

# **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANEGO SANITARNEGO**

I. CZĘŚĆ OPISOWA

II. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA I ANALIZA EKONOMICZNA WYKORZYSTANIA  
ALTERNATYCHWNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

III. KARTY KATALOGOWE URZĄDZEŃ

IV. ZESTAWIENIE INSTALACJI CO

V. CZĘŚĆ GRAFICZNA

# I. OPIS TECHNICZNY

## 1. DANE INWESTYCJI

### Temat:

Przebudowa i termomodernizacja istniejącego budynku szkoły podstawowej w Boćkach, budowa zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazowej, wraz z podziemnym zbiornikiem na gaz płynny o poj. 6,7 m<sup>3</sup> każdy oraz budowa naziemnej instalacji fotowoltaicznej

### Branża sanitarna:

|               |                       |                  |
|---------------|-----------------------|------------------|
| Projektant:   | mgr inż. Piotr Koźluk | PDL/0140/PBS/17  |
| Sprawdzający: | mgr inż. Paweł Bajguz | PDL/0145/PWOS/13 |

## 2. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Wizja lokalna
- Audyt energetyczny

## 3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji ogrzewania budynku wraz z wymianą źródła ciepła oraz dostosowaniem budynku do wymagań przeciwpożarowych.

## 4. ZAKRES OPRACOWANIA

W budynku projektuje się następujące instalacje: instalacje:

- instalacja centralnego ogrzewania,
- instalacja źródła ciepła
- doziemną instalację gazową ze zbiornikiem podziemnym o poj. 6,7m<sup>3</sup>
- instalacja hydrantowa
- instalacja oddymiania klatek schodowych

## 5. DANE WYJŚCIOWE

Źródłem ciepła dla budynku będą projektowane gazowe absorpcyjne pompy ciepła, zestaw kotłów gazowych zewnętrznych oraz kocioł zewnętrzny gazowy dla instalacji ciepła technologicznego.

## 6. WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

### 6.1 INSTALACJA CO I CT

Źródłem ciepła na cele ogrzewania i wentylacji będą projektowane gazowe absorpcyjne pompy ciepła, zestaw kotłów gazowych zewnętrznych oraz kocioł zewnętrzny gazowy dla instalacji ciepła technologicznego.

Projektuje się instalację ogrzewczą niskoparametrową, pompową, w układzie zamkniętym o parametrach pracy:

- instalacja c.o.
- tz/tp = 55/40°C
- Q = 219,1 kW

- instalacja c.t. (nagrzewnice centrali wentylacyjnej)
- tz/tp = 70/50°C
- Q = 50 kW

Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniach:

- pom. socjalne, biurowe, sale lekcyjne – 20 st. C
- szatnie w piwnicy – 20 st. C
- umywalnie/natryski – 24 st. C
- pom. gospodarcze, klatki schodowe – 16 st. C
- komunikacje - 16 st. C

Jako elementy grzejne dobrano następujące elementy:

- grzejniki płytowe,
- nagrzewnice centrali wentylacyjnych (istniejące)

Podejścia do grzejników z podłączeniem bocznym.

Regulacja temperatury w poszczególnych pomieszczeniach będzie realizowana za pomocą zaworów grzejnikowych z głowicami termostatycznymi.

W obiegu instalacji ogrzewczej c.t. projektuje się zastosowanie zaworu rozdzielczego/mieszającego 3-drogowego służącego do regulacji ilości czynnika grzewczego doprowadzanego do każdej nagrzewnicy centrali wentylacyjnej. Sterowanie pracą zaworu będzie realizowane z automatyki danej centrali wentylacyjnej.

Do odpowietrzania instalacji ogrzewczej projektuje się automatyczne odpowietrzniki z mosiądzu DN15 mm umieszczone na zakończeniach pionów oraz w najwyższych punktach instalacji.

Zawory termostatyczne należy wyposażyć w głowice termostatyczne.

Lokalizację elementów grzejnych oraz prowadzenie instalacji przedstawiono w części graficznej dokumentacji.

Wewnętrzną instalację ogrzewczą zaprojektowano w następującym układzie:

- Przewody rozdzielcze, leżaki i piony, gałązki do grzejników – z rur ze stali węglowej, zewnątrz ocynkowane, cienkościenne precyzyjne ze szwem wzdłużnym,  $T_{max} = 135\text{ °C}$ ,  $P_{max} = 1,6\text{ MPa}$ . Typ połączeń – zaprasowanie promieniowe, prowadzenie wierzchem, Rurociągi stalowe należy prowadzić wierzchem nad stropem podwieszanym i po ścianach układając na wspornikach ze spadkiem w kierunku kotłowni i miejsc do odwodnienia instalacji. Wsporniki należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku w rozstawie co 6 m. W miejscach podparcia

rurociągów należy wykonać podpory ślizgowe oraz podpory stałe. Kompensację instalacji c.o. projektuje się z wykorzystaniem kompensacji naturalnej za pomocą kompensatorów L- i U- kształtowych.

Wszystkie przejścia rurociągów (prowadzonych wierzchem) przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć masą ognioochronną posiadającą atest.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać należy w tulejach ochronnych z rur stalowych o średnicy większej o 2 dymensje od rury przewodowej i o długości co najmniej o 1 cm większych od grubości ścian i stropów. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy uszczelnić sznurem z tw. sztucznego oraz kitem trwale elastycznym, poza przejściami przez przegrody oddzielenia pożarowego. Po wykonaniu instalację należy przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać jako próbę wstępną, główną i końcową. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego 4,5 bary . Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej, w 4 cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

W przypadku rurociągów stalowych należy podnieść ciśnienie w instalacji do wartości ciśnienia próbnego – brak przecieków i roszczenia, następnie po ustabilizowaniu ciśnienia obserwacja instalacji – czas 0,5 godzin, brak spadku ciśnienia na manometrze.

Następnie należy wykonać próbę instalacji na gorąco z wykonaniem nastaw obliczeniowych na zaworach regulacyjnych.

Odcinki instalacji wykonane z rur stalowych po wykonaniu prób ciśnieniowych należy zabezpieczyć termicznie otulinami termoizolacyjnymi z pianki polietylenowej lub kauczuku, o grubości 10÷30 mm w zależności od średnicy rurociągów. **Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$**  materiału izolacyjnego ma wynosić 0,035W/(m·K) w temperaturze 40°C zgodnie z normą PN-B-02421:2000

Grubość izolacji wynosi:

|                         |
|-------------------------|
| dn 15 - izolacja 15mm   |
| dn 18 - izolacja 20mm   |
| dn 25 - izolacja 20mm   |
| dn 35 - izolacja 30mm   |
| dn 42 – izolacja 40mm   |
| dn 54 – izolacja 50 mm  |
| dn 88 – izolacja 100 mm |
| dn 100 – izolacja 100mm |

Warunki wykonania robót budowlano-montażowych

Wszystkie zastosowane materiały i wyroby sanitarne muszą posiadać certyfikat na znak

bezpieczeństwa albo certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub Aprobate Techniczną. Warunku tego nie muszą spełniać wyroby umieszczone w " Wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów

Wszystkie materiały należy stosować zgodnie z Instrukcjami technicznymi produktów , które dostarcza producent konkretnych zastosowanych materiałów oraz z odpowiednimi aprobatami technicznymi i instrukcjami ITB. Należy korzystać z rozwiązań katalogowych detali producentów konkretnych stosowanych materiałów.

Przy wykonywaniu robót jak również przy wyborze odpowiednich materiałów obowiązują Polskie Normy, wytyczne przepisy p. poż. itd. w swojej ostatniej wersji (w przypadku zmiany materiału).

Wszystkie opisane elementy muszą posiadać atesty, opinie PZITB, opinie PZH, p.poż. i innych stosowanych instytucji. Inspektor nadzoru powinien wymagać przedstawienia stosownych gwarancji i rękojmi, jak również zaprezentowania najwyższej jakości rozwiązań technicznych.

montaż wszystkich instalacji należy wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, wytycznymi montażu urządzeń zawartych w niniejszym opracowaniu oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Zeszyt 6” wydanymi przez COBRTI Instal.

Dopuszcza się zamianę urządzeń zawartych w projekcie na urządzenia innych producentów o parametrach technicznych spełniających wymagania dokumentacji po uzgodnieniu z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.

## **6.2 INSTALACJA HYDRANTOWA**

Woda do budynku będzie doprowadzona z istniejącego przyłącza wodociągowego.

W budynku przewidziano instalację wody dla potrzeb ppoż.. Rozdział na wodę bytową i ppoż. odbywać się będzie w pomieszczeniu technicznym. Na wodzie bytowej w celu zabezpieczenia instalacji ppoż. przed spadkiem ciśnienia zaprojektowano zawór pierwszeństwa odcinający wodę bytową w razie pożaru.

Rozprowadzenie głównych przewodów wody ppoż. zaprojektowano po wierzchu z rur stalowych ocynkowanych łączonych przez skręcanie, rurociągi prowadzone obwodowo – zapewniające dostarczenie wody do hydrantu z dwóch stron. Projektuje się hydranty 25 o wydajności 1,0 dm<sup>3</sup>/s.

Próba szczelności instalacji wodociągowej hydrantowej

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej. Badania szczelności urządzeń należy przeprowadzić w temperaturze otoczenia powyżej 0 °C. Badania wykonać przed zakryciem bruzd i obudów oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione. Przy ciśnieniu próbnym 0,9 MPa instalacja nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia.

## **6.3 GARWITACYJNE ODDYMIANIE KLATEK SCHODOWYCH**

## **OBLICZENIE KLAP DYMOWYCH DLA KLATKI KL1**

Wymagana powierzchnia czynna klapy dymowej:

$$A_{\text{odd\_geom}} = 24,2 \times 5\% = 1,21 \text{ m}^2 > 1,0 \text{ m}^2$$

Zaprojektowano klapę dymową Prolight Pro NG-A 100/180 z owiewkami i kierownicą o pow. czynnej  $A_{\text{cz}} = 1,23 \text{ m}^2$ , podstawa klapy wysokości 300mm, z owiewkami, z podstawą skośną.

Wymagana powierzchnia czynna otworu napowietrzającego:

$$A_{\text{komp, eff}} > 1,3 \cdot A_{\text{odd\_geom}}$$

$$A_{\text{komp, eff}} = 1,3 \cdot 1,0 \cdot 1,8 = 2,34 \text{ m}^2$$

Zaprojektowano drzwi napowietrzające 160x200 o powierzchni napowietrzania 3,2 m<sup>2</sup>.

$$A_{\text{komp, eff}} = 3,2 \text{ m}^2 > 1,3 \cdot A_{\text{odd\_geom}} = 2,34 \text{ m}^2$$

## **OBLICZENIE KLAP DYMOWYCH DLA KLATKI KL2**

Wymagana powierzchnia czynna klapy dymowej:

$$A_{\text{odd\_geom}} = 50,40 \times 5\% = 2,52 \text{ m}^2 > 1,0 \text{ m}^2$$

Zaprojektowano klapę dymową Prolight Pro NG-A 150/240 z owiewkami i kierownicą o pow. czynnej  $A_{\text{cz}} = 2,55 \text{ m}^2$ , podstawa klapy wysokości 300mm, z owiewkami, z podstawą skośną.

Wymagana powierzchnia czynna otworu napowietrzającego:

$$A_{\text{komp, eff}} > 1,3 \cdot A_{\text{odd\_geom}}$$

$$A_{\text{komp, eff}} = 1,3 \cdot 1,5 \cdot 2,4 = 4,68 \text{ m}^2$$

Zaprojektowano drzwi napowietrzające 120x200 o powierzchni napowietrzania 2,4m<sup>2</sup>, oraz okna napowietrzające OSO THERM 75, o wymiarach: BxH = 170x160, powierzchni efektywnej 1,51 m<sup>2</sup>, BxH = 110x160, powierzchni efektywnej 0,93, otwierające się na zewnątrz pod kątem 90 stopni z siłownikiem wrzecionowym 2,6A.

$$A_{\text{komp, eff}} = 2,4 + 1,51 + 0,93 = 4,84 \text{ m}^2 > 1,3 \cdot A_{\text{odd\_geom}} = 4,68 \text{ m}^2$$

## **ELEMENTY UZUPEŁNIAJĄCE SYSTEM ODDYMIANIA**

Elementami uzupełniającymi system oddymiania klatki schodowej, zawarte w części elektrycznej projektu budowlanego:

- Centrala systemu oddymiania
- Ręczne przyciski oddymiania (RPO)
- Elementy detekcyjne – czujki dymu

- Centrale pogodowe i przyciski przewietrzania

Centrale jako urządzenie elektryczno-elektroniczne przetwarzają sygnał z ręcznych przycisków oddymiania, przewietrzania, czujek dymu i uruchamiają klapy dymowe w warunkach pożaru. Centrale posiadają rezerwowe źródło zasilania w postaci akumulatorów. Zlokalizowane są na klatce na stropie pod dachem. Zintegrowaną funkcją instalacji jest funkcja przewietrzania, realizowana poprzez wciśnięcie przycisków przewietrzania, zlokalizowanych przy wejściu do klatki na najwyższej kondygnacji. Instalację wyposażono w czujki pogodowe zapewniające zamknięcie klapy dymowych wykorzystywanych do przewietrzania w momencie wystąpienia niekorzystnych warunków pogodowych. W sytuacji zagrożenia pożarowego funkcje przewietrzania są blokowane pozwalając na otwarcie klapy dymowych w każdych warunkach atmosferycznych.

Ręczne przyciski oddymiania oraz optyczne czujki dymu zlokalizowane są na każdej kondygnacji klatek. Ręczne przyciski oddymiania koloru pomarańczowego służą do ręcznego uruchomienia systemu wentylacji oddymiającej. Zamontowane natynkowo na wysokości 1,4 m od poziomu wykończonej posadzki mierząc od środka przycisku.

Zasilanie do central należy doprowadzić z wydzielonego oznaczonego pola rozdzielnic elektrycznej, poprzez wydzielone zabezpieczenie nadprądowe, przewodem typu HDGs PH 90, sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Instalację oddymiania należy wykonać następującymi przewodami:

- linia sterowania z instalacji sygnalizacji pożarowej – HTKSH PH90
- linia przycisków oddymiania – HTKSHekw PH90
- zasilanie central - HDGs PH 90
- zasilanie siłowników otworów do napowietrzania - HDGs PH 90
- zasilanie klapy oddymiającej - HDGs PH 90
- przyciski przewietrzania – OMY

Elementy graficzne wskazujące na sposób oddymiania klatki

Przy wejściu na klatkę schodową zaprojektowano graficzne oznaczenia sposobu działania systemu oddymiania klatki schodowej:

- przy klatce zewnętrznej – SYSTEM ODDYMIANIA GRAWITACYJNEGO



Po wykonaniu systemu oddymiania, należy przeprowadzić testy odbiorowe. Testy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi „CNBOP...”, które powinny obejmować:

1. Test automatycznego uruchomienia systemu
2. Test sprawdzenia poprawności działania elementów systemu
3. Test skuteczności oddymiania klatki schodowej

#### **6.4 ŹRÓDŁO CIEPŁA**

Na podstawie zapotrzebowania:

Qc.o. 220 kW (parametr 55/45)

Qcwu 30 kW

Qct 55 kW – nagrzewnice wodne (parametr 70/50)

Na potrzeby c.o. + c.w.u. dobrany został zestaw pięciu absorpcyjnych pomp ciepła wspomaganych trzeba kotłami systemowymi AY, jako źródło szczytowe. Pompy ciepła biorą udział we wstępnym podgrzewie c.w.u. współpracując z jednym kotłem AY wydzielonym na drugą parę rur zestawu, który zapewni pokrycie całkowitego zapotrzebowania oraz uzyskania wymaganego parametru cwu.

Ze względu na wysoki parametr obieg c.t. zasilany będzie z zewnętrznego kotła gazowego Caldaria. Jest to osobny układ, który nie jest połączony z instalacją c.o. + c.w.u.

Dobrano urządzenia:

- C.O. + C.W.U.

RTA 00-665 HT S1 CW: Zestaw pięciu powietrznych absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem w wersji wyciszonej

RTY 00-360/4 CW: Zestaw trzech kondensacyjnych kotłów gazowych montażu zewnętrznego

- C.T



Caldaria 55.1 Condensing+ LPG: Kondensacyjny kocioł gazowy do montażu zewnętrznego, moc grzewcza: 4,83-49,19 kW (gaz LPG)

Wszystkie urządzenia przystosowane są do pracy na gazie LPG.

## **7. ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

### **7.1 Doziemna instalacja gazowa oraz zbiornik na gaz**

Na cele grzewcze budynku zaprojektowano:

- podziemny zbiornik gazu płynnego o poj. 6700 l.
- doziemną instalację gazową na odcinku od zbiornika do urządzeń

Źródłem zasilania jest zbiornik podziemny stalowy gazu płynnego o pojemności 6700 dm<sup>3</sup>. Odcinek przyłącza gazowego średniego ciśnienia o ciśnieniu  $p=10\div 500$  kPa, od reduktora I° zainstalowanego na zbiorniku projektuje się z rur PE o średnicy 40.

Prowadzenie przyłącza zapewnia zachowanie minimalnej odległości 0,5m strefy kontrolowanej.

Przyłącze wprowadzić do szafek gazowych zamontowanych przy urządzeniach w których należy umieścić główny zawór gazu, kurek sferyczny z gwintem wewnętrznym oraz reduktor ciśnienia gazu II°.

#### **Charakterystyka gazu płynnego**

Gaz płynny propan zakwalifikowany został do materiałów klasy II i klasie wybuchowości IIA 0. - gęstości względem powietrza 1,56

- granicy wybuchowości 2,1-10,0% objętościowych w mieszaninie z powietrzem

wg PN-82/C-96000

- temperatura samozapalenia 500°C
- grupa samozapalenia – T1
- masa właściwa w 15°C – 1,96 kg/m<sup>3</sup> (0,51 kg/l)
- ciepło spalania 46000 kJ/kg

W przypadku wylania się, bardzo szybko odparowuje, nie powodując zagrożenia dla gruntu i wód. W fazie ciekłej jest to ciecz bezbarwna o wadze stanowiącej w przybliżeniu połowę wagi wody o tej samej objętości. Pary gazu są cięższe od powietrza i długo zalegają w zagłębieniach. Strefy zagrożenia wybuchem Z2 dla zbiornika podziemnego wynoszą:

R = 1,5 m (w poziomie)

H= 1,0 m (w górę)

W strefie zagrożenia wybuchem należy zachować szczególną ostrożność. Nie wolno używać otwartego ognia, trawę i roślinność w obrębie strefy ochronnej należy usuwać ręcznie bez stosowania kosiarek iskrzących.

#### **Zbiornik gazu**

Zbiornik z gazem płynnym:

| Pojemność<br>zbiornika w litrach | Długość<br>całkowita w mm | Średnica<br>zewnętrzna w mm | Rozstaw stóp<br>w mm | Ciężar<br>w kg |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|
| 6700                             | 5940                      | 1250                        | 3500                 | 1226           |

Zbiornik posadzić na płycie prefabrykowanej o wymiarach 1,3 x 4,35 x 0,14m. Po ustawieniu na płycie betonowej zbiornik zakotwiczyć.

Zbiornik na gaz płynny jest naczyniem ciśnieniowym w kształcie walca podlegającym w zakresie projektowania, wykonania i użytkowania przepisom UDT DT-UC90/ZC.

Inspektor UDT dokonuje oględzin zbiornika i przyłącza gazowego dopuszczając całą instalację do użytkowania. Daje to dodatkowe gwarancje wysokiej jakości wykonania. Po pozytywnym odbiorze można zasypać przyłącze i dokonać tankowania. Dodatkowo zbiornik poddawany jest przez w/w rzeczoznawców okresowym rewizjom.

Dostawca zbiornika musi go wyposażyć w dokumentację paszportową zgodną z przepisami. Tylko zbiorniki dopuszczone i odebrane przez UDT mogą być eksploatowane przez odbiorcę gazu.

Zbiornik wyposażyć w:

- a)zawór bezpieczeństwa
- b)zawór poboru fazy gazowej
- c)zawór poboru fazy ciekłej
- d)zawór do napełniania zbiornika
- e)wskaźnik stopnia napełnienia zbiornika
- f)reduktor ciśnienia gazu

Maksymalne ciśnienie robocze osprzętu zbiornika wynosi 1,6 MPa.

### **Podziemna instalacja gazowa**

Podziemną instalację gazową zaprojektowano z rur szeregu PE 100 SDR 11 d=40mm. Ostatni odcinek o długości minimum 0,50 m przed szafką wykonać z formie gotowego elementu prefabrykowanego. Połączenie odcinka PE z przewodem stalowym wykonać z zastosowaniem złączki rurowej PE/stal do spawania. Odcinek stalowy instalacji zaizolować należy taśmą polietylenowymi - dwie warstwy. Przygotowanie powierzchni rury do izolacji wykonać poprzez mechaniczne oczyszczenie rury i odtłuszczenie Następnie na rurę stalową nanieść podkład gruntujący. Oczyszczoną i zagruntowaną rurę owinać spiralnie taśmą antykorozyjną. Rurę w technologii stalowej wprowadzić do szafki gazowej z materiałów trudno zapalnych o wymiarach 420x250x200 mm.

### **Prace ziemne.**

Wykopy pod projektowaną podziemną instalację przewidziano do wykonania w 90% koparką i 10% metodą ręczną. Wydobyty urobek ziemi odkładać należy wzdłuż wykopów. Głębokość wykopu ca. 0,80 do 0,90 m.

### **Ułożenie gazociągu.**

Przed ułożeniem podziemnej instalacji gazowej dno wykopu należy oczyścić z kamieni, korzeni i innych ostrych zanieczyszczeń i ułożyć na podsypce z piasku grubości ca. 5 - 10 cm. Po ułożeniu rury na wyrównanej podsypce piaskowej, wykonać nasypkę z piasku do wysokości co najmniej 10 cm nad górną krawędzią rury. Na warstwie nasypki ułożyć należy przewód ostrzegawczy lub taśmę

lokalizacyjną z wtopionym drutem ostrzegawczym i połączyć z odcinkiem metalowym instalacji. W odległości 40 cm ponad przewodem gazociągu ułożyć należy taśmę (PE, PVC) ostrzegawczą koloru żółtego, z napisem "GAZ" posiadającą atest INIG w Krakowie.

Wykop zasypywać 30 cm warstwami gruntu, zagęszczając każdą warstwę gruntu w sposób ręczny.

#### Przewody, armatura, kształtki.

Projektową instalację wykonać należy z rur polietylenowych PE szeregu SDR 11 o ciśnieniu nominalnym 0,4 MPa (wykonane z polietylenu o gęstości nominalnej powyżej 950kg/m<sup>3</sup>).

Rury użyte do budowy przyłącza powinny być odpowiednio oznakowane i zawierać następujące informacje (nadrukowane na rurze i zawarte w atście producenta):

- nazwę producenta, datę produkcji, numer serii
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki;
- numer normy zgodnie z którą wyprodukowano rurę;
- rodzaj polietylenu;
- słowo "GAZ" i ciśnienie PN.

Stosować wyłącznie rury z PE w kolorze żółtym.

#### Łączenie rur i kształtek.

Łączenie rur polietylenowych należy wykonać za pomocą elektrokształtek - zgrzewania elektrooporowego przy pomocy zgrzewarek elektrooporowych. Prace montażowe można prowadzić przy temp. otoczenia: -5°C - +40°

#### Szafka gazowa.

Szafki gazowe zaprojektowano z materiałów trudno zapalnych o wymiarach 420x250x200 mm. W szafce zamontować kurek główny, zestaw redukcyjny II st..

#### Próby szczelności

Po zakończeniu prac instalacyjnych instalację gazową poddać próbie ciśnieniowej powietrzem zgodnie z wymogami Polskiej Normy.

- podziemna instalacja gazowa: próba szczelności powietrzem o ciśnieniu 0,4 MPa w czasie 1 godz. wskaźnik manometr tarczowy precyzyjny klasy 06 o zakresie 0-0,6 MPa.
- zbiornik wg wskazań dostawcy gazu i zbiornika.

Instalację uważa się za szczelną gdy w w/w czasach manometry nie wykażą spadku ciśnienia.

Manometry użyte do prób muszą posiadać aktualne świadectwo legalizacji. Po pozytywnych wynikach prób instalację pomalować farbą antykorozyjną. Przed napełnieniem zbiornika gazem wykonaną instalację zgłosić do odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego.

#### Warunki posadowienia zbiornika

Zbiornik podziemny musi być posadowiony na głębokości zapewniającej ochronę armatury zbiornika przed wodami gruntowymi i opadowymi. Z uwagi na poziom wód gruntowych należy dokładnie przeanalizować głębokość posadowienia. Rzędna dna wykopu nie może wynosić więcej niż 1,75 m p.p.t.

W przypadku występowania wysokiego poziomu wód gruntowych w miejscu posadowienia zbiornika należy zapewnić takie ukształtowanie terenu wokół zbiornika aby kopuła z armaturą znajdowała się w najwyższym punkcie. W przypadku gdy zbiornik montowany jest w glebach nieprzepuszczalnych niezbędne jest zaprojektowanie wokół zbiornika odwodnienia.

Szczególną uwagę należy zwrócić na :

- dokładne usunięcie części stałych (gruz, kamienie, korzenie, pozostałości nieczynnego uzbrojenia) z dna i ścian bocznych wykopu,
- dokładne zagęszczenie i wypoziomowanie wykopu w miejscu posadowienia płyty
- dokładne zachowanie rzędnych w rejonie płyty betonowej
- ochronę powłoki antykorozyjnej zbiornika
- w zależności od warunków geotechnicznych należy przewidzieć ewentualne zbrojenie płyty i odpowiednią jakość mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do zasypywania należy zamocować na zbiornikach studzienki ochronne oraz przymocować zbiorniki do płyty betonowej za pomocą pasów z bednarki. Na odcinku kontaktu pasów z powłoką zbiornika wykonać rękawy ochronne zabezpieczające powłokę przed zarysowaniem.

Zbiorniki można zasypywać przy użyciu sprzętu mechanicznego. Tylko w rejonie kopuły zbiornika i wyjścia przewodu gazowego z kopuły należy zasypywać ręcznie tak aby nie uszkodzić połączeń rurociągu. Do zasypywania należy użyć piasku drobnziarnistego (przynajmniej 30 cm warstwa wokół zbiornika). Pozostały wykop można wypełnić gruntem rodzimym pozbawionym części stałych. Plantowanie terenu i formowanie kopca wykonywać ręcznie.

### **Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Zbiorniki powinny być uziemione przy wykorzystaniu uziomu naturalnego i uziomu otokowego.

Jako materiał na uziomy zaleca się stosowanie stalowych taśm ocynkowanych o wymiarach 20x3.

Uziomy otokowy należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,60 m i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od zewnętrznej krawędzi płyty fundamentowej.

Połączenia uziomów otokowych z przewodami uziemiającymi oraz łączenie poszczególnych części układu uziomowego należy wykonywać przez spawanie lub zaprasowanie. Wszelkie połączenia powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i korozją.

W razie niemożności stworzenia ciągłego uziomu otokowego w miejscu jego przerwania należy uziomy otokowy połączyć z uziomem pionowym o długości nie mniejszej niż 2,5 m.

Do połączeń przewodów odprowadzających z uziomem otokowym należy stosować przewody z taśmy stalowej ocynkowanej 20x3 mm.

Liczba przewodów odprowadzających powinna odpowiadać wartości wynikającej z podzielenia długości otoku (wyrażonej w metrach) przez 10, liczba stosowanych przewodów nie może być mniejsza niż 2.

Przewody uziemiające należy tak rozmieścić, aby odległości między nimi mierzone wzdłuż obwodu płyty fundamentowej nie przekraczały 10 m.

Złącza kontrolne instalacji odgromowej należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Śruby w złączach kontrolnych należy zabezpieczyć przed samoodkręcaniem.

Wymagane wartości rezystancji dla uziomu otokowego nie może być większa niż 10  $\Omega$ .

Na podstawie pomiarów należy sprawdzić czy rezystancja uziomu jest zgodna z wymogami.

Instalację zbiornikową należy wyposażyć w zacisk do uziemiania autocysterny zgodnie z załączonym rysunkiem. W przypadku, gdy rezystancja uziemienia otokowego nie spełnia określonych wymogów, uziom otokowy należy uzupełnić dodatkowymi uziomami poziomymi lub pionowymi. Liczba dodatkowych uziomów poziomych lub pionowych powinna być równa liczbie przewodów odprowadzających w zewnętrznym urządzeniu piorunochronnym.

Dla zbiorników podziemnych otok układa się na dnie wykopu w odległości 1 m od płyty.

### **Ochrona katodowa**

W celu zabezpieczenia zbiorników przed korozją przewiduje się zainstalowanie ochrony elektrochemicznej. Polega ona na polaryzacji katodowej uzyskiwanej przez połączenie zbiornika chronionego z anodą galwaniczną.

Z uwagi na małe zapotrzebowanie prądu ochrony katodowej przyjmuje się wykonanie instalacji ochrony katodowej z zastosowaniem anod magnezowych.

Dla pojedynczego zbiornika 6700 - 4 anody o masie 2,15 kg każda

Dobór i sposób obliczeń oparto na PN-EN 13636 „Ochrona katodowa metalowych zbiorników podziemnych i związanych z nimi rurociągów” lipiec 2006.

Zakłada się użycie anod magnezowych o masie 2,15 kg umieszczonych w worku z zasypką o niskiej rezystywności. Każda anoda zakończona jest 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 są 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 godz. Montować należy wyłącznie anody zwilżone.

Bezwzględnie należy przestrzegać warunków usytuowania anod względem zbiornika.

Na rysunkach stanowiących załącznik do niniejszego opracowania pokazano usytuowanie anod w zależności od wielkości i ilości zbiorników.

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

Puszkę przyłączeniową należy przykręcić w studziencie ochronnej zbiornika (około 20 cm 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 4 m z dwoma końcówkami przyłączeniowymi).

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

Szczegóły dotyczące rozmieszczenia anod zawierają rysunki stanowiące załącznik do niniejszego opracowania.

### **Wytyczne dla branży budowlanej**

- posadzka w pomieszczeniu gdzie zamontowane są urządzenia gazowe wykonana minimum 10 cm powyżej terenu przyległego do budynku.

Przewodów instalacji gazowej oraz przyborów gazowych zasilanych gazem płynnym nie można prowadzić i montować w pomieszczeniach, gdzie poziom podłogi znajduje się poniżej terenu przyległego do budynku.

- drzwi nie mogą prowadzić do pomieszczeń usytuowanych poniżej poziomu terenu

- pomieszczenia w których przewiduje się zainstalowanie urządzeń gazowych powinny posiadać ciągłą wymianę powietrza

- w pomieszczeniach gdzie znajdują się przybory gazowe wykonać otwór nawiewny w ścianie, umieszczony na wysokości posadzki. Przekrój otworu 5cm<sup>2</sup> na 1.16 kW mocy urządzenia ale nie mniej niż 300cm<sup>2</sup> (do nawiewu powietrza)

- zbiornik na gaz podlega rejestracji w Urzędzie Dozoru Technicznego

- wyciąg: przez kanał wyciągowy

- urządzenia muszą posiadać atesty IGNiG i być dostosowane do zasilania gazem płynnym w odległości nie mniej niż 5 m. od studzienek i wpustów

- w rejonie zbiornika zamontować gaśnicę proszkową 6 kg.

- roboty wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją

- wszelkie zmiany uzgadniać z projektantem

- przed zasypaniem przyłącza gazowego wykonać inwentaryzację geodezyjną

## **7.2 Doziemna instalacja ciepłownicza**

Instalacja doziemna z pomp ciepła do kotłowni doprowadzona będzie przewodami preizolowanymi z każdej pompy oddzielnie, następnie połączy się w rozdzielaczach w kotłowni. Doziemną instalację układać poniżej strefy przemarzania, zachowując min 1,6m przykrycia. Rury preizolowane zaprojektowano jako Ecoflex VIP Thermo Twin: dla obiegu trzech kondensacyjnych kotłów gazowych - 2x75x6,8/250; kondensacyjny kocioł gazowy – 2x63x5,0/200. Dla zestawu pięciu powietrznych absorpcyjnych pomp ciepła rury preizolowane zaprojektowano jako Ecoflex VIP Thermo Single 110x10/170, lub równoważne.

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie koparkami jako wąskoprzestrzenne o skarpach umocnionych.

Kanały układać na wyrównanym podłożu piaskowym oraz obsypać piaskiem z zagęszczeniem do wymaganego przez producenta rur stopnia.

Pod przewody zastosować podsypkę piaskową o grubości 15 cm. Wykop do wysokości 30 cm powyżej wierzchu przewodów na całej wysokości należy zasypać gruntem piaszczystym. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym.

Podsypkę i obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie jak i w przekroju poprzecznym.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopach przed rozpoczęciem robót i w czasie ich trwania, odwodnienie wykonać za pomocą filtrów igłowych o średnicy 50 mm i długości 3 m, wpłukiwanych w grunt bezpośrednio bez obsypki do odpowiedniej głębokości. Igłofiltry rozmieścić w odległości co 1 m wzdłuż wykopów. W przypadku wystąpienia małych ilości wód gruntowych w wykopie, wodę można wypompować za pomocą agregatu do pompowania w zestawie z piaskownikiem.

## **8. Uwagi końcowe**

- Roboty budowlano – montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami, przepisami BHP i ppoż., „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Cobotri-Instal

- Wszystkie materiały i elementy budowlane dopuszczone do stosowania na budowie winny posiadać stosowne polskie certyfikaty, atesty i świadectwa dopuszczenia ITB, PZH oraz innych wymaganych instytucji, wymagają zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru w konsultacji z Biurem Projektów; zapewnić odpowiednią ilość gazu do pomp ciepła gazowych,

- W czasie robót, montażu i przy odbiorze należy ściśle przestrzegać aktualnie obowiązujących norm, przepisów bhp i ppoż.;

- Przed przystąpieniem do wykonania instalacji wodociągowej należy sprawdzić ciśnienie dyspozycyjne w instalacji.

- Przejścia kanalizacyjne przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PVC, a przestrzeń między rurami wypełnić pianką poliuretanową

- Wszystkie przejścia instalacji przez oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody o odporności minimum EI 60 powinny być zabezpieczone ognioodpornie

- Projekt wykonany został na podstawie audytu energetycznego i w nim zawartych rozwiązaniach. W celu dalszej termomodernizacji należy zaprojektować i wykonać dla wszystkich pomieszczeń w budynku systemy wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła.

**PROJEKTANT: BRANŻA SANITARNA**

mgr inż. Piotr Koźluk

upr. bud. nr ewid. PDL/0140/PBS/17

do projektowania bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,

instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych