należy montować w miejscach zgodnie z projektem.

Dostarczone na budowę przybory powinny odpowiadać wymaganiom norm, a w przypadku ich braku odpowiednim warunkom technicznym.

Zabezpieczenia fabryczne powierzchni przyborów przed uszkodzeniem należy zdjąć przed odbiorem instalacji.

Przybory sanitarne powinny być mocowane do konstrukcji bezpiecznie i pewnie, z użyciem zamocowań i technik polecanych przez producenta.

## 5.4. Próba szczelności kanalizacji sanitarnej wewnętrznej

### 5.4.1. Badania i odbiór instalacji kanalizacji sanitarnej

#### a) Badania oględzinowe i pomiarowe

Polegają na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z dokumentacją techniczną, rodzaju i jakości zastosowanych materiałów, ułożenia i przeprowadzenia przewodów pod – i nadziemnych, ich położenia w stosunku do ścian, ich zamocowania oraz uzbrojenie. Badania te wykonuje się przede wszystkim przez oględziny zewnętrzne oraz przez dokonanie na miejscu kontrolnych pomiarów za pomocą pionu, poziomicy i miarki z podziałką milimetrową.

#### b) Badania szczelności

Przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków:

- przy swobodnym przepływie ścieków – w podejściach kanalizacyjnych i przewodach spustowych

Podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych.

Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napełnić całkowicie wodą i poddać obserwacji.

#### c) Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie warunki techniczne podane w normie zostały dotrzymane. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, przewody należy uznać za wykonane niewłaściwie i po poprawieniu usterek należy je przedstawić do ponownego odbioru.

## 5.5. Odbiór przyborów sanitarnych

Odbiór techniczny przyborów sanitarnych jest to odbiór przyborów wraz z armaturą czerpalną i spustową, przeprowadzony w ramach odbioru końcowego instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej.

Podstawą odbioru jest dokumentacja techniczna, a mianowicie: projekt budowlany wykonanej instalacji z naniesionymi na nim zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonania robót oraz dziennik budowy. Odbiór należy przeprowadzić po zakończeniu montażu instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej, ale przed pomalowaniem przewodów i przyborów.

**a) Badania przez oględziny i pomiary**

Polegają na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z dokumentacją techniczną, rodzaju i jakości materiałów, ustawienia armatury czerpalnej i spustowej, ustawienia przyborów, sprawdzeniu zamknięć wodnych itd. Badania wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i przeprowadzenie kontrolnych pomiarów za pomocą dwumetrowej miarki z podziałką centymetrową.

**b) Badania szczelności**

Badania działania i szczelności opływów z przyborów należy wykonać przez oględziny zewnętrzne i poddanie jej kilkakrotnej próbie.

- Badanie spływu wody i szczelności przyborów należy wykonać przez napełnienie przyborów wodą, regulację poziomu wody, spuszczenie jej i przeprowadzenie obserwacji.

Przy pełnym strumieniu wody wypływającej z armatury czerpalnej powinna ona spływać z przyboru do kanalizacji bez zatrzymania się w przyborze.

Po całkowitym napełnieniu przyboru wodą korpus przyboru nie powinien wykazywać przecieków.

**Ocena wyników badań**

Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli warunki techniczne zawarte w normie zostały spełnione. Jeżeli którykolwiek z podanych warunków nie został spełniony, wówczas przybory sanitarne czy armaturę należy uznać za nieodebrane i po dokonaniu poprawek należy je przedstawić do ponownego odbioru.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.2.1. Kontrola jakości materiałów użytych do budowy instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej**

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, odpowiednim normom materiałowym podanym w pkt. 10 oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **6.2.2. Kontrola jakości Robót montażowo - budowlanych**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli Robót.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z Rysunkami;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm;
- ułożenia przewodów;
- odchylenia osi przewodów;
- odchylenia spadku;
- zmiany kierunków przewodów;
- zabezpieczenia przewodów przy przejściach przez przeszkody;
- kontrola połączeń przewodów;
- ułożenia rur ochronnych;
- ułożenia przewodów w rurach ochronnych;
- działania przyborów;
- szczelności przyborów i instalacji.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

#### **Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać  $\pm 10$  mm na 10 m długości przewodu pionowego,
- Dopuszczalna zmiana wielkości spadku przewodów  $\pm 0,1\%$ , kierunek spadku musi być zgodny z projektem.

### **7.0. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Podstawowe jednostki obmiaru Robót są następujące:

- dla przewodów kanalizacyjnych – 1mb, dla każdego typu i średnicy,
- dla kształtek kanalizacyjnych - 1szt dla każdego typu i średnicy,
- dla wpustów podłogowych – 1 szt. dla każdego typu,
- dla prób montażowych – 1 kpl.

### **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania przewodów w posadzce pomieszczeń, bruzdach ściennych

Odbiór Robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

W trakcie odbioru należy sprawdzić:

- zgodność wymagań projektowych z uwzględnieniem wprowadzonych zmian ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do dziennika budowy oraz innych dokumentów dotyczących jakości materiałów użytych do robót,
- sprawdzić naniesienie zmian w dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić realizację wpisów do Dziennika Budowy,
- dokonać szczegółowych oględzin robót.

#### **8.3. Odbiór końcowy Robót**

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami technicznymi, wymaganiami ST, oraz innymi odpowiednimi normami przedmiotowymi.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń;

- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń;
- sprawdzenie jakości materiałów uszczelniających;
- sprawdzenie odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych;
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych)
- badanie szczelności całości instalacji;
- dostarczenie kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentacją odbiorową (instrukcje obsługi urządzeń, DTR, atesty, certyfikaty itp.)

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania (w tym badanie dokumentacji i szczelności całej instalacji) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności**

### **9.2. Ceny jednostkowe montażu**

#### **9.2.1. Cena budowy 1 m przewodu kanalizacyjnego instalacji wewnętrznej w budynku wraz z kształtkami**

- wytyczenie trasy instalacji kanalizacji;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie i koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- przekucia, przewierty i wykucie bruzd dla ułożenia nowych przewodów;
- ułożenie i zamocowanie przewodów PP;
- uzgodnienie włączenia z Wykonawcą instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej w budynku;
- badania szczelności;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

#### **9.2.2. Cena montażu jednej sztuki przyboru sanitarnego**

- wyznaczenie miejsca montażu przyboru;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytrasowanie otworów montażowych;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- montaż konstrukcji wsporczej i zamocowanie przyboru;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

## 10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy

- PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
- PN-EN 12056-1 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
- PN-EN 12056-2 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.
- PN-EN 12056 - 5 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
- Inne normy podane w dokumentacji projektowej.

### 10.2. Inne akty prawne

- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 12 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji kanalizacyjnych”.
- ST "Wymagania ogólne"
- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz. U. z 2006r. nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych D. U. z 1999r. Nr 80 poz. 912.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129 poz. 844.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 169 poz. 1650.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. Nr 120 poz. 1126.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego Dz. U. Nr 202 poz. 2072.

### 10.3. Pozostałe przepisy

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994r.
- Instrukcje projektowania, wykonania i odbioru wydane przez producenta rur.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**SST-01.03**

**Instalacja elektryczna**

**Kody CPV: 45316210-0, 45310000-3, 45314200-3**

**Opracował: mgr inż. Marcin Kacprzak**

**POM/0207/P00E/10**

## **Podstawa opracowania specyfikacji**

Specyfikację niniejszą opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

## **Zawartość specyfikacji**

### **I. WYMAGANIA OGÓLNE.**

1. Wstęp
  - 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej.
  - 1.2 Zakres stosowania specyfikacji.
  - 1.3 Zakres robót.
  - 1.4 Określenia podstawowe.
  - 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.
2. Materiały.
  - 2.1 Stosowanie materiałów.
  - 2.2 Przechowywanie i składowanie materiałów.
  - 2.3 Wariantowe stosowanie materiałów.
3. Sprzęt.
4. Transport.
5. Wykonanie robót.
6. Kontrola jakości robót.
  - 6.1 Zasady kontroli jakości.
  - 6.2 Badania i pomiary.
7. Odbiory.
  - 7.1 Odbiór częściowy.
  - 7.2 Odbiór końcowy.
  - 7.3 Dokumenty do odbioru końcowego.
  - 7.4 Odbiór ostateczny pogwarancyjny.

### **II. Zasilanie węzła cieplnego**

1. Zasilanie technologii węzła cieplnego.
2. Układanie kabli.
3. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.
4. Badania przed przystąpieniem do robót.
5. Badania po wykonaniu robót.
6. Odbiór robót
7. Przepisy związane
  - 7.1 Normy.
  - 7.2. Inne dokumenty.



# **I. WYMAGANIA OGÓLNE.**

## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji elektrycznych zasilania węzła instalacji sanitarnych dla potrzeb Laboratorium innowacyjnych technologii elektroenergetycznych i integracji odnawialnych źródeł energii LINTE<sup>2</sup>.

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

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3 Zakres robót.**

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zasilania oraz sterowania technologią węzła cieplnego dla potrzeb Laboratorium innowacyjnych technologii elektroenergetycznych i integracji odnawialnych źródeł energii LINTE<sup>2</sup>. Zakres robót obejmuje montaż urządzeń zasilających, zewnętrzne i wewnętrzne trasy kablowe (zasilające oraz sterownicze).

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Specyfikacją Techniczną, która jest zgodna z zasadami ustawy „Prawo Zamówień Publicznych” i uwzględnia aktualne normy, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

### **1.4 Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

**Kierownik Budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach realizacji danego zadania.

**Inspektor Nadzoru Inwestorskiego** – osoba reprezentująca interesy Zamawiającego, akceptująca, zatwierdzająca i ewentualnie korygująca poczynania Wykonawcy na budowie.

**Niweleta** – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie płaszczyzny pionowego przekroju w osi kanału.

**Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego na przykład: dolina, bagno, rzeka itp.

**Przeszkoda sztuczna** – obiekt wytworzony przez człowieka, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kanał, ściana, fundament itp.

**Zadanie budowlane** – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiącą odrębną całość technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno użytkowych.

#### **Przyjęte oznaczenia i skróty.**

**PN** – Polska Norma.

**BN** – Norma Branżowa.

**ST** – Specyfikacja Techniczna.

**DP** – Dokumentacja Projektowa.

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### **1.5.1 Przekazanie placu budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekazuje wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dokumentację projektową i specyfikację techniczną.

### **1.5.2 Dokumentacja Projektowa a Powykonawcza.**

W przypadku stwierdzenia istotnych zmian w stosunku do DT, dokonanych podczas realizacji robót z inicjatywy Wykonawcy, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej. Koszty dokumentacji powykonawczej w całości obciążają Wykonawcę. Wszelkie zmiany w DP powinny być wprowadzone na piśmie i autoryzowane przez Inwestora. Istotne zmiany DP powinny być wprowadzane przez Inwestora po uzgodnieniu z Projektantem. Jeżeli w trakcie robót okaże się konieczne uzupełnienie DP przekazanej przez Inwestora, Projektant w porozumieniu z Wykonawcą i Inwestorem wykona brakujące rysunki i uzupełnienia.

### **1.5.3 Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca na własny koszt oznakuje miejsca wykonywania robót zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

### **1.5.4 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy.

### **1.5.5 Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej, łącznie z utrzymaniem wymaganego sprawnego sprzętu przeciwpożarowego. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

### **1.5.6 Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp.

### **1.5.7 Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót Wykonawca zobowiązany będzie do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

### **1.5.8 Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę zrealizowanych robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia realizacji do daty odbioru końcowego robót.

### **1.5.9 Stosowanie prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

## **2. Materiały.**

### **2.1 Stosowanie materiałów.**

Wykonawca do wykonania zadania powinien stosować materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności z aprobatą techniczną, dla których nie ustalono Polskiej Normy,

### **2.2 Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne na budowie, były zabezpieczone przed zniszczeniem oraz były dostępne do kontroli przez Inwestora.

### **2.3 Wariantowe stosowanie materiałów.**

Wszelkie materiały i urządzenia zastosowane w dokumentacji projektowej można zastąpić równoważnymi posiadającymi te same lub lepsze parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia, atestami w zależności od wymagań wynikających z odpowiednich przepisów.

## **3. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, musi być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi użytkownika.

Roboty montażowe należy wykonywać ręcznie posługując się elektronarzędziami w zależności od wykonywanej czynności. Prace można wykonywać przy pomocy dowolnego typu sprzętu.

## **4. Transport.**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien:

- a) zapoznać się z projektem i ewentualne uwagi zgłosić jednostce projektowej,
- b) zapoznać się z dokumentacją instalacji c.o., wodno - kanalizacyjnych będących w posiadaniu inwestora, w celu uniknięcia ewentualnych kolizji przy prowadzeniu robót.

W trakcie prowadzenia robót wykonawca powinien:

- a) stosować się do wskazówek montażowych urządzeń zawartych w projekcie,
- b) modyfikować założenia projektu technicznego systemu tylko w uzgodnieniu z projektantem i inwestorem, jeżeli będzie to prowadzić do lepszego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez projektowany sprzęt,
- c) modyfikować, w uzgodnieniu z projektantem i inwestorem, konfigurację projektowanego systemu tak, aby doprowadzić do optymalnego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez projektowany sprzęt,
- d) wszelkie odstępstwa od dokumentacji uzgadniać z projektantem i osobą pełniącą nadzór inwestorski, którzy powinni dokonywać odpowiednich wpisów do dziennika budowy,
- e) wszelkie problemy powinny być sygnalizowane projektantowi i osobie prowadzącej nadzór inwestorski, a po ich rozwiązaniu dokumentowane przez naniesienie modyfikacji w egzemplarzu dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za zgodność z DP, ST, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora.

Następstwa jakichkolwiek błędów w robotach spowodowanych przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na jego koszt. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym pod groźbą zatrzymania robót.

Wykonawca instalacji elektrycznych powinien posiadać:

- a) licencję Pracownika Zabezpieczenia Technicznego min. I stopnia
- b) niezbędne uprawnienia branży elektrycznej, pozwalające na wykonywanie robót elektrycznych na osobę/y, która będzie wykonywała instalację
- c) inne uprawnienia (autoryzacje producenckie) których posiadanie jest wymagane w powiązaniu z gwarancjami producenckimi montowanego sprzętu na osobę/y, która będzie wykonywała instalację

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1 Zasady kontroli jakości.**

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Zapewni on odpowiedni system kontroli, personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia i przyrządy niezbędne do wykonywania badań i pomiarów. Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadawalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów i robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w DP.

### **6.2 Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora. Przed przystąpieniem do badań i pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania. Wyniki pomiarów i badań Wykonawca przedstawi na piśmie w formie protokołu.

## **7. Odbiory.**

### **7.1 Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym.

### **7.2 Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego zostanie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych poniżej.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru końcowego komisja zapozna się z protokołami robót zanikających i ulegających zakryciu oraz robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję,

że jakość wykonanych robót w poszczególnych rodzajach robót nieznacznie odbiega od wymagań podanych w DP i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **7.3 Dokumenty do odbioru końcowego.**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest „protokół końcowego odbioru robót” sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- DP podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych,
- protokoły z pomiarów instalacji elektrycznej tj. ochrony przeciwporażeniowej, uziemienia, rezystancji izolacji obwodów NN i kabli, badania wyłączników różnicowo-prądowych,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności zabudowanych materiałów,

W przypadku, gdy wg komisji, dokumenty odbioru nie będą przygotowane do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

### **7.4 Odbiór ostateczny pogwarancyjny.**

Odbiór ostateczny pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu. W trakcie trwania okresu gwarancyjnego Zamawiający może dokonać przeglądu gwarancyjnego, o którym będzie powiadamiał pisemnie Wykonawcę.

### **III. ZASILANIE WĘZŁA CIEPLNEGO**

#### **1. Zasilanie technologii węzła cieplnego**

Projektuje się wykonanie trzech rozdzielnic elektrycznych, służących do zasilania urządzeń technologicznych węzła. Rozdzielnice umieścić należy w pomieszczeniu węzła cieplnego, pomieszczeniu mikroturbiny gazowej oraz pomieszczeniu silnika gazowego w budynku technicznym. Zasilanie rozdzielnic wykonać przewodami typu YDY 5x4mm<sup>2</sup> z istniejących rozdzielnic oddziałowych budynku (TPA.1, TPA.3, TWU.1). Jako zabezpieczenie główne linii zasilających rozdzielnice stosować należy rozłączniki bezpiecznikowe 3-biegunowe z wkładkami bezpiecznikowymi D02 gG 16A.

Zasilanie pomp technologicznych, przeliczników ciepłomierzy, modułów alarmowych wykonać należy przewodami typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Sterowanie urządzeniami pomiarowymi oraz wykonawczymi wykonać należy przewodami odpowiednio:

J-Y(St) 2x2x0,8 – informacja z przeliczników ciepłomierzy do centrali M-BUS

LiYCY 4x0,75 – informacja z czujników temperatury oraz przepływomierzy do urządzeń ciepłomierzy

FTP 4x2x0,5 – sterowanie pompami

#### **2. Układanie kabli.**

Instalacje zasilające oraz teletechniczne wewnątrz budynków poprowadzić z wykorzystaniem istniejących oraz nowoprojektowanych koryt i przepustów kablowych.

#### **3. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.**

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować szybkie wyłączenie zasilania zgodnie z PN-IEC-60364-4-41. Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z zaciskiem uziemiającym.

#### **4. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

#### **5. Badania po wykonaniu robót.**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **6. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wynik pozytywny.

## **7. Przepisy związane**

### **7.1 Normy.**

- Norma PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytoczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-IEC-60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-90184 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-IEC-60364-6-61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

### **7.2. Inne dokumenty.**

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz.1126 z dnia 10.11.2000r.
- USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz.348 z dnia 10.11.2000r wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. Ustaw nr 43, poz. 430 z dnia 2.03.1999r.
- Zasady ochrony od przepięć i koordynacja izolacji sieci elektroenergetycznych ustanowione w 2001r przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.
- Wytoczne technologii budowy linii kablowych nn. oraz dobór osprzętu. Opracowanie: COBR „Elektromontaż”. Maj 1996r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988r

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**SST-02.01**

**„Instalacja zewnętrzna ciepła technologicznego – montaż ”**

**45230000-8 „Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów”**

Opracował: Krzysztof Wójtowicz



1.0.	WSTĘP .....	3
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej /ST/.....	3
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3.	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	7
2.0.	MATERIAŁY .....	8
2.1.	Rodzaje wykorzystanych materiałów.....	8
2.2.	Składowanie materiałów na placu budowy.....	8
3.0.	SPRZĘT .....	9
3.1.	Sprzęt stosowany przy montażu.....	9
4.0.	TRANSPORT .....	9
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	9
4.2.	Transport sprzętu i materiałów .....	9
5.0.	WYKONANIE ROBÓT.....	10
5.1.	Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót .....	10
5.2.	Wymagania przy wykonywaniu instalacji z rur preizolowanych.....	10
5.3.	Roboty przygotowawcze .....	11
5.4.	Szczegółowe warunki wykonania Robót.....	11
6.0.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	14
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości Robót .....	14
6.2.	Kontrola, pomiary i badania .....	14
7.0.	OBMIAR ROBÓT .....	15
7.1.	Ogólne zasady obmiaru Robót .....	15
7.2.	Jednostka obmiarowa .....	15
8.0.	ODBIÓR ROBÓT .....	15
8.1.	Ogólne zasady odbioru Robót.....	15
8.2.	Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.....	15
8.3.	Odbiór końcowy.....	15
9.0.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	16
9.1.	Ogólne zasady płatności .....	16
9.2.	Ceny jednostkowe montażu .....	16
10.0.	NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.....	16
10.1.	Polskie Normy.....	16
10.2.	Normy branżowe.....	17
10.3.	Inne akty prawne .....	18
10.4.	Pozostałe przepisy.....	18

## 1.0. WSTĘP.

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej /ST/.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ jest określenie wymagań dotyczących wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem montażu dodatkowych instalacji zewnętrznych ciepła technologicznego przy realizacji projektu: „Dodatkowe instalacje sanitarne dla potrzeb Laboratorium innowacyjnych technologii elektroenergetycznych i integracji odnawialnych źródeł energii LINTE^2” – Instalacje Sanitarne, w Gdańsku ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują następujące grupy w/g klasyfikacji kodów CPV:

45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk, i kolei, wyrównywanie terenu.
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.
45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów.
45231600-1	Prace budowlane dotyczące budowy rurociągów.

### 1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Zakres Robót do wykonania obejmuje budowę odcinka instalacji zewnętrznej ciepła technologicznego związanej z wykonaniem dodatkowych instalacji ciepła technologicznego

**W ramach budowy instalacji zewnętrznej, ciepłowniczej projektuje się wykonanie:**

- przewodów zasilających samo kompensujących preizolowanych z instalacją alarmową,
- przewodów powrotnych samo kompensujących preizolowanych z instalacją alarmową,

**Montaż obejmuje następujące elementy instalacji:**

Instalację zewnętrzną podziemną z rur preizolowanych, z rurą przewodową pofalowaną ze stali chromowo-niklowej, giętką bezfreonową pianką z poliizocyanouranu z płaszczem ochronnym z polietylenu PE-LD z systemem alarmowym.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z Polskimi Normami, Prawem Budowlanym oraz ST „Wymagania ogólne”.

#### 1.4.1. Pojęcia ogólne.

- Ciepłownictwo – dział techniki zajmujący się wytwarzaniem, przesyłaniem oraz wykorzystywaniem ciepła.
- Źródło ciepła – zespół urządzeń do wytwarzania ciepła.
- Sieć / instalacja zewnętrzna ciepłownicza (cieplna) – sieć przewodów oraz urządzeń pomocniczych służących do przesyłania ciepła ze źródła ciepła do węzłów ciepłowniczych.
- Węzeł ciepłowniczy (cieplny) – (wg PN – B – 01430) zespół urządzeń służących do:
  - przekazywania energii cieplnej,
  - przetwarzania temperatury i ciśnienia czynnika grzejącego,
  - pomiaru i regulacji tych parametrów oraz strumienia czynnika grzejącego,
  - ewentualnej rejestracji wymienionych wielkości,
  - zabezpieczenia instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem ciśnienia i temperatury.

Węzeł cieplny może znajdować się w odrębnym pomieszczeniu (budynku) lub wydzielonej jego części.

- System ciepłowniczy – zespół urządzeń, których zadaniem jest wytwarzanie, przesyłanie i przekazywanie ciepła do węzłów ciepłowniczych za pośrednictwem nośnika ciepła. System ciepłowniczy tworzą: źródła ciepła, sieć ciepłownicza oraz węzły ciepłownicze.
- Nośnik ciepła (czynnik grzejny) – czynnik za pośrednictwem, którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników. Najczęściej nośnikiem ciepła jest woda, para wodna lub mieszanina wody z czynnikami niezamarzającymi np. glikolem.
- Moc cieplna źródła (urządzenia) – ilość ciepła wytwarzana lub przekazywana w jednostce czasu i określonych warunkach.
- Zapotrzebowanie na moc cieplną – moc cieplna przeznaczona na pokrycie potrzeb cieplnych użytkownika w określonych warunkach.
- Ciśnienie nominalne – (wg. PN – H – 02650) ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia ( $t_b$ ). (wprowadzono poprawkę nr 1 Biuletyn PKNiM nr 5/91)
- Ciśnienie próbne – (wg. PN – H – 02650) ciśnienie, któremu poddaje się element w celu sprawdzenia szczelności próbą hydrauliczną lub pneumatyczną; w czasie próby hydraulicznej występuje zależność  $p_{pr} > p_r$ , w czasie próby pneumatycznej występuje zależność  $p_{pr} \leq p_r$ .
- Ciśnienie robocze – (wg. PN – H – 02650) rzeczywiste ciśnienie czynnika roboczego.
- Ciśnienie stabilizacji (spoczynku) – wymagane nadciśnienie w systemie ciepłowniczym przy wyłączonych pompach obiegowych.
- Ciśnienie ruchu – nadciśnienie w dowolnym punkcie systemu ciepłowniczego stanowiące sumę ciśnienia stabilizacji i zmiany ciśnienia wywołanej pracy pomp.
- Ciśnienie dyspozycyjne – różnica ciśnienia w danym punkcie systemu ciepłowniczego pomiędzy ciśnieniem w rurociągu zasilającym i powrotnym podczas pracy pomp obiegowych.
- Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.
- Spoina - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.
- Materiał rodzimy - materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.
- Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.
- Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.
- Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.
- Spawanie łukowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.
- Spawanie ręczne - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.
- Spoina montażowa - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.
- Spoina szczepna - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.
- Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.

#### 1.4.2. Źródła ciepła.

- Konwencjonalne źródła ciepła – źródła, w którym wytwarzane jest ciepło w wyniku spalania paliw wytwarzane jest ciepło w wyniku spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych lub wykorzystania energii elektrycznej.
- Niekonwencjonalne źródła ciepła – źródło, w którym nośnik ciepła podgrzewany jest za pomocą energii odnawialnej lub ciepła odpadowego, jak np. promieniowania słonecznego, wód termalnych lub gruntowych, ścieków itp. oraz za pomocą reaktora jądrowego.
- Kotłownia – (wg. PN – B – 01430) zespół urządzeń, w których, dzięki spalaniu paliw lub przy użyciu elektryczności, wytwarzany jest czynnik grzejny o wymaganej temperaturze i ciśnieniu, znajdujących się w odrębnym pomieszczeniu (budynku) lub wydzielonej jego części. W skład

zespołu wchodzi także urządzenia do pomiaru i regulacji parametrów czynnika grzejnego i ewentualnej ich rejestracji oraz urządzenia zabezpieczające proces spalania paliwa i wytwarzania czynnika grzejnego.

#### 1.4.3. Sieć ciepłownicza.

- Sieć ciepłownicza promieniowa – ukształtowanie sieci, w której poszczególne przewody tworzą gałęzie nie łączące się ze sobą.
- Przyłącze ciepłownicze – odcinek sieci ciepłowniczej, do zasilanego obiektu.
- Sieć ciepłownicza bezkanałowa – sieć ciepłownicza, w której izolowane cieplnie i przeciwwilgociowo rurociągi ułożone są bezpośrednio w gruncie.
- Sieć ciepłownicza nadziemna – sieć ciepłownicza prowadzona nad poziomem terenu.
- Schemat montażowy sieci ciepłowniczej – graficzne odwzorowanie układu sieci ciepłowniczej oraz jej elementów w zakresie niezbędnym dla potrzeb montażu.
- Rurociąg zasilający – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła ze źródła ciepła do węzła ciepłowniczego.
- Rurociąg powrotny – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła od węzła ciepłowniczego do źródła ciepła.
- Przewód obiegowy – przewód łączący rurociąg zasilający z powrotem umożliwiającym przepływ nośnika ciepła między nimi i wyposażony w odpowiednią armaturę.
- Rozstaw rurociągów – odległość między osiami rurociągów.
- Spadek rurociągu – nachylenie rurociągu w stosunku do poziomu.
- Wydłużka (kompensator) – urządzenie umożliwiające przejmowanie zmian długości przewodu spowodowanych zmianami temperatury.
- Samokompensacja – odpowiednie ukształtowanie rurociągu umożliwiające przejmowanie zmian długości spowodowanych zmianami temperatury (bez stosowania wydłużeń).
- Komora ciepłownicza – budowla przeznaczona do zainstalowania elementów sieci ciepłowniczej. Studzienki ciepłownicze zalicza się do komór ciepłowniczych.
- Odwodnienie wodnej sieci ciepłowniczej – układ przewodów i armatury do opróżniania rurociągów z wody.
- Odwodnienie kanału ciepłowniczego – zespół urządzeń służących do odprowadzenia wody z kanałów i komór ciepłowniczych.
- Odpowietrzenie sieci ciepłowniczej – układ przewodów i armatury służący do odpowietrzania i napowietrzania sieci ciepłowniczej.

#### 1.4.4. Sieć ciepłownicza z rur i elementów preizolowanych.

- Preizolowana sieć ciepłownicza – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.
- Preizolowana, podziemna sieć ciepłownicza – układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie – bez kanałów.
- Preizolowana, nadziemna sieć ciepłownicza – układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych nad terenem, na konstrukcjach nośnych (słupy, podpory, estakady).
- Rura preizolowana – preizolowany zespół rurowy – prefabrykat składający się z rury przewodowej (jednej lub więcej niż jednej), materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi.
- Rura preizolowana elastyczna – rura preizolowana charakteryzująca się takimi parametrami mechanicznymi (wytrzymałościowymi), że możliwe jest układanie sieci po krzywiźnie poprzez gięcie rury preizolowanej, bez stosowania prefabrykowanych preizolowanych łuków (z uwagi na temperaturę stosowania oraz możliwość prowadzenia rurociągów po krzywiźnie, nie wymaga praktycznie stosowania urządzeń do kompensowania wydłużeń cieplnych).

- Preizolowana kształtka – preizolowany łuk, odgałęzienie itp. – prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z nie zaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami i elementami preizolowanymi.
- Preizolowany element – prefabrykat składający się z zaworu, kompensatora czy innego urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z nie izolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi elementami preizolowanymi.
- Rura przewodowa – rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej, przez którą ma przepływać czynnik grzejny.
- Rura osłonowa – rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.
- Płaszcz osłonowy – płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i kształtkę lub element przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.
- Izolacja cieplna – materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednorodny lub wielowarstwowy – różnorodny materiałowo i konstrukcyjnie (wlewy albo w postaci otulin, mat lub kształtek). Jako materiał izolacyjny można stosować: sztywną i półsztywną piankę poliuretanową PUR (komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurę przewodową i rurę lub płaszcz osłonowy), piankę z poliuretanu (PUR) (otuliny, kształtki), piankę z polietyleny (PE) (otuliny, kształtki), materiały włókniste (maty z wełny mineralnej skalnej i szklanej).
- Pianka poliuretanowa PUR – pianka, posiadająca głównie strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.
- Pianka polietylenowa PE – spieniony polietylen, posiadający głównie strukturę komórek zamkniętych, w postaci mat.
- Zespół złącza – kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.
- Ośłona zespołu złącza – element rurowy (mufa), łączący dwie rury osłonowe w zespole złącza.
- Podgrzewanie wstępne – technologia wywołania naprężeń wstępnych w rurze przewodowej.
- Kompensator – urządzenie lub element, który można stosować do kompensacji wydłużeń sieci preizolowanych, np. kompensatory typu mieszkowego, element –L–, –Z– i U– kształtowy.
- Kompensator jednorazowego działania – odmiana kompensatora mieszkowego o konstrukcji samoblokującej się lub blokowanej poprzez spawanie, po jednokrotnym (obliczeniowym) jego ściśnięciu.
- Poduszka kompensacyjna – płyta wykonana z pianki poliuretanowej (PUR), pianki polietylenowej (PE), wełny szklanej, wełny skalnej lub innych materiałów spełniających wymagania w tym zakresie (np. warstwa piasku).
- Podpora stała – konstrukcja służąca do przeniesienia obciążeń osiowych z rury przewodowej do gruntu lub na konstrukcję nośną, bez przemieszczenia rury w tym punkcie.
- System alarmowy – instalacja elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.
- Układanie na zimno – metoda budowy preizolowanych sieci ciepłowniczych przy założeniu przekraczania dopuszczalnych sprężystych naprężeń w rurze przewodowej i dopuszczaniu odkształceń plastycznych.
- Temperatura ciągła – temperatura nośnika ciepła przy której sieć ciepłownicza w okresie eksploatacji może pracować w sposób ciągły w czasie nieograniczonym albo w czasie ograniczonym; wartość temperatury ciągłej i długość ewentualnego czasu ograniczonego powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.
- Temperatura szczytowa – najwyższa temperatura nośnika ciepła przy której w okresie eksploatacji, sieć ciepłownicza może okresowo pracować przez określony czas; wartość temperatury szczytowej i maksymalna, określona długość czasu okresowej pracy powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.

- Ciśnienie robocze wodnej sieci ciepłowniczej – maksymalne ciśnienie ruchu w rurociągu zasilającym.
- Ciśnienie robocze parowej sieci ciepłowniczej – maksymalne ciśnienie pary na wyjściu ze źródła.
- Ciśnienie próbne sieci ciepłowniczej – ciśnienie, któremu poddaje się rurociągi ciepłownicze, w czasie badania szczelności.
- Początek sieci ciepłowniczej – jako początek sieci ciepłowniczej należy rozumieć:
  - w przypadku różnych eksploataatorów źródła ciepła i sieci: armaturę odcinającą usytuowaną na granicy działki źródła ciepła,
  - w przypadku jednego eksploataatora źródła ciepła i sieci ciepłowniczej: armaturę odcinającą rurociągi od głównych rozdzielaczy w źródle (rozdzielacze należą do źródła).
- Koniec sieci ciepłowniczej – jako koniec sieci ciepłowniczej należy przyjmować pierwszą armaturę odcinającą sieć od urządzeń odbiorcy (armatura odcinająca należy do sieci).
- Odbiorca ciepła – węzeł ciepłowniczy zasilający instalację w ciepło lub rozdzielacze tej instalacji, w przypadku gdy parametry sieci są równe parametrom instalacji.

#### 1.4.5. Sieć ciepłownicza – instalacja sygnalizacyjna.

- Instalacja sygnalizacyjna – jednożyłowe przewody wbudowane w warstwę izolacji termicznej rur i kształtek preizolowanych oraz trzyżyłowy przewód lub kabel wyjściowy łączący jednożyłowe przewody z sygnalizatorem.
- Instalacja elektryczna – trzyżyłowy kabel, łącznie z osprzętem, podłączony do zacisków sygnalizatora.
- Sygnalizator – stałe urządzenie do sygnalizowania obecności wilgoci lub wody w warstwie izolacji termicznej – nieszczelności rurociągu.
- Lokalizator – przenośne urządzenie do lokalizowania miejsca wilgoci lub wody w warstwie izolacji termicznej – nieszczelności rurociągu.
- Obwód sygnalizacyjny – instalacja sygnalizacyjna połączona z sygnalizatorem.
- Długość obwodu pomiarowego – długość odcinków przewodu oporowego w instalacji sygnalizacyjnej.
- Obwód zasilający – instalacja elektryczna o napięciu 220 V prądu zmiennego.
- Schemat układu sygnalizacyjnego – rysunek sieci rurociągów z oznaczoną trasą przebiegu instalacji sygnalizacyjnej, dokładnym oznaczeniem długości przewodu oporowego i miejsc wbudowania sygnalizatorów.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność ze Specyfikacją Techniczną, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera Projektu.

Dla realizacji robót objętych dokumentacją należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia t.zw. „plan bioz” zgodnie z Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003r. oraz informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zamieszczoną w projekcie budowlanym.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi normami i przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót COBRTI – INSTAL.

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, szczególnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Montaż przewodów i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994r. Materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać:

- atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny,
  - aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL,
  - atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce,
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną.
- Aktualność atestów, aprobat technicznych, certyfikatów należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonywanych Robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, obowiązującymi przepisami oraz poleceniami Inżyniera.

## **2.0. MATERIAŁY.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”

Materiały stosowane w sieciach cieplnych powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały obniżenia trwałości sieci.

### **2.1. Rodzaje wykorzystanych materiałów.**

#### **2.1.1. Rury przewodowe i armatura.**

- rury preizolowane, z rurą przewodową pofalowaną ze stali chromowo-niklowej, giętką bezfreonową pianką z poliizocyanouranu z płaszczem ochronnym z polietylenu PE-LD
- tuleje przejściowe ścienne
- systemowe złączki / przejściówki na rury stalowe,

#### **2.1.2. Pozostałe materiały.**

- piasek na obsypkę i podłoże - winien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11111;
- taśma lokalizacyjno – ostrzegawcza nad trasą sieci ciepłowniczej;

### **2.2. Składowanie materiałów na placu budowy.**

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Przewody składować na podkładach drewnianych.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

#### **2.2.1. Składowanie przewodów i kształtek preizolowanych.**

Rury preizolowane powinny być składowane w taki sposób, aby nie uległy deformacjom i odkształceniom miejscowym. Preizolowane rury składować na równym podłożu, na podkładach. Podkłady będące podparciami powinny mieć dostateczną szerokość i powinny być rozmieszczone w odpowiednich odstępach, maksymalnie co 5,0 m. Maksymalna wysokość stosu wynosi 200 cm.

Kształtki preizolowane należy składować w/g asortymentu i wymiarów, na równych powierzchniach, np. na drewnianych paletach i układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią.

Końce rur powinny być osłonięte i zaślepienie fabrycznymi zaślepkami.

Nie należy dopuszczać do długotrwałego działania wody na piankę poliuretanową. Izolacja cieplna na końcach preizolowanych rur i elementów powinna być zabezpieczona przed zawilgoceniem.

W przypadku dłuższego składowania rur (powyżej pół roku) elementy preizolowanych rur i kształtek wykonane z tworzywa sztucznego powinny być ochronione przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym i od wpływu temperatury.

Nie należy wykonywać żadnych prac typu przenoszenia, układania rur preizolowanych w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego – polietylenu PE przy temperaturze otoczenia poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Przy wykonywaniu wszelkich prac z rurami: przewodową i osłonową z tworzywa sztucznego np. z polietylenu, w temperaturze poniżej 0°C, wymaga się przedsięwzięcia odpowiednich środków zaradczych i zachowania szczególnej ostrożności.

Wyroby i elementy do wykonania izolacji przeciwwilgociowej zespołu złączy należy przechowywać ze szczególną starannością, zabezpieczając je przed zabrudzeniem i uszkodzeniami.

### **2.2.2. Składowanie armatury.**

Armatura (przepływomierze, zawory itp.) należy tak składować aby nie zostały uszkodzone. W zamkniętym magazynie oraz zgodnie z zaleceniami i wytycznymi Producenta.

### **2.2.3. Składowanie kruszywa.**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanej inwestycji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

## **3.0. SPRZĘT.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST "Wymagania ogólne" .

### **3.1. Sprzęt stosowany przy montażu.**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca powinien mieć do dyspozycji lub posiadać następujący sprzęt do robót ziemnych, montażowych i wykończeniowych:

- samochody dostawcze do 0,9 t;
- wciągarkę ręczną do 0,5 t;
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A z osprzętem do spawania łukowego;
- komplet spawalniczy do spawania gazowego;
- piłę do cięcia asfaltu i betonu;
- koparkę podsiębierną od 0,25m<sup>3</sup> do 0,40m<sup>3</sup>;
- sprzęt do zagęszczania gruntu: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy;
- betoniarki;
- elektronarzędzia i sprzęt drobny.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4.0. TRANSPORT.**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST "Wymagania ogólne".

### **4.2. Transport sprzętu i materiałów.**

Sprzęt stosowany do montażu należy przewieźć na miejsce w sposób nie powodujący jego uszkodzenia. Transport zapewnia firma dokonująca montażu instalacji.

#### **4.2.1. Transport rur preizolowanych.**

Szczegółowe wytyczne dotyczące rozładowywania i transportu rur preizolowanych, kształtek i elementów powinny być opracowane przez ich producenta i przedkładane Wykonawcy przy zakupie rur i elementów.



Rury preizolowane oraz inne elementy i materiały należy transportować ostrożnie, zabezpieczając rurę osłonową przed uszkodzeniami mechanicznymi. Nie należy przenosić preizolowanych rur przy temperaturze niższej od  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Zawiesia używane do przenoszenia rur preizolowanych powinny być wyposażone w pasy lub taśmy o szerokości min. 10 cm.

Do podwieszania preizolowanych rur nie wolno stosować stalowych lin, sznurów itp. powodujących wgniecenia i rowki na powierzchni rur.

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Transport armatury, kształtek i elementów preizolowanych powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **4.2.2. Transport kruszywa.**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **5.0. WYKONANIE ROBÓT.**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana instalacja sieci ciepłej z Właścicielem Sieci.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z wykonaniem instalacji sieci ciepłej uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Właściciela i Użytkownika.

Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, wytycznymi producentów materiałów i urządzeń oraz projektem budowlanym.

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik Robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy dla prowadzenia Robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

#### **5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót.**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST "Wymagania ogólne".

#### **5.2. Wymagania przy wykonywaniu instalacji z rur preizolowanych.**

##### **5.2.1. Wymagania sieci ciepłowniczej preizolowanej.**

- a) Budowa sieci ciepłowniczej nie powinna negatywnie wpływać na środowisko naturalne lub wpływ ten powinien być ograniczony do niezbędnego minimum.
- b) Sieć ciepłownicza preizolowana powinna być budowana w całości jednolicie, bez mieszania innych technologii budowy sieci, według jednej z metod związanej głównie z przyjętym systemem kompensowania wydłużeń termicznych rurociągów, to znaczy:
  - układanie rurociągów bez zastosowania urządzeń do kompensacji wydłużeń (np. sieci z rur preizolowanych elastycznych).
- c) Rurociągi sieci ciepłowniczej preizolowanej podziemnej powinny być układane bezpośrednio w gruncie, bez betonowych kanałów czy innych obudów.

- d) Sieć ciepłownicza powinna być szczelna zarówno w stanie zimnym jak i gorącym, zgodnie z postanowieniami PN-M-34031.
- e) W sieci ciepłowniczej z rurą przewodową stalową, woda sieciowa powinna spełniać wymagania PN-C-04601.
- f) Ruch próbny sieci z rur i elementów preizolowanych z rurą przewodową stalową należy przeprowadzić wg. PN-M-34031.

### **5.2.2. Wymagania dla wykopów sieci podziemnych preizolowanych.**

- a) Wymiary wykopów powinny być określone przez producenta preizolowanych rur i elementów, powinny stanowić część wytycznych montażu i powinny być przedkładane inwestorowi razem z dostawą rur i elementów.
- b) Jeśli w jednym wykopie układane są dwa rurociągi sieci (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie rurociągów jeden obok drugiego, rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym. Warunek ten nie dotyczy rurociągów o zmiennym kierunku przepływu. W przypadku konieczności prowadzenia rurociągów jeden nad drugim, rurociąg zasilający powinien znajdować się na górze, z zachowaniem odległości między nimi jak w projekcie i wytycznymi producenta rur preizolowanych.
- c) Odcinki rur, w zależności od uzgodnień z osobą nadzorującą, mogą być również łączone w dłuższe sekcje i układane wzdłuż wykopu lub powyżej wykopu.
- d) Dwie rury w wykopie muszą być ułożone w dostatecznych, wymaganych odstępach względem siebie. Odstęp ten powinien wynosić co najmniej 0,2 m, przy bardzo dużych średnicach odstęp ten musi być odpowiednio większy.
- e) Nad rurociągami, w odległości 20 – 50 cm nad nimi powinny być ułożone – jedna lub dwie taśmy ostrzegawcze oznaczające trasę przebiegu sieci, określające ew. rodzaj rurociągu. Taśmy powinny być odporne na degradacyjne oddziaływanie gruntu, kolor taśmy w/g wymagań przedsiębiorstw geodezyjnych.

### **5.3. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi/Kierownikowi Robót.

### **5.4. Szczegółowe warunki wykonania Robót.**

#### **5.4.1. Roboty ziemne.**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-S-02205, PN-B-03020 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1,0 m dla komunikacji. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykonanymi wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Przy wykonywaniu wykopów mechanicznie zaleca się pozostawić warstwę gruntu około 15 cm ponad projektowaną rzędną dna wykopu, warstwę tą usunąć ręcznie i następnie wykonać podsypkę. Grunt naruszony na dnie wykopu należy usunąć i uzupełnić piaskiem średnim

odpowiednio zagęszczonym. Analogicznie należy postąpić w miejscach przegłębienia dna wykopu. Dno wykopu powinno być suche, nie rozluźnione i nie zamrożone.

#### **5.4.2. Roboty montażowe.**

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

Sieci ciepłownicze z preizolowanych rur i kształtek powinny być wykonywane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników i w sposób ciągły nadzorowane przez projektanta danej sieci oraz przeszkolony nadzór techniczny.

Przed montażem, każdą rurę preizolowaną należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

Zaleca się wykonywanie sieci ciepłowniczych z preizolowanych rur i kształtek przy sprzyjających warunkach pogodowych. Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0°C, natomiast izolacje i hermetyzację połączeń nie niższej niż +5°C. W przypadku pogody dżdżystej lub opadów atmosferycznych – hermetyzację połączeń należy wykonywać pod osłoną np. namiotu z folii.

##### **5.4.2.1. Montaż rurociągów preizolowanych.**

- a) Montaż preizolowanych rurociągów wykonuje się bezpośrednio w wykopie (w wyjątkowych wypadkach dopuszcza się montaż rurociągów nad wykopem).
- b) Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi przez Producenta rur.
- c) Zmiany kierunku rurociągu należy wykonać za pomocą elastyczności przewodów

##### **5.4.2.2. Przejście rurociągiem przez ścianę.**

- a) Przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę (np. budynku, komory itp.) wykonane jest za pomocą pierścienia uszczelniającego i taśmy smarnej (gazowej), tzw. przejście szczelne.
- b) Po wykonaniu otworu dla przejścia na rurę preizolowaną należy nasunąć pierścień uszczelniający i ułożyć symetrycznie względem osi ściany. Dla ścian o grubości do 25 cm należy stosować jeden pierścień, a dla ścian o większej grubości dwa pierścienie i taśmę smarną.
- c) Przy położeniu podpory stałej rurociągu preizolowanego w przegrodzie budowlanej, dopuszcza się zabetonowanie jej w przegrodzie, po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej.
- d) Po zakończeniu montażu i próbach szczelności rurociągu, otwór przejścia obetonować.

##### **5.4.2.3. Kolizje poprzeczne.**

- a) Sieć ciepłownicza z rur i elementów preizolowanych może być prowadzona zarówno nad jak i pod urządzeniami infrastruktury podziemnej.
- b) Rozwiązania kolizji powinny być uzgodnione z właściwymi przedsiębiorstwami, a szczegóły tych rozwiązań powinien zawierać projekt wykonawczy
- c) Wymagane odległości preizolowanej sieci ciepłowniczej od innych sieci uzbrojenia podziemnego podane są w warunkach dotyczących poszczególnych sieci.

##### **5.4.2.4. Zakończenie izolacji termicznej.**

Do wykonania zakończenia izolacji na rurociągach preizolowanych stosuje się rękawy termokurczliwe. Obkurczenie rękawa termokurczliwego należy wykonać zgodnie z instrukcjami Producenta.

#### **5.4.3. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, podpór, ułożenia i łączenia odcinków rurociągów.**

- 1. Badania w zakresie układania rurociągów (elementów preizolowanych) powinny obejmować:**
  - a) kontrolę ciągłości systemu alarmowego każdego elementu preizolowanego przed ułożeniem w wykopie
  - b) kontrolę ciągłości wewnętrznej układanych elementów rurowych sieci preizolowanej,
  - c) kontrolę elementów rurowych (głównie spawania i lutowania) na inne elementy systemu preizolowanego (izolację cieplną, rurę osłonową, przewody sygnalizacyjne itp.),
- 2. Badanie w zakresie zasypywania rurociągów sieci podziemnych powinno obejmować:**
  - a) sprawdzenie protokołu odbioru końcowego odcinka sieci oraz kompletności protokołów odbioru częściowych, ich wyników i decyzji o zakończeniu wszystkich prac montażowych na danym odcinku
  - b) sprawdzenie prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane, pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi,
  - c) sprawdzenie oczyszczenia wykopów przygotowanych do zasypiania ze wszelkiego rodzaju pozostałości po wykonywanych robotach montażowych i innych zanieczyszczeń mogących powodować zagrożenia awaryjne sieci preizolowanej,
  - d) sprawdzeniu przez oględziny zgodności sposobu zasypywania gotowych rurociągów, grubości warstw zasypowych, sposobu i stopnia ich zagęszczenia,
  - e) kontrole prawidłowości układania taśm ostrzegawczych.

#### **5.4.4. Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych.**

- 1. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:**
  - a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej,

#### **5.4.5. Badania dotyczące szczelności odcinka przewodu.**

**Badania szczelności wykonanego odcinka rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm z uwzględnieniem następujących warunków:**

- a) Badanie szczelności w stanie zimnym odcinka rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone po wykonaniu połączeń rury przewodowej,
- b) Badanie szczelności odcinka
- c) Jeżeli w sieci ciepłowniczej zamontowano elementy czy urządzenia, których ciśnienie robocze odpowiada ciśnieniu roboczemu sieci, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne tych elementów czy urządzeń jest niższe dla sieci, na czas badania szczelności sieci, elementy te powinny być odcięte od badanego odcinka sieci. Jeżeli nie ma możliwości ich odcięcia na czas badania szczelności w stanie zimnym, dopuszcza się przeprowadzenie tego badania dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najłagodniejszemu elementowi w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego sieci ciepłowniczej.

#### **5.4.6. Próba szczelności.**

Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min. do 1 h, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane lub zgrzewane nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochładzania w czasie próby.

Po upływie czasu na próbę, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1,5 kg, z trzonkiem nie dłuższym niż 500 mm. Uderzać należy przy tym nie po samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu. Wykryte miejsca

wadliwe należy wyciąć, oczyścić i za spawać na nowo, a następnie ponownie przeprowadzić próbę szczelności.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Przed przekazaniem sieci do eksploatacji, przeprowadzić płukanie sieci. Sposób płukania powinien być określony w projekcie budowlanym.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST "Wymagania ogólne".

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania.**

#### **6.2.1. Kontrola jakości materiałów użytych do budowy.**

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, odpowiednim normom materiałowym oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **6.2.2. Kontrola jakości wykonania.**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli Robót.

Kontrola wykonania sieci cieplnej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem.

Należy sprawdzić:

- zgodność z Rysunkami;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm;
- wytyczenie osi przewodu;
- szerokość i głębokość wykopu;
- odległość od budowli sąsiadujących;
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie;
- rodzaj podłoża;
- rodzaj rur, kształtek i armatury;
- składowanie rur, kształtek i armatury;
- ułożenie przewodu;
- ułożenie przewodu sygnalizacyjnego i prawidłowe podłączenie;
- zagęszczenie obsypki przewodu;
- szczelność przewodu;
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu;
- zabezpieczenie przewodu przed korozją.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

#### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie sieci w planie, odchylenie odległości osi ułożonej sieci od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 10$  cm,

- odchylenie spadku ułożonej sieci od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku), zmiany nie mogą powodować zmiany kierunku spadku,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z BN-8836-02.

## **7.0. OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST "Wymagania ogólne".

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

- Podstawowe jednostki obmiaru Robót są następujące:
  - dla przewodów preizolowanych – 1mb, dla każdego typu i średnicy,
  - dla pierścieni przejść przez ścianę – 1 sztuka dla każdego typu i średnicy,
  - dla armatury – 1 sztuka dla każdego typu i średnicy.

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT.**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) roboty przygotowawcze,
- b) roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- c) ewentualne odwodnienie wykopów
- d) przygotowanie podłoża,
- e) roboty montażowe wykonania rurociągów, złączy, montażu armatury, kształtek
- f) spawanie rurociągów,
- g) badanie szczelności
- h) próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST „Wymagania ogólne”

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- i) sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych, protokółów płukania, próby),
- j) sprawdzenie dokumentacji technicznej i wprowadzonych zmian,
- k) sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wykonania wszystkich prac,
- l) badanie szczelności całego przewodu.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne zasady płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące podstaw płatności podano w ST "Wymagania ogólne"

### **9.2. Ceny jednostkowe montażu.**

#### **9.2.1. Cena 1 metra budowy sieci/instalacji zewnętrznej ciepłowniczej preizolowanej w gruncie.**

- wytyczenie miejsca montażu;
- oznakowanie Robót;
- wytyczenie trasy sieci ciepłowniczej;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie i koszt materiałów;
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego ewentualne odwodnienie;
- transport gruntu na wymianę, podsypkę i obsypkę rurociągów;
- ułożenie przewodów sieci ciepłowniczej;
- przejścia przewodu sieci ciepłowniczej przez przegrody z montażem pierścieni;
- montaż przewodów sygnalizacyjnych;
- badanie szczelności;
- montaż tulei termokurczliwych na połączeniach rur i kształtek preizolowanych;
- zasypanie wykopu warstwami i zagęszczenie gruntu w wykopie;
- transport nadmiaru gruntu;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- uzgodnienie włączenia z Wykonawcą sieci ciepłowniczej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów sieci ciepłowniczej i lokalizacji obiektów wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

## **10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Polskie Normy.**

- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-M-34031:1992 Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.

PN-B-10405:10405	Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-EN 253	System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu
PN-EN 448	Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu
PN-EN 489	Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
PN-EN 10204	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN 10216	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10217	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 13480	Rurociągi przemysłowe metalowe
PN-EN 13941	Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych
PN-ISO 6761	Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
PN-EN 10088	Stale odporne na korozję.
PN-B-1040	Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-92/M-34031	Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania (zmiana PN-M-34031/A1:1996)
PN-72/M-69770	Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.
PN-87/M-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
PN-85/M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-85/M-69777	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.
PN-89/M-70055.01	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych Postanowienia ogólne.
PN-EN 288-1	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem.
PN-EN 288-2	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
PN-EN 288-3	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Badania technologii spawania łukowego stali.
PN-EN 288-6	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie na podstawie uzyskanej praktyki.
PN-EN 970	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-EN 25817	Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

## 10.2. Normy branżowe.

BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania.
BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.



### **10.3. Inne akty prawne.**

- ST "Wymagania ogólne"
- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz. U. z 2006r. nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. Nr 120 poz. 1133.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych D. U. z 1999r. Nr 80 poz. 912.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129 poz. 844.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 169 poz. 1650.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. Nr 120 poz. 1126.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z 2004r. z późn. zmianami).
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 4 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych”.

### **10.4. Pozostałe przepisy.**

- Instrukcja montażowa preizolowanych rur dla podziemnych sieci ciepłowniczych wydana przez Producenta rur.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**SST-02.02**

**„Kanalizacja sanitarna – montaż”**

**CPV 45231300 – 8 - „Roboty budowlane w zakresie budowy  
wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków”**

Opracował: Krzysztof Wójtowicz

1.0.	WSTĘP.....	3
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej /ST/.....	3
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3.	Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4.	Określenia podstawowe.....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	4
2.0.	MATERIAŁY.....	5
2.1.	Rury kanałowe, przewodowe.....	5
2.2.	Studnie kanalizacyjne.....	5
2.3.	Składowanie materiałów na placu budowy.....	5
2.4.	Odbiór materiałów na budowie.....	6
3.0.	SPRZĘT.....	6
3.1.	Sprzęt do robót ziemnych.....	6
3.2.	Sprzęt do wykonania sieci kanalizacji sanitarnej.....	6
4.0.	TRANSPORT.....	7
4.1.	Transport rur.....	7
4.2.	Transport piasku.....	7
4.3.	Transport cementu i jego przechowywanie.....	7
5.0.	WYKONANIE ROBÓT.....	7
5.1.	Wymagania ogólne.....	7
5.2.	Roboty przygotowawcze.....	7
5.3.	Roboty ziemne.....	8
5.4.	Roboty montażowe.....	10
5.5.	Próba szczelności.....	12
6.0.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	12
6.1.	Dopuszczalne tolerancje.....	13
6.2.	Próba dla kanałów grawitacyjnych.....	13
7.0.	OBMIAR ROBÓT.....	14
8.0.	ODBIÓR ROBÓT.....	14
8.1.	Wymagane dokumenty.....	14
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	14
8.3.	Odbiór końcowy.....	14
9.0.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	14
9.1.	Cena 1 metra budowy kanału obejmuje:.....	15
9.2.	Cena wbudowania jednego kompletu studni inspekcyjnej obejmuje:.....	15
10.0.	NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.....	15
10.1.	Polskie Normy.....	15
10.2.	Normy Branżowe.....	16
10.3.	Pozostałe przepisy.....	16

## 1.0. WSTĘP.

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej /ST/.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ jest określenie wymagań dotyczących wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem montażu dodatkowych instalacji zewnętrznych kanalizacji sanitarnej przy realizacji projektu: „Dodatkowe instalacje sanitarne dla potrzeb Laboratorium innowacyjnych technologii elektroenergetycznych i integracji odnawialnych źródeł energii LINTE^2” – Instalacje Sanitarne, w Gdańsku ul. Jana Sobieskiego dz. nr 235 obręb 54.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują następujące grupy w/g klasyfikacji kodów CPV:

45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk, i kolei, wyrównywanie terenu.
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.
45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów.
45231600-1	Prace budowlane dotyczące budowy rurociągów.
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.

### 1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy rozbudowy kanalizacji sanitarnej i związana jest z wykonaniem n/w Robót:

1.3.1. Budowa kanałów grawitacyjnych z rur PVC o średnicy wg Dokumentacji Technicznej

1.3.2. Montaż studni rewizyjnych o średnicy wg Dokumentacji Technicznej

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną "Wymagania Ogólne".

#### 1.4.1. Pojęcia ogólne.

- Ścieki – woda zanieczyszczona w wyniku jej wykorzystania oraz wszystkie wody, które dopłynęły do systemu kanalizacyjnego, n.p. Odpływ z gospodarstw domowych, usług i przemysłowych, skroplin, a także wody deszczowe, jeśli dopłynęły do systemu kanalizacji.
- Kanalizacja sanitarna – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych.
- Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.
- Kanalizacja tłoczna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy.
- Rura ochronna - rura dla zabezpieczenia kanalizacji sanitarnej przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą, torem lub rowem.

#### 1.4.2. Kanały.

- Kanał – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
- Kanał sanitarny – kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków sanitarnych.

- Przewód tłoczny ciśnieniowy – przewód kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy.
- Przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia budynku z siecią kanalizacji sanitarnej.
- Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- Kolektor główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

#### 1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci.

- Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Studzienka kaskadowa (spadowa) – studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
- Studzienka bezwłazowa (studzienka ślepa) – studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.
- Wylot ścieków – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
- Przepompownia ścieków – obiekt inżynierski wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania wód z poziomu niższego na wyższy.

#### 1.4.4. Elementy studzienek i komór.

- Komora robocza – zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
- Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki lub komory – płyta przykrywająca komorę roboczą.
- Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- Kineta – wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność ze Specyfikacją Techniczną, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera Projektu.

Dla realizacji robót objętych dokumentacją należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia t.zw. „plan bioz” zgodnie z Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003r. oraz informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zamieszczoną w projekcie budowlanym.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi normami i przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót COBRTI – INSTAL.

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, szczególnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Montaż przewodów i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994r. Materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać:

- atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny,
- aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL,
- atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną.

Aktualność atestów, aprobat technicznych, certyfikatów należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonywanych Robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, obowiązującymi przepisami oraz poleceniami Inżyniera.

## **2.0. MATERIAŁY.**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i niniejszej ST.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne, deklaracje zgodności z Polską Normą i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

### **2.1. Rury kanałowe, przewodowe.**

- Rury i kształtki PVC, średnice i miejsce montażu wg Dokumentacji Projektowej

### **2.2. Studnie kanalizacyjne**

Studnie kanalizacyjne inspekcyjne z tworzywa sztucznego zbrojonych wykonać wg Dokumentacji Projektowej oraz odpowiednich norm.

Zastosowanie rur ochronnych oraz tulei przejściowych wg Dokumentacji Projektowej. Rzędne wymagana dla studni podane są w Dokumentacji Projektowej.

Włazy na studniach wykonać wg wytycznych w Dokumentacji Projektowej

### **2.3. Składowanie materiałów na placu budowy.**

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Rury z tworzyw sztucznych należy składać na podkładach drewnianych.

Pokrywy żelbetowe należy składać poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

#### **2.3.1. Rury.**

Rury z tworzywa sztucznego PVC powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach).

Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach, co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe

podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najsztywniejsze winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m.

Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (warstwy rur należy układać naprzemiennie).

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

Rur z PVC nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego nie oznaczają zmiany własności wytrzymałościowych lub odpornościowych.

Rury PVC są dostarczane z uszczelką zabezpieczoną dla celów magazynowych smarem silikonowym.

Przewody należy zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych. Rury można przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).

Rury należy układać wg średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych asortymentów.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Rury należy składować układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo.

### **2.3.2. Kruszywo.**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

## **2.4. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera Projektu.

## **3.0. SPRZĘT.**

### **3.1. Sprzęt do robót ziemnych.**

Wykonawca przystępujący do robót ziemnych powinien mieć do dyspozycji lub posiadać następujący sprzęt:

- koparkę podsiębierną z łyżką o pojemności 0,25m<sup>3</sup> do 0,40m<sup>3</sup>;
- sprzęt do zagęszczania gruntu: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny;
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni rozebranych na czas robót.

### **3.2. Sprzęt do wykonania sieci kanalizacji sanitarnej.**

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy sieci kanalizacji sanitarnej powinien mieć do dyspozycji lub posiadać następujący sprzęt:

- żurawie budowlane samochodowe,
- samochody dostawcze do 0,9 t;
- betoniarki;
- elektronarzędzia i sprzęt drobny.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

#### **4.0. TRANSPORT.**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej "Wymagania ogólne". Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

##### **4.1. Transport rur.**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem elastycznym (o grubości warstwy od 2 do 4cm po ugnieceniu).

##### **4.2. Transport piasku**

Piasek może być przewożony dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

##### **4.3. Transport cementu i jego przechowywanie.**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

#### **5.0. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej "Wymagania ogólne". Wykonawca przedstawi Inżynierowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej.

##### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do wykonania kanałów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze związane z usunięciem krzewów, zdjęciem humusu w pasie budowy oraz zdjęciem istniejących nawierzchni.

Projektowana oś kanałów i obiektów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Osie przewodów wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek. Na każdym prostym odcinku należy utwalić co najmniej 3 punkty.



Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania Robót.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### **5.3. Roboty ziemne.**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-10736, PN-B-06050, PN-S-02205 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wykopy dla gruntów nawodnionych oraz wykopy głębsze od 1,0 m należy wykonać z umocnieniem ścian pionowych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1,0 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0 m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykonanymi wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowania do średnicy przewodu i głębokości wykopu.

Minimalna szerokość powinna wynosić  $S=0,8+D_r$ .

Przy wykonywaniu wykopów mechanicznie zaleca się pozostawić warstwę gruntu około 15 cm ponad projektowaną rzędną dna wykopu, warstwę tą usunąć ręcznie i następnie wykonać podsypkę. Grunt naruszony na dnie wykopu należy usunąć i uzupełnić piaskiem średnim odpowiednio zagęszczonym. Analogicznie należy postąpić w miejscach przegłębienia dna wykopu. Dno wykopu powinno być suche, nie rozluźnione i nie zamarznięte.

#### **5.3.1. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji sanitarnej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót, przewiduje się zastosowanie wyprasek stalowych przy głębokościach wykopu  $H \geq 1,0$  m.

#### **5.3.2. Odwodnienie wykopu na czas budowy.**

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy sieci kanalizacji sanitarnej. Przy budowie sieci w zależności od

głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować następujące metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla przewodów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłuczniem lub żwiru.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 4÷6 m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej śr. 0,14 m lub wplukiwane bezpośrednio do gruntu.

Igłofiltrów wplukiwać w grunt po jednej lub po obu stronach wykopu co 1,0 ÷ 1,5 m naprzemiennie, w zależności od aktualnego poziomu wody gruntowej.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Po zainstalowaniu pierwszego zestawu igłofiltrów należy przeprowadzić pompowanie pompą roboczą w czasie 8 godzin celem sprawdzenia skuteczności działania igłofiltrów oraz sprawdzenia przyjętego rozstawu i ilości igłofiltrów na odwadnianym odcinku wykopu.

### **5.3.3. Podłoże.**

#### **5.3.3.1. Podłoże naturalne.**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2÷0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego dla kanalizacji grawitacyjnej wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610, a dla kanalizacji tłocznej zgodnie z wymaganiami PN-B-10725.

#### **5.3.3.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne).**

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.3.3.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowił miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ily), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;
  - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
  - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowił miał podłoże naturalne dla przewodów;
  - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
  - w razie konieczności obetonowania rur.
- mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej powierzchni swojego obwodu.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10,0 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm dla kanalizacji grawitacyjnej.

#### **5.3.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką szalunków i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w ST i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205, PN-B-10736, PN-B-10725.

W terenie o nawierzchni utwardzonej (drogi, place składowe, parkingi) zasyпка rury powinna być zagęszczona do wskaźnika 1,00.

W terenach zielonych zasyпка rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,97.

### **5.4. Roboty montażowe.**

#### **5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów.**

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone

Przewody kanalizacyjne powinny być układane na całej długości w ziemi. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie przewodów kanalizacyjnych nad poziomem terenu.

Przewody kanalizacyjne powinny być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym.

Nominalne średnice przewodów kanalizacyjnych nie powinny być mniejsze, niż określone w dokumentacji projektowej.

Minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla zabezpieczenia odpowiednich prędkości przepływu nie powinny być mniejsze niż określone w dokumentacji projektowej.

W zależności od materiału rur ułożonych w ziemi powinny być stosowane złącza:

dla rur kamionkowych, włókno – cementowych, z poli(chlorku winylu), żeliwnych, żelbetowych, betonowych – złącza kielichowe;

- dla rur polipropylenu i polietylenu – złącza zgrzewane;
- dla rur polimerobetonowych – złączki z gumowymi uszczelkami;
- dla rur stalowych – złącza spawane.

Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

Studzienki kanalizacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych, żelbetowych lub z materiałów, z których wykonany jest przewód kanalizacyjny.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych powinny mieć odpowiednią klasę, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym, zgodnie z PN-EN 124.

Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przeszkody terenowe, powinny przebiegać najkrótszą drogą możliwie pod kątem prostym w stosunku do przeszkody.

Skrzyżowanie przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### **5.4.2. Montaż przewodów z tworzywa sztucznego PVC.**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonywania montażowych robót kanalizacyjnych.

Rury PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0 do +30oC. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa, (do której jest wciskany bosi koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym.

Łączenie rur PVC:

Łączenie kielichowe

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej. Łączenie odbywa się w następujący sposób:

- należy usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury,
- następnie nasmarować uszczelkę i bosi koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym,
- łączone elementy należy ułożyć współosiowo
- włożyć koniec bosi do kielicha,
- wcisnąć koniec bosi do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia,
- dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klokiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania,
- nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich a jedynie jako punkt oparcia dla podnośnika śrubowego.

Uwaga: Jeśli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadle do osi rury, a następnie usunąć wiórki i zukosować koniec rury pod kątem 30°.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania: połączenie powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Rury kanalizacyjne z PVC nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego ani z zewnątrz ani wewnątrz. Montaż przewodów wykonać wg Dokumentacji Projektowej oraz wytycznych Producenta stosowanych materiałów.

#### **5.4.3. Przejście kanału przez ściankę studni.**

Przejście kanału przez ściankę studzienki powinno być na tyle elastyczne, aby była możliwa nierównomierność osiadania studzienki i kanału. Przejście powinno być szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków.

#### **5.5. Próba szczelności.**

Próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610.

#### **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej - "Wymagania ogólne".

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji grawitacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm PN-B-10729, PN-EN 1610, PN-B-10736, PN-S-02205.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przed korozją, wykonania wylotów, studzienek.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480.
- W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Projektu.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5,0 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów

określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

- Badania w zakresie przewodu, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1,0 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ściśle oparcie rur na całej długości podłoża. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w poszczególnych studzienkach

### 6.1. Dopuszczalne tolerancje.

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż  $\pm 10$  cm,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 2$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać – 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku), kierunek spadku musi być zachowany,
- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien zgodny z ST.
- rzędne pokryw studni rewizyjnych powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

### 6.2. Próba dla kanałów grawitacyjnych

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem danego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione jeśli uzupełnianie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- a)  $0,15 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  dla przewodów,
- b)  $0,20 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi,
- c)  $0,40 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  dla studzienek kanalizacyjnych.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z PN i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek, wpustów jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru technicznego częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu kanalizacji.

## 7.0. OBMIAR ROBÓT.

Jednostkami obmiarowymi budowy kanalizacji sanitarnej są:

- m (metr) kanału lub przykanalika każdego typu i średnicy;
- komplet studni rewizyjnej, połączeniowej;

## 8.0. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej - "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### 8.1. Wymagane dokumenty.

**Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:**

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- Dziennik Budowy;
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów; atesty, aprobaty techniczne;
- Protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalików,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych,
- podsypka, obsypka, zasypka,
- próby szczelności,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m. Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do Dziennika Budowy oraz podpisane przez członków komisji sprawdzającej.

### 8.3. Odbiór końcowy.

Odbiorowi końcowemu podlegają:

- d) Sprawdzenie protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach zanikających i ulegających zakryciu.
- e) Sprawdzenie naniesienia w dokumentacji zmian i uzupełnień.
- f) Sprawdzenie szczelności kanałów.
- g) Sprawdzenie prawidłowości zakończenia i wykonania całości robót przewidzianych Dokumentacją.

Wyniki odbioru końcowego należy ująć w formie protokołu.

## 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

#### **9.1. Cena 1 metra budowy kanału obejmuje:**

- wytyczenie trasy kanalizacji sanitarnej i obiektów;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie i koszt materiałów;
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych;
- wykonanie wykopu wraz ze wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie;
- odwodnienie wykopu;
- transport gruntu na wymianę, podsypkę i obsypkę rurociągów;
- przygotowanie podłoża naturalnego lub wzmocnionego;
- ułożenie rur kanałowych wraz z podłączeniem do obiektów;
- uzgodnienie włączenia z Wykonawcą instalacji kanalizacyjnej w budynku;
- badania szczelności;
- obsypka rur kanałowych;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru gruntu;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji sanitarnej i lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

#### **9.2. Cena wbudowania jednego kompletu studni inspekcyjnej obejmuje:**

- wytyczenie lokalizacji obiektu;
- dostarczenie i koszt materiałów;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- odwodnienie wykopu;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- przygotowanie podłoża naturalnego lub wzmocnionego;
- wykonanie studni kanalizacyjnej;
- badanie szczelności;
- zasypanie wykopu oraz wykonanie nasypów warstwami z zagęszczeniem zgodnie z ST;
- transport nadmiaru gruntu;
- zagospodarowanie terenu wokół studni;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji sanitarnej i lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

### **10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.**

#### **10.1. Polskie Normy.**

PN-B-02480            Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.



PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 1610	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-H-74051-2	Włazy kanałowe. Klasy B125, C250.
PN-H-74051/02	Włazy kanałowe. Klasy B, C, D.
PN-EN-124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-EN 206-1	Beton cz. I – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-85/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-EN 1401	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -- Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorkuwinylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
PN-B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
PN-B-11111	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-EN 476/2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 752-1/2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
PN-EN 752-2/2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
PN-EN 752-4/2001	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
PN-EN 752-5/2001	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja

## 10.2. Normy Branżowe.

BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania.
BN-80/8939-17	Przeprowadzanie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi.
BN-6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
BN-6738-04	Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
BN-6738-07	Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
BN-8931-12	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-8971-06.02	Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe typów O, O <sub>s</sub> , C i C <sub>s</sub> .
BN-8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kręgi betonowe i żelbetowe.

## 10.3. Pozostałe przepisy.

- ST "Wymagania ogólne"

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz. U. z 2006r. nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych D. U. z 1999r. Nr 80 poz. 912.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129 poz. 844.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 169 poz. 1650.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. Nr 120 poz. 1126.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego Dz. U. Nr 202 poz. 2072.
- Instrukcja wykonania i odbioru studzienek kanalizacyjnych wydana przez producenta.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci wydana przez producentów rur.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. COBRTI INSTAL, zeszyt nr 9, 2003r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, 1994r.

## PRZEDMIAR ROBÓT

EGZ. I

**Branża:** SANITARNA

**Temat opracowania:** **Dodatkowe instalacje sanitarne dla potrzeb  
Laboratorium innowacyjnych technologii  
elektroenergetycznych i integracji odnawialnych  
źródeł energii LINTE^2**

**Inwestor:** **Politechnika Gdańska  
Wydział Elektrotechniki i Automatyki  
80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12**

**Nazwa i adres inwestycji:** **Dodatkowe instalacje ciepła technologicznego dla potrzeb  
Laboratorium LINTE^2  
80-216 Gdańsk; ul. Jana Sobieskiego  
dz. nr 235 obręb 54 Gdańsk**

**Data:** **07. 2012r.**

	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
<b>Autor:</b>	mgr inż. Krzysztof Wójtowicz	POM/0035/POOS/09	

## PRZEDMIAR ROBÓT

NAZWA INWESTYCJI : Instalacja ct na potrzeby laboratorium Linte  
ADRES INWESTYCJI : ul. Jana Sobieskiego ; Gdańsk  
INWESTOR : Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotechniki i Automatyki  
ADRES INWESTORA : ul. Gabriela Narutowicza 11/12  
80-233 Gdańsk  
BRANŻA : Sanitarna  
DATA OPRACOWANIA : lipiec 2012

---

Ogółem wartość kosztorysowa robót : zł

---

**Słownie:**

---

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania  
lipiec 2012

Data zatwierdzenia

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
<b>1 Instalacja c.t. mikroturebiny gazowej</b>					
1	<b>KNR-W 2-15 0524-01</b>	Zawór bezpieczeństwa membranowy, bezpośredniego działania 1" do=20 mm; ciśnienie początku otwarcia po=3,0 bar	szt.		
d.1		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
2	<b>KNR-W 7-07 0101-01</b>	Pompa obiegowa, elektroniczna, dopuszczona do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. - wydajność Gp=5,56 m3/h - wysokość podnoszenia Hp=3 m	kpl		
d.1		1	kpl	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
3	<b>KNR-W 2-15 0141-01 analogia</b>	Ciepłomierz, przetwornik przepływu, qn= 6.0m3/h; 1 1/4"; montaż na przewodzie zasilającym Przelicznik ciepłomierza z możliwością podłączenia do układu zdalnego przesyłu danych pomiarowych	kpl.		
d.1		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
4	<b>KNR-W 2-15 0530-01 analogia</b>	Czujniki temperatury dla układu pomiaru ciepła	szt.		
d.1		2	szt.	2.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>2.000</b>
5	<b>KNR-W 2-15 0518-02</b>	Zawór zwrotny Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu.	szt.		
d.1		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
6	<b>KNR-W 2-15 0518-02 analogia</b>	Filtr siatkowy Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu.	szt.		
d.1		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
7	<b>KNR-W 2-15 0130-06</b>	Zawór kulowy gwintowany Dn50 mm; p=1,6 MPa, t=95°C	szt.		
d.1		6	szt.	6.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>6.000</b>
8	<b>KNR-W 2-15 0530-03</b>	Termometr tarczowy 0, 100°C, f80 mm	szt.		
d.1		2	szt.	2.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>2.000</b>
9	<b>KNR-W 2-15 0530-04</b>	Manometry montowane wraz z wykonaniem tulei	szt.		
d.1		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
10	<b>KNR-W 2-15 0412-07</b>	Odpowietrznik samoczynny Dn15, p=1,6 MPa, z zaworem stopowym	szt.		
d.1		2	szt.	2.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>2.000</b>
11	<b>KNR-W 2-15 0130-02</b>	Zawór kulowy, gwintowany ze złączką do węża Dn20 mm; p=1,6 MPa, t=95°C	szt.		
d.1		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
12	<b>kalk. własna</b>	Przejście p. poż. przez strop pomieszczenia mikroturebiny gazowej dla rur Dn65	szt.		
d.1		2	szt.	2.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>2.000</b>
13	<b>kalk. własna</b>	Konwerter protokół urządzenia / Ethernet	szt.		
d.1		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
14	<b>KNR-W 2-15 0403-07</b>	Rurociągi w instalacjach c.o. stalowe o śr. nominalnej 65 mm o połączeniach spawanych na ścianach w budynkach	m		
d.1		51	m	51.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>51.000</b>
<b>2 Instalacja c.t. silnika gazowego</b>					
15	<b>KNR-W 2-15 0524-01</b>	Zawór bezpieczeństwa membranowy, bezpośredniego działania 1" do=20 mm; ciśnienie początku otwarcia po=3,0 bar	szt.		
d.2		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
16	<b>KNR-W 7-07 0101-01</b>	Pompa obiegowa, elektroniczna, dopuszczona do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. - wydajność Gp= 3,70 m3/h - wysokość podnoszenia Hp= 2,7 m	kpl		
d.2		1	kpl	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
17 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0141-01</b> <b>analogia</b>	Ciepłomierz, przetwornik przepływu, qn= 6.0m <sup>3</sup> /h; 1 1/4"; montaż na przewodzie zasilającym Przelicznik ciepłomierza z możliwością podłączenia do układu zdalnego przesyłu danych pomiarowych 1	kpl.  kpl.	  1.000	  <b>RAZEM</b> <b>1.000</b>
18 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0530-01</b> <b>analogia</b>	Czujniki temperatury dla układu pomiaru ciepła  2	szt.  szt.	  2.000	  <b>RAZEM</b> <b>2.000</b>
19 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0518-02</b>	Zawór zwrotny Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. 1	szt.  szt.	  1.000	  <b>RAZEM</b> <b>1.000</b>
20 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0518-02</b> <b>analogia</b>	Filtr siatkowy Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. 1	szt.  szt.	  1.000	  <b>RAZEM</b> <b>1.000</b>
21 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0130-06</b>	Zawór kulowy gwintowany Dn50 mm; p=1,6 MPa, t=95°C  5	szt.  szt.	  5.000	  <b>RAZEM</b> <b>5.000</b>
22 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0530-03</b>	Termometr tarczowy 0, 100°C, f80 mm 2	szt.  szt.	  2.000	  <b>RAZEM</b> <b>2.000</b>
23 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0530-04</b>	Manometry montowane wraz z wykonaniem tulei 1	szt.  szt.	  1.000	  <b>RAZEM</b> <b>1.000</b>
24 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0412-07</b>	Odpowietrznik samoczynny Dn15, p=1,6 MPa, z zaworem stopowym 2	szt.  szt.	  2.000	  <b>RAZEM</b> <b>2.000</b>
25 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0130-02</b>	Zawór kulowy, gwintowany ze złączką do węża Dn20 mm; p=1,6 MPa, t=95°C 1	szt.  szt.	  1.000	  <b>RAZEM</b> <b>1.000</b>
26 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0216-02</b>	Wpust podłogowy z ABS Dn40 z kratką ze stali nierdzewnej, o max. wysokości zabudowy hmax=70mm 1	szt.  szt.	  1.000	  <b>RAZEM</b> <b>1.000</b>
27 d.2	<b>kalk. własna</b>	Przemysłowy wąż ciśnieniowy Dn50, wykonany z węża stalowego pokrytego na zewnątrz opłotem siatkowym. Przyłącza węża (zasilającego i powrotnego) projektuje się obustronnie ze śrubunkiem prostym i z uszczelnieniem stożkowym. L=2m 2	szt.  szt.	  2.000	  <b>RAZEM</b> <b>2.000</b>
28 d.2	<b>KNR-W 2-20</b> <b>0501-02</b> <b>analogia</b>	Rura preizolowana, z rurą przewodową połażowaną ze stali chromowo-niklowej, giętką bezfreonową pianką z poliizocyanouranu z płaszczem ochronnym z polietylenu PE-LD Dn50 (60/126). 40	m  m	  40.000	  <b>RAZEM</b> <b>40.000</b>
29 d.2	<b>kalk. własna</b>	Złączki przyłączeniowe systemowe przewodów preizolowanych giętkich do przewodów stalowych 4	szt.  szt.	  4.000	  <b>RAZEM</b> <b>4.000</b>
30 d.2	<b>kalk. własna</b>	Przejście p.ż. przez ścianę dla rur stalowych Dn50 2	szt.  szt.	  2.000	  <b>RAZEM</b> <b>2.000</b>
31 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0208-01</b>	Instalacja z rur i kształtek PVC f50mm 2.5	m  m	  2.500	  <b>RAZEM</b> <b>2.500</b>
32 d.2	<b>KNR-W 2-15</b> <b>0208-03</b>	Instalacja z rur i kształtek PVC f110mm 9	m  m	  9.000	  <b>RAZEM</b> <b>9.000</b>
33 d.2	<b>KNR-W 2-18</b> <b>0517-02</b>	Studzienka rewizyjna z PP Dn 425mm z kinetą przepływową 90oC rurą trzonową karbowaną, rurą teleskopową i włazem żeliwnym typu B125, pokrywa włazu z zamknięciem śrubowym lub zatrzaskowym. 1	szt.  szt.	  1.000	  <b>RAZEM</b> <b>1.000</b>

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
34	<b>KNR-W 2-18</b> d.2 <b>0517-02</b> analogia	Studzienka rewizyjna z PP Dn 425mm istniejąca – do wymiany kineta na kinetę zbiorczą	szt		
		1	szt	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
35	d.2 <b>kalk. własna</b>	Puszka pomiarowa do wprowadzenia przewodów alarmowych instalacji z rur preizolowanych	szt		
		2	szt	2.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>2.000</b>
36	<b>KNR-W 2-15</b> d.2 <b>0203-03</b> analogia	Rura osłonowa HD-PE dzielona; A110PS; L=1m	m		
		2	m	2.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>2.000</b>
37	d.2 <b>kalk. własna</b>	Konwerter protokół urządzenia / Ethernet	szt.		
		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
38	<b>KNR-W 2-15</b> d.2 <b>0130-06</b>	Zawór odpowietrzająco-napowietrzający Dn50	szt.		
		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
39	<b>KNR-W 2-15</b> d.2 <b>0403-06</b>	Rurociągi w instalacjach c.o. stalowe o śr. nominalnej 50 mm o połączeniach spawanych na ścianach w budynkach	m		
		35	m	35.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>35.000</b>
<b>3 Instalacja c.t. węzła</b>					
40	d.3 <b>kalk. własna</b>	Zbiornik buforowy do gromadzenia czynnika grzewczego i chłodniczego – mieszania glikolu 30%	kpl.		
		1	kpl.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
41	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0524-01</b>	Zawór bezpieczeństwa membranowy, bezpośredniego działania 3/4" do=14 mm; ciśnienie początku otwarcia po=3,0 bar	szt.		
		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
42	<b>KNR-W 7-07</b> d.3 <b>0101-01</b>	Pompa obiegowa, elektroniczna, dopuszczona do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. - wydajność Gp= 3,80 m3/h - wysokość podnoszenia Hp= 4,3 m	kpl		
		1	kpl	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
43	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0141-01</b> analogia	Ciepłomierz, przetwornik przepływu, qn= 6.0m3/h; 1 1/4"; montaż na przewodzie zasilającym	kpl.		
		3	kpl.	3.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>3.000</b>
44	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0530-01</b> analogia	Czujniki temperatury dla układu pomiaru ciepła	szt.		
		6	szt.	6.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>6.000</b>
45	<b>KNR-W 7-07</b> d.3 <b>0101-01</b>	Pompa obiegowa, elektroniczna, dopuszczona do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. - wydajność Gp= 5,56 m3/h - wysokość podnoszenia Hp= 3,4 m	kpl		
		1	kpl	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
46	<b>KNR-W 7-07</b> d.3 <b>0101-01</b>	Pompa obiegowa, elektroniczna, dopuszczona do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu. - wydajność Gp= 5,56 m3/h - wysokość podnoszenia Hp= 5,1 m	kpl		
		1	kpl	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
47	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0518-02</b>	Zawór zwrotny Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu.	szt.		
		3	szt.	3.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>3.000</b>
48	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0518-02</b> analogia	Filtr siatkowy Dn50, dopuszczony do współpracy z czynnikiem – mieszaniną 30% glikolu.	szt.		
		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
49	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0524-01</b>	Zawór bezpieczeństwa membranowy, bezpośredniego działania 3/4" do=14 mm; ciśnienie początku otwarcia po=3,0 bar	szt.		

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
		1	szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
50	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0510-01</b>	Naczynie zbiorcze do zastosowania z mieszaniną glikolu 30% - pojemność całkowita 250 dm - maksymalne ciśnienie robocze 6 bar 1	szt.		
			szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
51	<b>kalk. własna</b> d.3	Regulator do sterowania pracą wymiennika c.t. oraz pracą chłodnicy wentylatorowej 1	szt.		
			szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
52	<b>kalk. własna</b> d.3	Centrala M-BUS do zbierania danych z przeliczników ciepłomierzy z wyjściem RS232 1	szt.		
			szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
53	<b>kalk. własna</b> d.3	Chłodnica wentylatorowa o parametrach: czynnik – mieszanina glikolu 30% parametry pracy 80/50oC, przepływ powietrza 5,3m3/h, przepływ czynnika (glikolu) 3,8m3/h, moc elektryczna 1,8kW. przyłącza kołnierzowe Dn40 (PN16). 1	szt.		
			szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
54	<b>kalk. własna</b> d.3	Przejście p poż. przez ścianę dla rur stalowych Dn50 4	szt.		
			szt.	4.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>4.000</b>
55	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0130-06</b>	Zawór kulowy gwintowany Dn50 mm; p=1,6 MPa, t=95°C 22	szt.		
			szt.	22.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>22.000</b>
56	<b>kalk. własna</b> d.3	Zanurzeniowy czujnik temperatury, do montażu w zbiorniku buforowym 1	szt.		
			szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
57	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0530-03</b>	Termometr tarczowy 0,100°C, f80 mm 6	szt.		
			szt.	6.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>6.000</b>
58	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0530-04</b>	Manometry montowane wraz z wykonaniem tulei 4	szt.		
			szt.	4.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>4.000</b>
59	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0412-07</b>	Odpowietznik samoczynny Dn15, p=1,6 MPa, z zaworem stopowym 10	szt.		
			szt.	10.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>10.000</b>
60	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0130-02</b>	Zawór kulowy, gwintowany ze złączką do węża Dn25 mm; p=1,6 MPa, t=95°C 1	szt.		
			szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
61	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0530-03</b>	Zanurzeniowy czujnik temperatury, do montażu w zbiorniku buforowym 1	szt.		
			szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
62	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0216-02</b>	Wpust podłogowy z ABS Dn40 z kratką ze stali nierdzewnej, o max. wysokości zabudowy hmax=70mm 1	szt.		
			szt.	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
63	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0208-03</b>	Instalacja z rur i kształtek PVC f110mm 1	m		
			m	1.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>1.000</b>
64	<b>KNR-W 2-15</b> d.3 <b>0403-06</b>	Rurociągi w instalacjach c.o. stalowe o śr. nominalnej 50 mm o połączeniach spawanych na ścianach w budynkach 85	m		
			m	85.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>85.000</b>
<b>4 Instalacja elektryczna</b>					
65	<b>kalk. własna</b> d.4	Adapter SC-PC 3	szt.		
			szt.	3.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>3.000</b>
66	<b>kalk. własna</b> d.4	Gniazdo RJ-45	szt.		



Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
		3	szt.	3.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>3.000</b>
67	kalk. własna	Centrale zasilające TW1, TW2, TW3	szt.		
d.4		3	szt.	3.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>3.000</b>
68	kalk. własna	Korytko elektryczne szer. 100 mm	m		
d.4		15	m	15.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>15.000</b>
69	<b>KNR-W 5-08</b>	Kabel YDY 5x4 mm2	m		
d.4	<b>0211-01</b>	48	m	48.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>48.000</b>
70	<b>KNR-W 5-08</b>	Kabel YDY 3x1,5 mm2	m		
d.4	<b>0211-01</b>	105	m	105.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>105.000</b>
71	<b>KNR-W 5-08</b>	Kabel YKY 5x2,5 mm2	m		
d.4	<b>0211-01</b>	22	m	22.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>22.000</b>
72	<b>KNR-W 5-08</b>	Kabel XoTKtsD 4J	m		
d.4	<b>0211-01</b>	106	m	106.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>106.000</b>
73	<b>KNR-W 5-08</b>	Kabel J-Y(st)Y 2x2x0,8 mm2	m		
d.4	<b>0211-01</b>	120	m	120.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>120.000</b>
74	<b>KNR-W 5-08</b>	Kabel 2 x FTP 4x2x0,5 mm2	m		
d.4	<b>0211-01</b>	258	m	258.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>258.000</b>
75	<b>KNR-W 5-08</b>	Kabel 3 x LiYCY 4x0,75 mm2	m		
d.4	<b>0211-01</b>	258	m	258.000	
				<b>RAZEM</b>	<b>258.000</b>