

# PROJEKT WYKONAWCZY

W RAMACH PROJEKTU:

„TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ  
Z ODDZIAŁEM PRZEDSZKOLNYM W SUCHODOLINIE”

## **PROJEKT INSTALACJI C.O. ORAZ DOZIEMNEJ I ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ**

**OBIEKT:** Szkoła Podstawowa z Oddziałem Przedszkolnym w Suchodolinie

**ADRES INWESTYCJI:** dz. nr geod. 78, Suchodolina 1, 16-200 Dąbrowa Białostocka,  
pow. sokólski, woj. podlaskie

**INWESTOR:** Gmina Dąbrowa Białostocka  
ul. Solidarności 1  
16-200 Dąbrowa Białostocka

**JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA:** AUTORIS PRACOWNIA PROJEKTOWA  
ul. Pogodna 9 lok.19  
15-345 Białystok  
tel. 501 099 632  
email: autoris@o2.pl

<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>PROJEKTANT:</b>	<b>PODPIS:</b>
Instalacje sanitarne	<b>mgr inż. Bartosz Sowa</b> <i>nr upr. WAM/0131/POOS/13</i>	
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>WSPÓŁPRACA:</b>	<b>PODPIS:</b>
Instalacje sanitarne	<b>mgr inż. Monika Grabowska</b>	

*Białystok, 31.05.2021 r.*

## **SPIS TREŚCI:**

### OPIS TECHNICZNY

1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3	INSTALACJE ZEWNĘTRZNE	3
3.1	<i>Doziemna instalacja gazowa wraz z podziemnym zbiornikiem gazu</i>	3
3.2	<i>Zewnętrzna instalacja gazowa z kotłem gazowym</i>	8
4	INSTALACJE WEWNĘTRZNE	10
4.1	<i>Instalacja centralnego ogrzewania</i>	10
4.2	<i>Bilans cieplny</i>	12
5	UWAGI KOŃCOWE	13

### CZEŚĆ RYSUNKOWA:

Rys. - P-01 - PLAN SYTUACYJNY - BRANŻA SANITARNA

Rys. - G-01 - PROFIL DOZIEMNEJ INSTALACJI GAZU

Rys. - G-02 - PRZEKRÓJ PRZEZ WYKOP Z DOZIEMNĄ INSTALACJĄ GAZU

Rys. - G-03 - SCHEMAT SZAFKI GAZOWEJ

Rys. - G-04 - SCHEMAT ZBIORNIKA PODZIEMNEGO NA GAZ PŁYNNY

Rys. - CO-01 - RZUT PIWNICY - WEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O.

Rys. - CO-02 - RZUT PARTERU - WEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O.

Rys. - CO-03 - SCHEMAT INSTALACJI KOTŁA W ZABUDOWIE DO PRACY NA ZEWNĄTRZ

Rys. - CO-04 - SCHEMAT SZAFKI NATYNKOWEJ DLA KOTŁA GAZOWEGO

## **OPIS TECHNICZNY**

*do projektu wykonawczego instalacji c.o. oraz doziemnej i zewnętrznej instalacji gazowej dla budynku Szkoły Podstawowej z Oddziałem Przedszkolnym w Suchodolinie*

### **1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy obejmujący:

INSTALACJE ZEWEWNĘTRZNE:

- doziemna instalacja gazowa wraz z podziemnym zbiornikiem gazu;
- zewnętrzna instalacja gazowa z zewnętrznym kotłem gazowym mocy 50kW;

INSTALACJE WEWNĘTRZNE:

- instalacja centralnego ogrzewania;

na potrzeby budynku Szkoły Podstawowej z Oddziałem Przedszkolnym w Suchodolinie, gm. Dąbrowa Białostocka, powiat sokólski, woj. podlaskie.

### **2 PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Zlecenie Inwestora,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Wytyczne funkcjonalne i technologiczne wydane przez Inwestora,
- Podkłady architektoniczne,
- Projekt Budowlany, istniejąca dokumentacja techniczna,
- Wizja lokalna,
- Obowiązujące normy, warunki techniczne i inne wytyczne.

### **3 INSTALACJE ZEWNĘTRZNE**

#### **3.1 Doziemna instalacja gazowa wraz z podziemnym zbiornikiem gazu**

Instalacja gazowa budynku zasilana będzie z doziemnej instalacji gazowej ze zbiornikiem podziemnym na gaz propan-butan o pojemności 2700 dm<sup>3</sup>.

#### **Charakterystyka gazu „propanu”**

Gaz płynny propan techniczny zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w klasie II i klasie wybuchowości IIA, o gęstości względem powietrza 1,56 i granic wybuchowości 2,1 – 10,0 % wg PN-82/C-96000. Mieszanka propanowi – powietrzna może być niebezpieczna w tym zakresie przy normalnych wartościach temperatury i ciśnienia. W fazie ciekłej jest to ciecz bezbarwna o wadze w przybliżeniu stanowiącej połowę wagi wody o tej samej objętości.

Gaz płynny jest gazem bezwonny, lekko narkotycznym, który ze względów bezpieczeństwa jest nawaniany poprzez dodawanie merkaptanów lub siarczku metylu. Nawanianie pozwala na wykrycie obecności gazu przy koncentracji równej 1/5 granicy zapłonu tj. ok. 0,4 % gazu propan techniczny w powietrzu. Intensywność parowania płynu propanowego powoduje powstawanie efektu schładzania otaczającego powietrza i w konsekwencji kondensację wilgoci w rejonie ewentualnych wycieków.

#### **Wymagania dotyczące lokalizacji zbiorników**

Przy lokalizacji zbiorników na gaz płynny należy kierować się następującymi zasadami:

- zbiorniki nie mogą być sytuowane w zagłębieniach terenowych, w miejscach podmokłych oraz w odległości mniejszej niż 5m od rowów, studzienek lub wpustów kanalizacyjnych,
- zbiorniki podziemne o nominalnej pojemności zbiornika 2,7m<sup>3</sup> powinny być lokalizowane w minimalnej odległości 1,0m od budynków mieszkalnych, budynków zamieszkania zbiorowego i budynków użyteczności publicznej,
- lokalizacja musi zapewniać utwardzony dojazd dla autocysterny i pojazdów Straży Pożarnej,

- w przypadku występowania wód gruntowych na poziomie lub powyżej dna posadowionego zbiornika na gaz płynny zbiornik należy posadzić na wykonanej płycie fundamentowej (żelbetowej).

#### **Strefy zagrożenia wybuchem zbiornika**

Dla urządzeń technologicznych przeznaczonych do magazynowania, przeładunku i dystrybucji gazu płynnego ustala się następujące minimalne strefy zagrożenia wybuchem (1 i 2) : Zbiorniki naziemne, podziemne lub przysypane o pojemności do 10m<sup>3</sup>, strefa 2 – w promieniu 1,5m od wszystkich króćców zbiornika.

#### **Wymagania BHP i P.POŻ.**

- zgodnie z art. 56, 57, 58 i 59 Prawa Budowlanego warunkiem dopuszczenia instalacji zbiornikowej do eksploatacji jest zgłoszenie zakończenia budowy i uzyskanie pozwolenia na użytkowanie,
- dostawca gazu powinien przeszkolić użytkownika, który zobowiązany jest postępować zgodnie z instrukcją eksploatacyjną,
- na terenie wokół zbiorników nie wolno gromadzić materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających naturalny przepływ powietrza,
- trawę i roślinność w obrębie strefy ochronnej należy usuwać ręcznie, bez stosowania kosiarek iskrzących,
- na ogrodzeniu lub w pobliżu instalacji zbiornikowej należy wywiesić tabliczki ostrzegawcze o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym,
- zbiornik powinien być zaopatrzony w łatwo dostrzegalne napisy z informacją o rodzaju magazynowanego gazu i numery telefonów pogotowia awaryjnego,
- instalacja winna być wyposażona w gaśnice proszkową o masie środka gaśniczego min. 6 kg,
- dostawca gazu ma obowiązek dostarczyć użytkownikowi instrukcję eksploatacji i przeszkolić go w zakresie bezpiecznego użytkowania instalacji,
- instalacja zbiornikowa powinna być zabezpieczona przed dostępem osób nieupoważnionych,
- w przypadku nieprawidłowości w działaniu instalacji zbiornikowej należy powiadomić dostawcę gazu,
- na ogrodzeniu w lub w pobliżu instalacji zbiornikowej należy umieścić tabliczki ostrzegawcze o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym:

- ✓ **UWAGA GAZ PALNY**
- ✓ **ZAKAZ PALENIA**
- ✓ **UWAGA! STREFA BEZPOŚREDNIEGO ZAGROZENIA**
- ✓ **OSOBOM NIEUPOWAŻNIONYM WSTĘP WZBRONIONY**

#### **Dobór zbiornika na gaz płynny**

Źródłem zasilania instalacji gazowej będzie zbiornik na gaz płynny, podziemny o pojemności 2700dm<sup>3</sup> i wymiarach: długość 2500mm i średnicy 1250mm. W zbiorniku magazynowany będzie gaz propan-butan w fazie ciekłej. Lokalizacja zbiornika zapewniająca bezpieczeństwo użytkownika pokazana została na planie zagospodarowania terenu.

Zbiornik standardowo wyposażony jest w:

- zawór wlewowy,
- zawór poboru fazy gazowej,
- poziomowskaz,
- wskaźnik poziomu maksymalnego,
- króciec spustowy,
- zawór poboru fazy ciekłej,
- zawór bezpieczeństwa.

Opis w/w armatury znajduje się w paszporcie zbiornika, który to paszport zostaje dostarczony przez producenta zbiornika. Na zbiorniku należy zamontować reduktor 1-go stopnia 750 mbar (40 kg/h standard) i limiter 1 bar (40 kg/h standard).

#### **Fundament pod zbiornik**

W przypadku stwierdzenia występowania wód gruntowych podczas wykonywania prac montażowych zbiornik należy posadzić na fundamencie z betonu kl. B-20 w wymiarach: długość 2,0m, szerokość: 1,3m, grubość: 0,30m, zbrojonego krzyżowo prętami  $\varnothing 12$  co 20cm. Fundament ułożyć na warstwie betonu chudego o grubości 10cm. Teren wokół zbiornika płaski bez zagłębień.

#### **Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Zbiornik podziemny na gaz płynny (propan-butan) powinien być wyposażony w instalację odgromową i uziemiającą. Uziomy muszą być układane na głębokości min. 0,6m w odległości 1,0m od zbiornika. Uziom otokowy wykonać wg PN-4 86/E-05003/01 oraz PN-86/E05003/03. Obiekty wyposażone w instalację odgromową winny mieć sporządzone metryki urządzenia piorunochronnego oraz protokoły z badania urządzenia piorunochronnego. Instalację zbiornikową obowiązkowo należy zaopatrzyć w zacisk uziemienia autocysterny.

#### **Ochrona katodowa zbiornika podziemnego**

W celu zabezpieczenia zbiornika przed korozją przewiduje się zainstalowanie ochrony elektrochemicznej poprzez połączenie zbiornika chronionego z anodą galwaniczną. Przyjmuje się wykonanie instalacji ochrony katodowej z zastosowaniem anod magnezowych. Dla pojedynczego zbiornika o pojemności 2700dm<sup>3</sup> – 2 anody o masie 2,15kg każda. Dobór i sposób obliczeń oparto na PN-EN 13636 „Ochrona katodowa metalowych zbiorników podziemnych i związanych z nimi rurociągów”. Zakłada się użycie anod magnezowych o masie 2,15kg umieszczonych w worku z zasypką o niskiej rezystywności. Każda anoda zakończona będzie kablem z izolacją.

Minimalny przekrój kabla wynosi:

- 2,5 mm<sup>2</sup> Cu do pojedynczej anody,
- 4 mm<sup>2</sup> Cu do konstrukcji chronionej.

Zestaw do ochrony katodowej zawiera również puszkę przyłączeniową. Kable anod muszą być trwale połączone z puszką, a wolny kabel wychodzący z puszki służy do połączenia układu ze zbiornikiem.

#### **Sposób montażu galwanicznych anod magnezowych**

Przed przystąpieniem do montażu ochrony należy anody rozpakować z folii ochronnej i zanurzyć w pojemniku z wodą na około 2 godziny. Montować należy wyłącznie anody zwilżone.

Bezwzględnie należy przestrzegać warunków usytuowania anod względem zbiornika.

Do obsypania anody można użyć gruntu rodzimego. Przed zasypaniem obsypkę należy solidnie zwilżyć.

Puszkę przyłączeniową należy przykręcić w studziencie ochronnej zbiornika (około 20cm od góry kopuły), a wolny kabel wychodzący z puszki przyłączeniowej połączyć z trójkątnym uchwytem na zbiorniku (po dokładnym oczyszczeniu powierzchni uchwyty).

Miejsce połączenia należy dokładnie zaizolować izolacją wodoodporną. Zaleca się izolowanie taśmą polimerowo-bitumiczną.

Przy wykonaniu ochrony katodowej dla instalacji wielozbiornikowych stosuje się te same zasady co dla instalacji jednozbiornikowych.

Dodatkowym elementem oprócz zestawów ochrony elektrochemicznej jest kabel do wykonania połączenia wyrównawczego dla zbiorników (kabel z izolacją o minimalnym przekroju 4 mm<sup>2</sup> Cu i długości 4m z dwoma końcówkami przyłączeniowymi).

Łączenie chronionych zbiorników odbywa się przez połączenie kablem wyrównawczym trójkątnych uchwytów na zbiornikach. Uchwyty przed połączeniem należy dokładnie oczyścić. Łączenie przeprowadzić za pomocą śrub M8 przyspawanych do uchwytów, a następnie dokładnie izolujemy izolacją wodoodporną.

#### **Napełnianie zbiornika w trakcie wyładowań atmosferycznych jest zabronione**

W trakcie napełniania na ogrodzeniu lub na zbiorniku należy wywiesić tabliczkę o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym.

Przekazanie zbiornika do eksploatacji wymaga pozytywnych prób ciśnieniowych pod względem wytrzymałości i szczelności oraz pozytywnego atestu UDT. Zbiornik musi być pod stałą kontrolą Inspektora Dozoru Technicznego.

#### **Budowa podziemnej instalacji gazowej z rur PE**

Odcinki instalacji ułożonej w ziemi wykonać z rur polietylenowych o wysokiej gęstości typ PE100 SDR 11 o średnicy  $\varnothing 40$ mm łączonych przez zgrzewanie elektrooporowe.

Na budynku umieścić szafkę na kurek główny. W szafce zamontować: zawór kulowy odcinający DN32 stanowiący kurek główny oraz reduktor DN20 2-go stopnia 37/50 mbar (12 kg/h).

Odcinek instalacji od 1,5m przed zewnętrzną ścianą budynku do wyprowadzenia poza lico wewnętrzne tej ściany, powinny być wykonane z rur stalowych bez szwu o średnicy DN32mm, łączonych przez spawanie. Podziemne odcinki instalacji zakończyć kurkiem kulowym DN32mm.

Odcinek podziemny rury stalowej zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą POLYKEN. Rury na odcinku naziemnym zabezpieczyć antykorozyjnie wg ZN-G-4120:2004 farbą podkładową epoksydowo-poliuretanową, grubość pokrycia 2 x 100 µm, farbą nawierzchniową epoksydowo-poliuretanową w kolorze żółtym, grubość pokrycia 2 x 50 µm,

Połączenia spawane rurociągów stalowych wykonać w II klasie konstrukcji spawanych zgodnie z wymaganiami technicznymi wykonywania robót spawalniczych w gazociągach z rur stalowych. Rury i elementy kształtowe stalowe łączyć za pomocą spoin czołowych spawaniem elektrycznym, ręcznie przy użyciu elektrod otulonych lub półautomatycznie i automatycznie w osłonie gazów ochronnych względnie łukiem krytym. Przygotowanie brzegów do spawania wg PN-ISO 6761/1996. Roboty spawalnicze wykonywać może spawacz posiadający książeczkę spawacza z potwierdzeniem egzaminu kwalifikacyjnego dopuszczającego do spawania gazociągów. Próby rurociągów wykonać zgodnie z PN-EN 12327:2013-02.

Kontrola robót spawalniczych powinna obejmować:

- kontrolę kwalifikacji spawaczy,
- sprawdzenie jakości rur, jakości montażu i złączy spawanych,
- systematyczną kontrolę zgodności wykonania robót z instrukcją spawania.

Podczas montażu instalacji z rur PE należy zachować następujące zasady:

- sprawdzić czystość każdej rury PE przed jej zamontowaniem,
- aby zapobiec przedostawaniu się do środka rury wody i zanieczyszczeń, zaślepić znajdujące się poza wykopem lub w wykopie zgrzane odcinki gazociągu,
- aby zapobiec porysowaniu rur z PE, nie należy ich przeciągać i wlec,
- Trasę rurociągów i średnice pokazano na załączonych rysunkach montażowych.

Przy skrzyżowaniu instalacji gazowej z rur PE z następującym uzbrojeniem:

- przewody wodociągowe,
- przewody kanalizacyjne,
- przewody energetyczne i telekomunikacyjne

należy zachować minimalną odległość między gazociągiem a uzbrojeniem podziemny minimum 0,2m.

Przewody energetyczne i telekomunikacyjne zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną z PCV.

Należy zachować szczególne wymogi bezpieczeństwa w przypadku stwierdzenia obecności istniejącego nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego. Przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem należy:

- ✓ wykonywać wykopy ręcznie
- ✓ wykonywać odpowiednie zabezpieczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami tj.: Dz.U. 2013 poz. 640 z dnia 05.09.2013 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

Rury użyte do budowy odcinka instalacji powinny być odpowiednio oznakowane i zawierać pełną informację o producencie.

Materiały użyte do budowy gazociągu i przyłączy muszą posiadać atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie.

**Ułożenie instalacji z rur PE w wykopie**

**Warunki Geotechniczne**

Warunki gruntowe, w których będzie układany podziemny odcinek instalacji gazowej, należą do prostych charakteryzujących się warstwami gruntu jednorodnymi i równoległymi do powierzchni terenu o zwierciadle wód gruntowych poniżej posadowienia rurociągu gazowego. Brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych,

Dz.U. Nr 463 z 27 kwietnia 2012r., zadanie kwalifikuje się do pierwszej kategorii geotechnicznej (maksymalna głębokość wykopu około 1,2m) i nie jest wymagane opracowanie dokumentacji geologiczno - inżynierskiej.

### **Roboty ziemne**

Przykrycie rurociągu powinno wynosić około 0,8m.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wyznaczyć trasę przebiegu doziemnej instalacji gazowej przez wbicie kołków oznacznikowych na każdym załamaniu trasy i dla wszystkich elementów uzbrojenia podziemnego.

Należy także wyznaczyć miejsce na magazynowanie humusu, kamieni, piasku lub gliny.

Projektowany podziemny odcinek instalacji gazowej należy ułożyć w wykopie po dokładnym oczyszczeniu dna wykopu z kamieni, korzeni i podobnych części stałych i wykonaniu podsypki z piasku o grubości minimum 10cm. Po ułożeniu rurociągu należy dokonać nadsypki z piasku o grubości minimum 10cm, zaczynając obsypywać boki rury, a następnie częściowo zasypać wykop, pozbawionym kamieni, korzeni itp. piaskiem. Gruntem rodzimym do wysokości 30 – 40cm nad gazociąg. Ubić go i ułożyć nad nim żółtą folię ostrzegawczą o szerokości 10 – 20 cm i napisem GAZ. Taśma powinna mieć wtopioną metalową wkładkę z metalu nierdzewnego. Następnie zasypać wykop do końca.

W przypadku gdy grunt jest gliniasty należy wykop zasypać:

- ✓ piaskiem do wysokości co najmniej 10cm nad górną krawędź rury.
- ✓ żwirem, po zasypaniu rury piaskiem, pierwszą warstwę żwiru ubić ręcznie drewnianymi ubijakami, następne warstwy ubijać mechanicznie.

Stopień zagęszczenia piasku lub żwiru powinien być taki sam jak gruntu rodzimego.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie gruntu wokół trójników siodłowych przyłączowych i miejsc wychodzenia polietylenowych rur przewodowych z osłonowych lub przepustowych rur stalowych.

Na załamaniach gazociągu należy gazociąg układać w wykopie zachowując promień gięcia rury nie mniejszy niż  $R=20d$  przy temperaturze otoczenia  $+20^{\circ}\text{C}$  lub  $R=35d$  przy temperaturze  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Niedopuszczalne jest zgrzewania gazociągu przy dużym wietrze, opadach atmosferycznych oraz temperaturze ujemnej powietrza.

Roboty ziemne wykonać ręcznie. W miejscu skrzyżowań gazociągu z innym uzbrojeniem podziemnym, wszystkie roboty wykonać pod nadzorem użytkowników tych urządzeń (w przypadku stwierdzenia niezainwentaryzowanego uzbrojenia terenu).

### **Próby ciśnieniowe instalacji z rur PE**

Próby szczelności gazociągu instalacji gazowej należy przeprowadzić wg normy PN-EN 12327:2013-02.

Po ułożeniu rurociągu w wykopie i zasypaniu a przed rozpoczęciem prób, rurociąg należy od wewnątrz oczyścić z zanieczyszczeń przez przedmuchiwanie powietrzem o ciśnieniu 0,1MPa. Oczyszczanie należy przeprowadzić przed montażem armatury na gazociągu.

Próbie szczelności przeprowadzić po zakończeniu montażu całej instalacji z rur PE.

Rury po ułożeniu w wykopie i zasypaniu z wyjątkiem miejsc montażu armatury oraz jego przedmuchiwanie, poddać próbie szczelności sprężonym powietrzem o ciśnieniu **0,25MPa przez okres 1 godzin**. Armaturę należy w czasie próby całkowicie otworzyć.

Pomiar dokonać manometrem tarczowym precyzyjnym i manometrem samorejestrującym ciśnienie z zapisem tarczowym. Dopuszczalny błąd wskazań manometru 0,6%.

### **Oznakowanie instalacji z rur PE**

W trakcie zasypywania wykopu, po ułożeniu rurociągu gazowego należy:

- liniowo w odległości 5 cm nad rurociągiem ułożyć drut lub taśmę taśmy oznacznikową,
- po częściowym zasypaniu rury gazowej, na wysokości 30cm nad rurą ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą z nadrukiem „GAZ”, symbolem telefonu i numerem Pogotowia Gazowego: 992 oraz ze znakiem firmowym producenta taśmy.

### **Wymagania i badania przy odbiorze**

Całość robót montażowych doziemnej części instalacji gazowej wykonać zgodnie z:

- zaleceniami producentów rur, elektrokształtek i urządzeń do elekt rozgrzewania

- PN-EN 12327:2013-02 „Infrastruktura gazowa – Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania i unieruchamiania – Wymagania funkcjonalne”,
- ST-IGG-1001:2011 „Gazociągi – Oznakowanie trasy gazociągu. Wymagania i badania”,
- ST-IGG-1002:2011 „Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania”,
- ST-IGG-1003:2011 „Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania”,
- ST-IGG-1004:2011 „Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania”,
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 21 maja 2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane Dz. U. 2019 poz. 1186)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 26.04.2013r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie Dz.U. 2013, poz.640.

Instalację wentylacyjną i kominową zgłosić do przeglądu kominiarskiego. Uzyskanie pozytywnej opinii kominiarskiej jest warunkiem uruchomienia instalacji gazowej obiektu.

Uwaga: Wszystkie materiały budowlane i inne powinny posiadać certyfikat, być zgodne z wymogami art. 10 prawa budowlanego z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. 2019 poz. 1186).

Wszystkie roboty budowlane winny być wykonane zgodnie ze sztuką budowlaną.

Odpowietrzenie i nagazowanie instalacji dokona dostawca gazu.

Wszystkie zamiany w projekcie jak: zmiana trasy i średnic rurociągów, zmiana lokalizacji węzła redukcyjnego mogą być wprowadzone tylko za zgodą i wiedzą autora niniejszego opracowania.

### **3.2Zewnętrzna instalacja gazowa z kotłem gazowym**

#### **Opis instalacji**

Budynek zasilany będzie w gaz z projektowanej doziemnej instalacji gazowej ze zbiornikiem podziemnym propan-butan o pojemności 2700 dm<sup>3</sup>. Na ścianie budynku przewiduje się szafkę gazową z kurkiem głównym i reduktorem II stopnia, zaworem MAG3 oraz szafkę natynkową z kotłem gazowym. Lokalizację szafek na ścianie zewnętrznej pokazano w części graficznej.

Gaz dostarczany będzie do odbiorników gazowych:

- kocioł gazowy kondensacyjny o zakresie mocy użytkowej 49,3/10,3kW, przeznaczony do montażu na ścianie – 1szt, dane techniczne wg. załącznika.

Przewody zewnętrznej instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu ogólnego stosowania wg PN-80/H-74219, walcowanych na gorąco łączonych poprzez spawanie gazowe. Kształtki gwintowe należy zastosować stalowe. Nie wolno montować kształtek ocynkowanych (odlewy żeliwne). Przewody prowadzić przy konstrukcji budynku. Na zasilaniu urządzeń zamontować kurki gazowe kulowe odcinające do gazu. W miejscach zmiany kierunku tras przewodów stosować kolana tzw. "hamburskie" oraz fabrycznie wykonane trójniki (nie wolno wykonywać włączenia metodą spawania). Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać poprzez kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny.

Do mocowania rur stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych z przekładkami tłumiącymi drgania. Uchwyty mocujące powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych o konstrukcji uwzględniającej materiał, z którego została wykonana przegroda budowlana. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach wynoszących: 1.5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2.0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm, 2,5 m dla średnic 40 ÷ 50 mm oraz 3,0 m dla średnic >50 mm.

Przed kotłem zamontować, posiadający znak bezpieczeństwa, zawór gazowy.

Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian w odległości 5 cm od tynków. Przy zbliżeniach do innych instalacji zachować normatywne odległości wzajemne wynoszące:

- 10 cm od poziomych przewodów wod. – kan., c.o. i elektrycznych; 60 cm od urządzeń iskrzących, przewody gazowe krzyżujące się z innymi przewodami muszą być od nich oddalone co najmniej 2 cm.



Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej opracowania.

### **System detekcji gazu**

W związku z charakterem budynku (szkoła) zastosowano system detekcji gazu z zaworem MAG3. Stacjonarne, dwuprogowe detektory gazów toksycznych serii DEX przeznaczone są do wykrywania i sygnalizacji obecności gazów (gaz płynny) o stężeniach szkodliwych lub niebezpiecznych dla ludzi.

Łączna moc zainstalowanych urządzeń gazowych nie przewyższa 60 kW, jednak ze względu na charakter budynku (szkoła) przewidziano zastosowanie aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej typu GX firmy Gazex lub równoważny składający się z:

- MAG 3 – głowicy samozamykającej z kurkiem kulowym,
- DEX-15 – detektor gazu propan, butan w obudowie przeciwwybuchowej,
- MD 2.Z – moduł alarmowy sterujący pracą systemu,
- SL-32 – sygnalizator akustyczno – optyczny.

System GX jest przeznaczony do podniesienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń gazowych w instalacji zasilanej gazem propan-butan. Reaguje automatycznie i natychmiast w przypadkach wycieku gazu z instalacji. Pozwala to w sytuacji awaryjnego zagrożenia na natychmiastowe, pewne i skuteczne odcięcie dopływu gazu do instalacji. Jednocześnie umożliwia przesłanie sygnału o zaistniałej awarii i natychmiastowe powiadomienie użytkownika poprzez np. sygnalizację optyczno – akustyczną. Zawór MAG zamykany jest impulsem elektrycznym (można również ręcznie) a otwierany jest tylko ręcznie. Otwieranie zaworu ręcznie powoduje świadomą interwencję osoby nadzorującej kotłownię. Zawór MAG nie wymaga zasilania w stanie normalnej pracy "czuwania". Instalacja elektryczna łącząca zawór z modułem sterującym jest wolna od napięcia. Powoduje to odporność systemu GX na zanik napięcia zasilania. Obecność zasilania sieciowego nie wpływa na stan głowicy po jej zamknięciu. Niemożliwe jest przypadkowe otwarcie na skutek obniżenia stężenia gazu lub przepięć w instalacji elektrycznej. Detektor gazu typu DEX o konstrukcji przeciwwybuchowej zapewnia bezpieczną detekcję wszystkich rodzajów gazów wybuchowych. Moduł alarmowy MD zasila i steruje pracą detektora gazu oraz generuje impulsy zamykające zawór MAG. Zapamiętuje stany alarmowe wszystkich detektorów do czasu ręcznego skasowania przyciskiem. Posiada komplety wyjść stykowych, umożliwiające połączenie systemu GX z automatyką oraz wyjść sterujących sygnalizatorami optycznymi i akustycznymi. Dla zapewnienia prawidłowej i długotrwałej funkcjonalności urządzenia zaleca się wykonanie kontrolnego cyklu zamknięcia i otwarcia kurka w okresach 6-cio miesięcznych lub częściej w zależności od czystości czynnika gazowego, jego skłonności do wydzielania osadów, itp.

Parametry techniczne Systemu GX dla gazu płynnego:

- czujnik gazu – półprzewodnikowy na bazie SnO<sub>2</sub>,
- zakres pomiarowy dla stężeń progowych – 0,05 ÷ 2,5 %,
- typowe ustawienia progów: alarm 1 – 5 ÷ 10% DGW, alarm 2 – 20 ÷ 40% DGW,
- gazy zakłócające – chlor, tlenek azotu, znaczny niedobór tlenu,
- napięcie zasilania – detektor 12V DC, moduł alarmowy 230V,
- stopień ochrony IP54,
- temperatura pracy –10°C ÷ +40°C,
- sygnalizacja optyczna alarmowa LED,
- sygnalizacja akustyczna.

Detektor gazu ustawiony jest wg wartości stężeń typowych podanych wyżej. Detektory gazu DEX należy zlokalizować w kotłowni w odległości max. 0,5 m od kotła i mocowany 30cm nad posadzką.

W celu zabezpieczenia ciągłej pracy systemu należy przewidzieć wyposażenie w akumulator żelowy AKU, zapewniający podtrzymanie napięcia w zasilaczach na czas 24h.

### **Odprowadzenie spalin**

Spaliny z kotła kondensacyjnego należy wyprowadzić indywidualnymi atestowanymi przewodami spalinowo – powietrznymi o średnicy Ø80/125mm przy ścianie zewnętrznej ponad połac dachową. Przewód zakończyć odpowiednią kształtką wylotową. Przewód na zewnątrz powinien być na wysokości minimum 0,5 m nad poziomem.

### **Próby ciśnieniowe**

Przed podłączeniem instalacji gazowej należy przeprowadzić sprawdzenie instalacji przez wykonawcę w obecności Inwestora (sprawdzenie przeprowadzić protokolarnie).

Sprawdzenie instalacji polega na kontroli:

- zgodności jej wykonania z projektem,
- jakości wykonania instalacji,
- szczelności instalacji.

Przed próbą szczelności należy instalację gazową przedmuchać sprężonym powietrzem lub gazem neutralnym.

Próbie szczelności wykonać na ciśnienie 100 kPa, przy odłączonych odbiornikach gazu oraz po ustabilizowaniu się temperatury. W trakcie trwającej 30 minut próby manometr nie powinien wykazać żadnego spadku ciśnienia. Jeżeli ciśnienie spadnie, należy usunąć przyczynę i próbę wykonać ponownie. Z każdej próby sporządzić protokół. Trzykrotna negatywna próba ciśnienia kwalifikuje instalację do ponownego wykonania.

Przewody stalowe po próbie ciśnieniowej należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną – dwukrotne pomalowanie minią – a następnie dwukrotnie pomalować farbą olejną koloru żółtego. Przed pomalowaniem przewody należy oczyścić do II<sup>o</sup> czystości wg PN -70/H-97051.

## 4 INSTALACJE WEWNĘTRZNE

### 4.1 Instalacja centralnego ogrzewania

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji c.o. będzie kondensacyjny kocioł gazowy o maksymalnej mocy cieplnej 49,3kW zlokalizowany na ścianie zewnętrznej budynku. Czynnikiem grzewczym o parametrach obliczeniowych 75°C/55°C dostarczany będzie za pomocą głównych poziomych leżaków prowadzonych po przegrodach budowlanych (pod stropem i po ścianach) do grzejników stalowych.

Projektowane obciążenie cieplne budynku: **Q = 37kW**

Instalacja kotłowa z instalacją centralnego będzie oddzielona wymiennikiem płytowym (karta doboru w załączeniu), instalacja kotłowa napełniona środkiem przeciwzamrożeniowym, zabezpieczającym przed kamieniem i korozją.

#### **Materiały i prowadzenie przewodów**

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania z pionami prowadzonymi po ścianach.

Instalację grzewczą zaprojektowano w układzie zamkniętym, dwururowym, główne poziomy przewody prowadzone pod stropem.

Do wymiarowania instalacji (średnice przewodów, typy i wielkości grzejników, nastawy zaworów termostatycznych i równoważących) przyjęto:

- rury stalowe czarne (instalacja kotłowa),

- rury ze stali węglowej, ocynkowane  $T_{rob} = 110^{\circ}C$ ,  $P_{max} = 1,6MPa$ , o połączeniach zaprasowywanych.

Instalacja odpowietrzana będzie odpowietrnikami automatycznymi, zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji (np. na zakończeniu pionów c.o.) oraz za pośrednictwem odpowietrników grzejnikowych.

Odwodnienie instalacji centralnego ogrzewania realizowane będzie za pośrednictwem korków spustowych umieszczonych w najniższych punktach instalacji (np. u podstawy pionu).

Lokalizacja odpowietrzeń i odwodnień poza pokazanymi na rysunkach w/g potrzeb, określonych w trakcie realizacji inwestycji

W celu przejęcia wydłużeń liniowych należy stosować naturalne kompensacje rurociągów w kształcie litery „L” i „Z” i „U”. Należy umożliwić każdemu odcinkowi rur rozszerzenie się bez ograniczeń. Niedopuszczalne jest, aby odkształcenie działało na zbyt krótki odcinek przewodu. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwiać łatwy i trwały montaż przewodów. Podpory przesuwne powinny umożliwiać swobodny ruch osiowy rurociągu i jednocześnie nie powodować uszkodzeń powierzchni rury. Nie należy ich montować bezpośrednio przy złączkach – minimalna odległość od

krawędzi złączki musi być większa od maksymalnego wydłużenia odcinka rurociągu. Punkty stałe mają uniemożliwić jakiegokolwiek przemieszczenie rurociągów i powinny być montowane przy złączach.

### **Grzejniki**

Jako elementy grzejne zastosowano:

- grzejniki płytowe kompaktowe z zasilaniem bocznym + zawór termostatyczny z ograniczeniem przepływu + głowice termostatyczne + zawory odcinające proste z możliwością spustu wody montowane na powrocie (umożliwiające odłączenie pojedynczego grzejnika).

*W miejscach ogólnie dostępnych należy stosować zawory typu instytucjonalnego – z zabezpieczeniem przed manipulowaniem przez osoby niepowołane (głowica termostatyczna wzmocniona, antywandalowa).*

Wszystkie grzejniki należy montować ściśle wg wytycznych producenta z zachowaniem odległości, sposobu montażu i podłączenia.

Wszystkie grzejniki powinny być wyposażone w korek spustowy i odpowietrznik.

### **Armatura**

Na gałęzi zasilającej instalacji c.o. zamontować zawory równoważące z odwodnieniem. Na rurociągach powrotnych należy zamontować regulatory różnicy ciśnień z funkcją odciążenia.

Lokalizacja zaworów, ich średnice oraz nastawy zostały przedstawione w części rysunkowej projektu.

Na rurociągach zasilających i powrotnych, w miejscach wskazanych na rysunkach należy montować zawory odcinające PN10.

### **Odwodnienie i odpowietrzenie**

Przewody poziome rozprowadzające czynnik grzewczy należy układać ze spadkiem min 0,5%.

Odwodnienie w najniższych punktach instalacji poprzez zawory spustowe.

W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym, oraz przed odpowietrznikiem zamontować zawór odcinający.

Wszystkie grzejniki powinny być wyposażone w korki spustowe i odpowietrzniki.

### **Regulacja instalacji**

Regulację instalacji projektuje się poprzez zawory termostatyczne montowane przy grzejnikach. Wielkość nastaw zaworów termostatycznych określono przy każdym grzejniku na rzutach. Wstępną nastawę ustawia Wykonawca podczas montażu grzejników.

Do pełnej regulacji hydraulicznej instalacji przewidziano ponadto zawory równoważące z odwodnieniem na gałęzi zasilającej instalacji c.o. oraz regulatory różnicy ciśnień z funkcją odciążenia na gałęzi powrotnej. Zestawy złożone z zaworu równoważącego i regulatora różnicy ciśnień zlokalizowano na odejściach instalacji c.o. wg części rysunkowej projektu.

*Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy PN-EN 14336.*

*Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.*

*Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.*

*Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.*

### **Próby instalacji c.o.**

Po wykonaniu instalacji grzewczej należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Po wykonaniu montażu należy instalację poddać próbie wodnej szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego ~0,60 MPa. Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny. Próbę ciśnieniową należy wykonać „na zimno” i „na gorąco” podczas uruchomienia kotła. Uwaga: naczynie ciśnieniowe i zawór bezpieczeństwa należy zdemontować na czas wykonania prób szczelności. Po wykonaniu próby szczelności należy instalację kotłowni poddać dwukrotnemu płukaniu. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe.

Przewody stalowe po próbie ciśnieniowej należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną – dwukrotne pomalowanie minią, a następnie pomalować farbą olejną. Przed pomalowaniem przewody należy oczyścić do II<sup>o</sup> czystości wg PN -70/H-97051.

### Izolacje ciepłochronne

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Min. grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m * K)1)
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 wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Przewody prowadzone w budynku w komponentach budowlanych (przejścia przez przegrody, bruzdy ścienne) mogą mieć izolację o grubości ścianki zmniejszonej o połowę w stosunku do wartości podanych w tabeli. Grubość izolacji przewodów prowadzonych w podłodze – 6mm.

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania oraz rurociągów w obrębie źródła ciepła i pomieszczenia technicznego, należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej z płaszczem ochronnym PVC. Wszystkie izolacje ciepłochronne należy wykonać zgodnie z technologią montażu producenta.

#### Przejścia przez przegrody

Przejścia przez przegrody budowlane/przebicia pod instalację, wykonać bezpośrednio na budowie za pomocą wiertnicy.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane (nie ppoż.) stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym (materiałem niepalnym). Tuleje przechodzące przez strop mają wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

Do zabezpieczenia przejść przewodów przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych należy stosować:

- dla przewodów stalowych – masę uszczelniającą
- dla zabezpieczenia – rur palnych – opaski ogniochronne z masą uszczelniającą lub zaprawę.

**Przejścia wykonać zgodnie z wytycznymi producenta zabezpieczeń pożarowych.**

## 4.2 Bilans cieplny

Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń w budynku wykonano w oparciu o normę PN-EN 12831: 2006. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z PN-82/B-02403 (IV strefa: -22°C). Obliczenia zapotrzebowania i strat ciepła budynku wykonano programem InstalSoft OZC.

### Obiegi grzewcze

Instalacja grzewcza stanowi 1 zład grzewczy, zgodnie z typem zasilanych urządzeń:

Obieg szkoła:

Na potrzeby ogrzewania grzejnikowego **Q = 37kW**

Temperatura zasilania i powrotu = 75/55 [°C]

Pojemność instalacji = 432,5[dm<sup>3</sup>]

Przepływ = 1651,9 [kg/h]

Opory odbiornika krytycznego instalacji  $\Delta p = 46,0$  kPa

Dobrano pompę obiegową instalacji c.o. ALPHA2 25-80 180lub równoważną.

Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe do zamkniętych instalacji c.o. pojemności 80l, dla instalacji kotłowej dobrano naczynie 18l. Zawór bezpieczeństwa na instalacji kotłowej dostarczany z kotłem, natomiast zawór bezpieczeństwa na instalacji c.o. dobrano zawór bezpieczeństwa 3,0bar dn25.

## 5 UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” wyd. 1977 r.
- W czasie robót przestrzegać rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych.
- Wszystkie materiały zastosowane w instalacji muszą posiadać atesty polskie COBRTI INSTAL i PIH. Nie dopuszcza się montażu urządzeń, które nie posiadają aktualnych atestów w momencie montażu
- Wszystkie podane w projekcie materiały i urządzenia są propozycją i dopuszcza się zastosowanie innych pod warunkiem zachowania standardu i parametrów urządzeń.
- Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- Sieci i przyłącza wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1994 roku.
- Urządzenia technologiczne należy montować zgodnie z wytycznymi producentów (ich firmowymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi) i powinny posiadać wymagane przepisami atesty.
- Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć zgodę na zastosowanie, wydaną przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Warszawie.
- Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.
- W miejscach przejść kanałów lub przewodów przez przegrody budowlane wydzielające wyznaczone strefy pożarowe należy stosować klapy przeciwpożarowe i odpowiednie zabezpieczenia dla przewodów rurowych.
- Rozprowadzenie przewodów sygnalizacyjnych układów automatyki należy montować naściennie.
- Obsługa urządzeń oraz ekipa monterska powinna być przeszkolona pod względem BHP i p.poż.
- Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów zamierzenia musi być zgodny z:
  - Normą PN-EN 12599 „Wentylacja budynków-Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
  - Warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami,
  - Wymaganiami i zaleceniami obowiązującymi na mocy Polskiego Prawa Budowlanego.
  - Zgodnie ze sztuką budowlaną,
  - Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych wydanymi przez COBRTI INSTAL.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych wydanymi przez COBRTI INSTAL
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych wydanymi przez COBRTI INSTAL
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych wydanymi przez COBRTI INSTAL
- Obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, rozporządzeniami i polskimi normami i Instrukcją Producenta rur i zastosowanych urządzeń.
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne atesty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie a ich montaż i eksploatacja zgodna z wytycznymi producenta. Po wykonaniu robót wykonawca jest zobowiązany przekazać rysunek powykonawczy z przebiegiem instalacji w budynku.
- Po wykonaniu instalacji i ich rozruchu należy przekazać użytkownikowi instrukcje obsługi dotyczące poszczególnych urządzeń i systemów, a także przekazać wytyczne eksploatacji spójne z założeniami projektowymi. Przeprowadzenie instruktaży i szkoleń osoby wskazanej przez inwestora powinno być potwierdzone protokółarnie.
- Wykonanie elementów instalacji niestandardowych uzgadniać na bieżąco z Inspektorem Nadzoru wyznaczonym przez Inwestora. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie innych, nie gorszych materiałów i urządzeń po uprzednim uzyskaniu pisemnej zgody inwestora i projektanta. Zmiana proponowanych materiałów i urządzeń wymaga sprawdzenia ich parametrów technicznych i użytkowych oraz sprawdzenia warunków hydraulicznych instalacji.

**UWAGA:**

*Projekt zawiera konkretne rozwiązania techniczne, więc wszelkie nazwy firmowe wyrobów i urządzeń ewentualnie użyte w dokumentacji projektowej winny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Jako równoważne zostaną uznane rozwiązania posiadające cechy i parametry nie gorsze od określonych w dokumentacji technicznej dla materiałów, urządzeń i wyrobów. Ewentualnie użyte nazwy materiałów, urządzeń i wyrobów mają na celu jedynie dokonanie niezbędnych obliczeń i ustalenie standardów wykonania. W przypadku propozycji materiałów, wyrobów i urządzeń równoważnych, wprowadzający je, w razie potrzeby, wykona we własnym zakresie niezbędne opracowania projektowe wraz z koordynacją projektową oraz przedłoży niezbędne dokumenty potwierdzające, że wprowadzone materiały, urządzenia i wyroby równoważne posiadają wymagane cechy i parametry.*

*Opracował:*