

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**INSTALACJI SANITARNYCH**

**Spis treści**

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3.	ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE I GAZU .....	3
3.1	Instalacja wodociągowa.....	3
3.2	Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	4
3.3	Instalacja odwodnienia dachu .....	6
3.4	Instalacja gazu.....	8
3.5	Zbiornik gazu płynnego.....	9
4.	INSTALACJE WEWNĘTRZNE .....	13
4.1	INSTALACJA WOD.-KAN .....	13
4.2	INSTALACJA C.O. I C.T. ....	17
4.3	WENTYLACJA MECHANICZNA .....	20
4.4	KOTŁOWNIA GAZOWA.....	23
4.5	INSTALACJA GAZU .....	27
4.6	INSTALACJA KLIMATYZACJI .....	28
5.	WYKONANIE, ODBIÓR INSTALACJI I EKSPLOATACJA INSTALACJI.....	29
6.	UWAGI KOŃCOWE .....	30
7.	ANALIZA ODNOWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII I CIEPŁA .....	33
8.	INFORMACJA BIOZ .....	37
9.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	41



## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Zlecenie inwestora,
- Rzuty architektoniczne budynku,
- Obowiązujące przepisy i normy,
- Katalogi urządzeń,
- Aktualna mapa do celów projektowych,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Uzgodnienia z inwestorem.

## **2. ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych dla przebudowy budynku budynku siedziby Nadleśnictwa Sieraków w Bucharzewie:

- Zewnętrzna instalacja gazu wraz ze zbiornikiem gazu płynnego,
- Zewnętrzna instalacja wodociągowa,
- Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej,
- Wewnętrzna instalacja wodociągowa,
- Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej,
- Wewnętrzna instalacja ogrzewania,
- Wewnętrzna instalacja gazu z kotłownią,
- Wewnętrzna instalacja wentylacji mechanicznej,
- Wewnętrzna instalacja klimatyzacji.

## **3. ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE I GAZU**

### **3.1 Instalacja wodociągowa**

Woda dla potrzeb projektowanego obiektu dostarczana będzie na cele:

- gospodarczo-bytowe.

Źródłem wody będzie istn. przyłączy wodociągowe dn40 podłączone do miejskiej sieci wodociągowej.

### **Rozwiązania materiałowe**

#### **Rury**

Zewnętrzne instalacje należy wykonać z rur wodociągowych ciśnieniowych polietylenowych z PE100 o SDR 17 PN10 o średnicy Dz 40 mm.

Materiał rury powinien spełniać wymagania normy: PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen (PE).

Instalacje wykonać zgodnie z planem sytuacyjnym niniejszego opracowania oraz projektem przyłącza wodociągowego wg odrębnego opracowania.

W węzłach łączących dwa rurociągi oraz na połączeniach z istniejącymi rurociągami zaprojektowano kołnierzowe kształtki i armaturę z żeliwa sferoidalnego. Załamania rurociągów na trasie projektuje się z łuków PE zgrzewanych doczołowo z odcinkami prostymi rur tak aby stanowiły jednolity, nierozłączny odcinek rurociągu. Na łukach PE zgrzewanych nie projektuje się bloków oporowych. Załamania na rurociągu o kącie mniejszym niż 15° należy uzyskać poprzez wygięcie na ciepło rury lokalnie lub uzyskanie załamania na odcinku poprzez naturalną giętkość rur PEHD. Przy gięciu rur należy zachować minimalny promień gięcia, zależny od średnicy rurociągu, określony przez producenta. W zakresie średnic do PE40 należy stosować kształtki zaciskowe ISO. Zabrania się montowania kształtek skręcanych pod ziemią.

Rury ułożyć w wykopie na podsypce grubości 20 cm i zasypać 30 cm warstwą (nad wierzchem rury) zasyпки piaskowej, na której umieścić należy taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego. Na

rurociągu należy ułożyć drut miedziany w osłonie tworzywowej o przekroju minimum 1mm<sup>2</sup>. Drut należy wyprowadzić po drążku zasuwy i umieścić w skrzynce ulicznej.

Wykonane przyłącze wodociągowe poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-B-10725 i informacjami technicznymi producenta rur a przed oddaniem do eksploatacji przeprowadzić intensywne płukanie przez około 30 minut przy maksymalnym wydatku punktów czerpalnych wody.

### **Płukanie**

Płukanie wstępne należy przeprowadzić w celu usunięcia wszystkich ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych, które mogą się znaleźć w nowo ułożonych przewodach. Przy starannym układaniu tj. montażu rur bez zanieczyszczeń wewnątrz, można znacznie ograniczyć czas płukania wstępnego, a tym samym zaoszczędzić znaczne ilości wody. Wstępnie przyjęto 10-krotny przepływ wody. Płukanie wstępne należy prowadzić do momentu uzyskania na wypływie wody przezroczystej i bezbarwnej. Założono płukanie metodą przepływową przy zakładanej prędkości wypływu na hydrancie na poziomie 10 m/s. Rurociągi płukane będą w nawiązaniu do istniejącego i projektowanego układu zasuw oraz hydrantów i w nawiązaniu do warunków realizacji.

### **Armatura**

#### **Zasuwy**

Należy stosować zasuw kołnierzowe PN10, z żeliwa sferoidalnego min.GGG-40, posiadające wewnętrzną i zewnętrzną powłokę z farby epoksydowej o grubości nie mniejszej niż 250 µm, z miękkim uszczelnieniem klina i wolnym przelotem.

#### **Obudowy do zasuw**

Przy lokalizacji zasuw pod jezdniami, chodnikami, przejazdami muszą być stosowane teleskopowe obudowy do zasuw. Końcówka trzpienia do klucza winna znajdować się 15÷20 cm pod pokrywą skrzynki do zasuw. Połączenie obudowy do zasuw z trzpieniem zasuwy musi być zabezpieczone przed wysunięciem za pomocą zawlecзки.

#### **Skrzynki uliczne do zasuw**

Skrzynka uliczna do zasuw o wymiarach zgodnie z normą DIN 4056 , o średnicy pokrywy min. 150 mm, wysokość skrzynki min. 270 mm. Teren wokół skrzynki należy umocnić np. za pomocą prefabrykowanych płyt betonowych lub kostki brukowej.

### **Oznaczenie trasy rurociągu**

Na rurociągu należy ułożyć drut miedziany w osłonie tworzywowej, o przekroju min.1mm<sup>2</sup>. Drut ten należy wyprowadzić po drążku zasuwy i umieścić przy nim w skrzynce ulicznej. Na głębokości 30cm nad górą rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego, stanowiącą zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym.

W przypadku wykonania przewiertu, drut sygnalizacyjny należy zastosować w przewodzie (rura z wtopionym przewodem) lub umieścić drut na rurze przewodowej i razem z nim wciągnąć rurę do rury przewiertowej.

### **Oznaczenie uzbrojenia**

Oznaczenie uzbrojenia na przewodach wodociągowych dokonuje się za pomocą tablic tworzywowych umieszczonych na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości ok. 2m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 5 m od oznaczanego uzbrojenia. Stosować tablice z wciskаныmi literami. Dla tablic oznaczających zasuw wodociągowe obowiązuje tło białe a cyfry, litery, układ współrzędnych i obrzeża w kolorze niebieskim. Wzory tablic i wymagania co do treści, wymiarów, materiałów, wykonania, wykończenia określa PN-86/B-09700 (Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych).

### **3.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Kanalizacja sanitarna dla potrzeb inwestycji służyć będzie odprowadzeniu ścieków sanitarnych z budynku biurowego z salą konferencyjną.

## **Projektowane rozwiązania kanalizacji sanitarnej bytowej**

### **Rozwiązania materiałowe**

Kanały sanitarne projektuje się z rur litych jednorodnych PVC-U kielichowych na uszczelkę o średnicy 160mm i wytrzymałości obwodowej SN8. Rury łączyć należy poprzez połączenia kielichowe z uszczelkami gumowymi.

Na zewnętrznej kanalizacji sanitarnej zastosować studnie rewizyjne z tworzywa sztucznego 425 mm z włazem żeliwnym D400.

### **Studnie przyłączeniowe Ø425**

#### **CECHY OGÓLNE**

- studzienki zgodne z normą PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- studzienki dostosowane głębokości zabudowy 6m i do poziomu wody gruntowej 5m
- kinety i rury trzonowe spełniające wymagania normy PN-EN 13598-2:2009 (dotyczącej studzienek tworzywowych w obszarach obciążonych ruchem)
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatą techniczną IBDiM,
- możliwość stosowania w inżynierii komunikacji szynowej – studzienki posiadają aprobatę CNTK
- możliwość stosowania na terenach górniczych – pozytywna opinia GIG do IV kategorii terenów górniczych włącznie,
- producent studzienek powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

#### **Próba szczelności.**

Po zakończeniu montażu kanały należy poddać próbie szczelności zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610, punkt 13.

Badanie szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych powinno być prowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub z użyciem wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielne próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek, np. badania szczelności rur z użyciem powietrza i badania szczelności studzienek z użyciem wody.

W metodzie L liczba kolejnych korekt i powtórnych testów wykonywanych po kolejnych niepowodzeniach prób nie jest ograniczona. W razie zdarzających się pojedynczych lub ciągłych uszkodzeń w trakcie prowadzenia badań z użyciem powietrza, powinien być zastosowany test z użyciem wody i jego wyniki powinny być decydujący.

#### **Badanie z użyciem wody (metoda W).**

W tej metodzie ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studziencie, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze niż 10 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Po wypełnieniu przewodu i/lub studzienek wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego, może być konieczne pozostawienie przewodu na czas stabilizacji (przeważnie 1h).

Czas badań powinien wynosić  $(30 \pm 1)$  min. dla odcinków do 50m. Dla dłuższych odcinków należy wydłużyć czas badań do 1,0 h.

Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeśli ilość dodanej wody nie przekracza:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla przewodów;
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włazowymi;
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla studzienek kanalizacyjnych.

UWAGA: m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

Przy przeprowadzaniu próby szczelności szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpowiednie przygotowanie badanego odcinka kanału z dokładnym zamknięciem wszystkich odgałęzień.
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody gruntowej powinien zostać obniżony o co najmniej 0,5m poniżej dna wykopu. Poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- optymalna długość badanego odcinka wynosi ~ 50m,

- należy przeprowadzić próbę szczelności na wielkości ciśnienia próbnego określonego przez producenta rur.

Jeżeli w czasie badań występuje woda gruntowa powyżej wierzchu rury może być przeprowadzone badanie infiltracji (np. według PN-92/B-10735).

Próbie na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie kanalizacji, bez podziału na odcinki, co wynika z konieczności przerwania przed tą próbą odwodnienia kanału. Dopuszczalna ilość wody z infiltracji wg PN – 92/B – 10735.

### **Wykonanie robót ziemnych**

Rury układać na 15 cm warstwie podsypki żwirowo-piaskowej. Zasyпка piaskiem 30 cm ponad wierzch rury, powyżej gruntem rodzimym. Zasypkę zagęszczać warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia nie mniej niż 0,98.

Prace ziemne związane z układaniem rurociągów powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normą PN-98/S-02205 z wymianą gruntu na żwir lub pospółkę. Zasypkę wykopów zagęszczać warstwami o grubości odpowiedniej dla zastosowanego sprzętu zagęszczającego, aby uzyskać współczynnik zagęszczenia równy 0,98 potwierdzony przez laboratorium

Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych zabezpieczonych rozpartymi umocnieniami. Rodzaj zabezpieczenia ścian wykopów dobrać do zastanych warunków hydrogeologicznych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać próbne przekopy w celu inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia podziemnego. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykop wykonać wyłącznie ręcznie a napotkane uzbrojenie starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Urobek powinien być odkładany tylko po jednej stronie wykopu. W warunkach ruchu ulicznego przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami w miejscach przejść dla pieszych. Wykop powinien być zabezpieczony barierkami ostrzegawczymi o wysokości 1 m, a nocą oświetlony światłami ostrzegawczymi. Niedopuszczalne jest pozostawienie bez nadzoru wykopów niezabezpieczonych i nieoznakowanych.

Prace wykonywać przy bezwzględnym przestrzeganiu przepisów bhp.

Uwagi końcowe:

- W razie natrafienia na nie zinwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy traktować jak „kable pod napięciem” lub „rurociągi czynne” i powiadomić Inspektora Nadzoru. Nie zinwentaryzowane przewody podziemne nie są częścią niniejszego opracowania.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których instalacje i sieci znajdują się w pobliżu trasy o terminie rozpoczęcia robót.
- Pracownicy muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP.
- Wykopy zabezpieczyć taśmą w kolorze biało-czerwonym oznakować i oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wykopy należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736.

### **3.3 Instalacja odwodnienia dachu**

Kanalizacja deszczowa dla potrzeb inwestycji służyć będzie odprowadzeniu wód opadowych z dachu. Instalacje z odwodnienia dachu podłączyć do najbliższej kanalizacji deszczowej zgodnie z planem sytuacyjnym.

### **Projektowane rozwiązania kanalizacji deszczowej**

#### **Rozwiązania materiałowe**

Kanały projektuje się z rur litych jednorodnych PVC-U kielichowych na uszczelkę o średnicy 160mm i wytrzymałości obwodowej SN8. Rury łączyć należy poprzez połączenia kielichowe z uszczelkami gumowymi.

Na zewnętrznej kanalizacji deszczowej zastosować studnie rewizyjne z tworzywa sztucznego 425 mm z włazem żeliwnym D400.

#### **Studnie przyłączeniowe Ø425**

#### **CECHY OGÓLNE**

- studzienki zgodne z normą PN-EN 476:2000 (niewłazowe),

- studzienki dostosowane głębokości zabudowy 6m i do poziomu wody gruntowej 5m
- kinety i rury trzonowe spełniające wymagania normy PN-EN 13598-2:2009 (dotyczącej studzienek tworzywowych w obszarach obciążonych ruchem)
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatę techniczną IBDiM,
- możliwość stosowania w inżynierii komunikacji szynowej – studzienki posiadają aprobatę CNTK
- możliwość stosowania na terenach górniczych – pozytywna opinia GIG do IV kategorii terenów górniczych włącznie,
- producent studzienek powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

### **Próba szczelności.**

Po zakończeniu montażu kanały należy poddać próbie szczelności zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610, punkt 13.

Badanie szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych powinno być prowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub z użyciem wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielne próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek, np. badania szczelności rur z użyciem powietrza i badania szczelności studzienek z użyciem wody.

W metodzie L liczba kolejnych korekt i powtórnych testów wykonywanych po kolejnych niepowodzeniach prób nie jest ograniczona. W razie zdarzających się pojedynczych lub ciągłych uszkodzeń w trakcie prowadzenia badań z użyciem powietrza, powinien być zastosowany test z użyciem wody i jego wyniki powinny być decydujący.

### **Badanie z użyciem wody (metoda W).**

W tej metodzie ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studziencie, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze niż 10 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Po wypełnieniu przewodu i/lub studzienek wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego, może być konieczne pozostawienie przewodu na czas stabilizacji (przeważnie 1h).

Czas badań powinien wynosić  $(30 \pm 1)$  min. dla odcinków do 50m. Dla dłuższych odcinków należy wydłużyć czas badań do 1,0 h.

Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeśli ilość dodanej wody nie przekracza:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla przewodów;
- 0,20 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi;
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 min dla studzienek kanalizacyjnych.

UWAGA: m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

Przy przeprowadzaniu próby szczelności szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpowiednie przygotowanie badanego odcinka kanału z dokładnym zamknięciem wszystkich odgałęzień.
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody gruntowej powinien zostać obniżony o co najmniej 0,5m poniżej dna wykopu. Poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- optymalna długość badanego odcinka wynosi ~ 50m,
- należy przeprowadzić próbę szczelności na wielkości ciśnienia próbnego określonego przez producenta rur.

Jeżeli w czasie badań występuje woda gruntowa powyżej wierzchu rury może być przeprowadzone badanie infiltracji (np. według PN-92/B-10735).

Próbie na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie kanalizacji, bez podziału na odcinki, co wynika z konieczności przerwania przed tą próbą odwodnienia kanału. Dopuszczalna ilość wody z infiltracji wg PN – 92/B – 10735.

### **Wykonanie robót ziemnych**

Rury układać na 15 cm warstwie podsypki żwirowo-piaskowej. Zasyпка piaskiem 30 cm ponad wierzch rury, powyżej gruntem rodzimym. Zasypkę zagęszczać warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia nie mniej niż 0,98.

Prace ziemne związane z układaniem rurociągów powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normą PN-98/S-02205 z wymianą gruntu na żwir lub pospółkę. Zasypkę wykopów zagęszczać warstwami o grubości odpowiedniej dla zastosowanego sprzętu zagęszczającego, aby uzyskać współczynnik zagęszczenia równy 0,98 potwierdzony przez laboratorium

Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych zabezpieczonych rozpartymi umocnieniami. Rodzaj zabezpieczenia ścian wykopów dobrać do zastanych warunków hydrogeologicznych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać próbne przekopy w celu inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia podziemnego. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykop wykonać wyłącznie ręcznie a napotkane uzbrojenie starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Urobek powinien być odkładany tylko po jednej stronie wykopu. W warunkach ruchu ulicznego przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami w miejscach przejść dla pieszych. Wykop powinien być zabezpieczony barierkami ostrzegawczymi o wysokości 1 m, a nocą oświetlony światłami ostrzegawczymi. Niedopuszczalne jest pozostawienie bez nadzoru wykopów niezabezpieczonych i nieoznakowanych.

Prace wykonywać przy bezwzględnym przestrzeganiu przepisów bhp.

Uwagi końcowe:

- W razie natrafienia na nie zinwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy traktować jak „kable pod napięciem” lub „rurociągi czynne” i powiadomić Inspektora Nadzoru. Nie zinwentaryzowane przewody podziemne nie są częścią niniejszego opracowania.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których instalacje i sieci znajdują się w pobliżu trasy o terminie rozpoczęcia robót.
- Pracownicy muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP.
- Wykopy zabezpieczyć taśmą w kolorze biało-czerwonym oznakować i oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wykopy należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736.

### **3.4 Instalacja gazu**

#### **Rury przewodowe.**

Projektowaną przebudowę gazociągu średniego ciśnienia wykonać z rur polietylenowych PE100 RC dwuwarstwowych do rozprowadzania paliw gazowych, szeregu SDR11.

Długość instalacji doziemnej wynosi ok. 58 m.

Stosować rury i kształtki do rozprowadzania paliw gazowych, zgodnie z wymaganiami technicznymi, jakim powinny odpowiadać rury z tworzyw sztucznych określone w normach PN-EN-1555-1-5 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Roboty wykonywać zgodnie z wytycznymi i instrukcjami dla rur polietylenowych do przesyłania paliw gazowych wydanych przez producentów rur i zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz uzgodnioną z dostawcą gazu technologią zgrzewania. Ponadto rury i kształtki polietylenowe łączone za pomocą połączeń zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo powinny spełniać wymagania norm PN-EN 12007-2 „Systemy dostawy gazu. Część 2 – Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu (MOP do 10 bar włącznie).

PN-EN 1555-3:2013 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki.

Roboty montażowe wykonywać na zagęszczonym podłożu z piasku gruboziarnistego przy dodatnich temperaturach zewnętrznych i pod nadzorem służb technicznych. Wykonywanie robót w temperaturze zewnętrznej niższej niż + 5 st. C, a szczególnie zgrzewanie jest zabronione. Rury i kształtki składować w miejscach nie nasłonecznionych i stosach nie przekraczających 1,5m. Kształtki magazynować w zamkniętych skrzyniach.

Łączenie rur i kształtek PE100 należy wykonać z zastosowaniem metod zgrzewania:



dla średnic < Dz 63 mm - złączki elektrooporowe według ZN-G-3150, posiadające certyfikat ISO Nr 9001 lub 9002 oraz dla średnic Dz > 63 mm - zgrzewanie doczołowe (polifuzyjne) .

Do wykonywania zmian kierunku przewodu należy stosować kolana i łuki PE.

Przejście z rury PE na stalową wykonać przez zastosowanie połączenia nierozłącznego stal/PE. Połączenia PE/stal muszą posiadać aprobatę techniczną. Zgodnie z ustawą o normalizacji, certyfikacji i aprobatkach technicznych wszystkie materiały wbudowane w gazociąg muszą posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty zgodności.

Odcinek gazociągu z rur stalowych łączyć poprzez spawanie elektryczne elektrodą otuloną. Wszystkie prace spawalnicze należy wykonać w oparciu o uznaną instrukcję spawania. Prace spawalnicze mogą być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia do spawania rurociągów wg PN-EN 287-1.

Głębokość wykopu pod przyłączy gazowe winna wynosić ok. 1.1m od górnej ścianki rurociągu. Dno wykopu powinno być oczyszczone z kamieni, korzeni i innych elementów stałych. Minimalna szerokość wykopu wynosi 0.20 m. Pod gazociąg należy wykonać zagęszczoną podsypkę z piasku grubości min. 5 cm, a nad gazociąg nadsypkę grubości min. 10 cm. Nad ułożonym gazociągiem należy ułożyć żółtą folię ostrzegawczą o szerokości od 0.10 m z metalowym paskiem znacznikowym. Wykop zasypać piaskiem, ostatnie 30-40 cm gruntem rodzimym bez kamieni, korzeni itd. Grunt zagęszczać warstwami. Prace wykonywać ręcznie. Szczególnie ostrożnie zagęszczać grunt wokół miejsc wychodzenia rurociągów z ziemi. Na rurociągi do budowy przyłączy stosuje się rury dopuszczone do budowy sieci rozdzielczych średniego ciśnienia, zasilanych gazem przeznaczonym dla gospodarki komunalnej. Dopuszczalne jest stosowanie rur polietylenowych o dużej gęstości (od 930 do 960 kg/m<sup>3</sup>) produkowanych wg. szeregu wymiarowego SDR 11. Rury szeregu SDR 11 należy stosować w lokalnej sieci dla średnic do 63 mm. Połączenia rur PE do 63 mm należy wykonywać wyłącznie z zastosowaniem kształtek do zgrzewania elektrooporowego. Rury stalowe należy łączyć poprzez spawanie, ale dopuszczalne jest również stosowanie kształtek instalacyjnych i połączeń skręcanych do DN50. Przyłączy ułożone w wykopie powinno mieć niewielki spadek w kierunku zbiornika gazu.

### **Warunki ogólne wykonania i odbioru**

Całość prac związanych z budową zewn. instalacji gazowych należy wykonać zgodnie Rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14.11.1995 r. Dz. U. RP Nr 139/95 poz. 686 oraz Dz. U. Nr 97 poz. 1055 z dnia 11.09.2001 r. „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe”, aktualnymi wytycznymi budowy sieci gazowych z rur stalowych i PE oraz normą BN-81/8976-47.

### **3.5 Zbiornik gazu płynnego**

Przy opracowaniu projektu oparto się na:

- Przepisach Urzędu Dozoru Technicznego dotyczących budowy i osprzętu zbiorników na gaz płynny (propan - butan),
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 6 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy magazynowaniu, napełnianiu i rozprowadzaniu gazów płynnych (ze zmianami Dz.U. nr 43 z 26.02.2004r.),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 56 z 7.04.2009r. poz. 461),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 75/02 poz.690 z późniejszymi zmianami),
- Wytyczne do projektowania uznanych producentów.

### **Dane ogólne**

Gaz płynny będzie stosowany dla potrzeb grzewczych oraz przygotowania ciepłej wody. Projektuje się instalację składającą się z 1 naziemnego zbiornika naziemnego na gaz płynny o pojemności 6,7 m<sup>3</sup>. Przyłącze do budynku zakończy się podejściem PE z kurkiem w typowej szafce gazowej. Zbiornik należy dostarczyć jako kompletny system jednego producenta.

### **Gaz płynny**

Gaz płynny propan zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w klasie II i klasie wybuchowości IIA o gęstości względem powietrza 1,56 i granicy wybuchowości 2,1-10,0%. Mieszanina propanowo-powietrzna może być niebezpieczna w tym zakresie przy normalnych wartościach ciśnienia i temperatury.

W fazie ciekłej jest to ciecz bezbarwna o wadze w przybliżeniu stanowiącej połowę wagi wody o tej samej objętości.

Gaz płynny jest gazem bezwonny, ze względów bezpieczeństwa jest nawaniany poprzez dodanie merkaptanów lub siarczku metylu. Nawanianie pozwala na wykrycie obecności gazu przy koncentracji równej jednej piątej granicy zapłonu tj. około 0,4% gazu w powietrzu.

Intensywność parowania płynnego propanu powoduje powstanie efektu schładzania otaczającego powietrza i w konsekwencji kondensację wilgoci w rejonie ewentualnych wycieków.

Gaz płynny jest magazynowany w normalnych warunkach jako płyn pod ciśnieniem. W stanie płynnym jest on bezwonną cieczą. Jego gęstość w stanie cieczy wynosi ok. 0,53 -0,6 kg/l natomiast w stanie gazu ok. 2,011-2,708 kg/m<sup>3</sup>. Gaz płynny jako gaz jest cięższy od powietrza i z tego powodu pary gazu zawsze ścielą się nisko nad ziemią czy posadzką w budynku.

Parametry gazu płynnego spalane w instalacji:

- Wartość opałowa propan od 46,34 MJ/kg do 50,34 MJ/kg
- Wartość opałowa butan od 45,70 MJ/kg do 49,49 MJ/kg
- Zawartość procentowa gazu w mieszance: propan od 68% do 72%
- Zawartość procentowa gazu w mieszance: butan od 28% do 32%

Gaz płynny jest to skroplona mieszanina propanu, butanu i w niewielkiej ilości innych węglowodorów. Ciśnienie panujące w zbiorniku jest ciśnieniem pary, która powstaje w zamkniętym zbiorniku z gazem płynnym znajdującym się w stanie płynnym.

Gaz propan-butan nie jest gazem trującym lecz w dużym stężeniu może mieć działanie duszące.

### **Posadowienie i montaż zbiornika**

Projektuje się 1 zbiornik naziemny o pojemności 6,7 m<sup>3</sup>. Zbiorniki należy posadowić na podkładzie betonowym o wymiarach ok 1,5 x 4,4 x 0,2 m, wykonanej z betonu klasy B 20 ułożonej na podsypce piaskowo-żwirowej grubości 20-30 cm.

Zbrojenie płyty wykonać z prętów stalowych Ø 10 mm stal A III ułożonych krzyżowo co 30 cm z zachowaniem minimalnej otuliny d=25mm. Zbiornik można również posadowić na drogowych płytach betonowych o wymiarach zbliżonych do podanych powyżej.

Przewiduje się kotwienie zbiornika do podkładu betonowego za pomocą dostępnych na rynku kotew według wytycznych producenta zbiornika. Sposób posadowienia zbiornika przedstawiono w części rysunkowej.

Odległość budynków mieszkalnych, budynków zamieszkania zbiorowego i budynków użyteczności publicznej od zbiornika pojemności 6,7 m<sup>3</sup> wynosi minimum 7,5 m. Zbiorniki nie mogą być lokalizowane w odległości mniejszej niż 5 m od studzienek i wlotów kanalizacyjnych.

Zbiorniki wolno stojące powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych ogrodzeniem zapewniającym naturalną przewiewność. Zbiorniki posadowione na ogrodzonych

posesjach wymagają dodatkowego ogrodzenia, w przypadkach gdy możliwy jest dostęp do nich osób postronnych (np. przy budynkach użyteczności publicznej, w zakładach pracy, itp.).

### **Zbiornik na gaz**

Instalacja zasilana będzie ze zbiornika naziemnego gazu o objętości 6,7 m<sup>3</sup>. Zbiornik posiada atesty UDT i wyposażony jest przez producenta w następującą armaturę:

- zawór poboru fazy ciekłej
- zawór napełniania zbiornika
- wskaźnik procentowego napełnienia zbiornika
- zawór bezpieczeństwa

Dokładny wykaz armatury przedstawiono w części rysunkowej.

Charakterystyka techniczna zbiornika

- Zbiornik na gaz płynny wykonany jest według projektu konstrukcyjnego zatwierdzonego przez UDT.
- Ciśnienie robocze w zbiorniku zależy od temperatury i zawiera się w przedziale 0,1-0,8 MPa.
- Armatura zamontowana na zbiorniku posiada aktualne atesty.
- Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji jest odbierany przez UDT.
- Zgodnie z przepisami zbiorniki podlegają okresowej rewizji wewnętrznej i zewnętrznej oraz wykonywane są badania zaworów bezpieczeństwa.

Magazynowanie gazu płynnego jest przewidziane w jednym zbiorniku cylindrycznym, naziemnym, o pojemności 6,7m<sup>3</sup>, co przy napełnieniu do granicy 85% pojemności pozwoli zmagazynować ok. 3,0 t gazu płynnego.

#### **Dane techniczne zbiornika:**

- pojemność 6700 L
- czynnik roboczy : propan-butan lub propan techniczny
- ciśnienie robocze 1,56 MPa
- temperatura obliczeniowa 40°C
- max. dopuszczalne napełnienie 85%
- masa zbiornika pustego ok. 1500 kg
- masa zbiornika pełnego ok. 4300 kg
- masa zbiornika przy próbie wodnej ok. 7900 kg
- max. moc przyłączonych odbiorników 85 kW
- max. pobór gazu 7 kg/h
- max. ilość gazu w zbiorniku 3000 kg

Zbiornik dostarczany jest wraz z kompletnym osprzętem.

Posadowienie zbiornika na betonowej płycie fundamentowej. Mocowanie zbiornika do płyty przy użyciu śrub rozprężnych lub kotew zakończonych gwintem.

### **Instalacja odgromowa**

Zbiornik i parownik należy zabezpieczyć poprzez:

- Wykonanie instalacji odgromowej odpowiadającej normie PN-86/E-05003/03 poprzez wykonanie uziomu otokowego o rezystancji max. 10 Ohm. Uziom wykonać z płaskownika stalowego FeZn 30x4 mm ułożonego na głębokości minimum 60 cm i w odległości nie mniejszej niż 1 metr od płyty fundamentowej zbiornika.
- ochronę przed elektrostatycznością poprzez podłączenie do uziomu otokowego,
- ochronę przeciwporażeniową zgodną z PN-86/E- 05003 /03 – poprzez podłączenie do uziomu otokowego.

Stanowisko do rozładunku cysterny winno posiadać zacisk uziemiający (można zastosować miejsce podłączenia zbiornika do uziomu).

Prace montażowe przy zbiorniku może wykonywać osoba uprawniona i przeszkolona.

Prace związane z montażem instalacji uziemiającej mogą być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje w zakresie montażu i pomiarów uziemień.

### **Zagadnienia BHP**

Projektowana instalacja jest bezpieczna i przy prawidłowej eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla otoczenia i środowiska.

Całość robót wykonać zgodnie z wymogami norm technicznych i sztuką budowlaną pod nadzorem osób uprawnionych: „warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano -montażowych, część I –Instalacje sanitarne i przemysłowe z Dziennikiem Ustaw RP nr 10 z dnia 08.02. 1995 roku. Wykonanie robót powierzyć uprawnionemu wykonawcy. Zwracać należy szczególną uwagę na przepisy BHP obowiązujące przy wykonywaniu robót spawalniczych.

Próbę szczelności przeprowadzić wg PN-92/M-34503.

### **Instrukcja BHP**

#### Wyciek gazu

- Zlikwidować wszystkie źródła ognia i zamknąć wszystkie zawory zbiorników oraz zawory na zewnątrz budynku przekręcając je zgodnie ze wskazówkami zegara.
- Powiadomić straż pożarną.
- Powiadomić dostawcę gazu.

#### Pożar

- Zamknąć wszystkie zawory w zbiornikach oraz na zewnątrz obiektu przekręcając je zgodnie ze wskazówkami zegara.
- Powiadomić straż pożarną ( nr Tel 998 lub 112).
- W miarę możliwości chłodzić zbiornik gazu.
- Powiadomić dostawcę gazu.

#### Niesprawność instalacji

- Sprawdzić szczelność połączeń poziomowskazu i manometru na zbiorniku.
- Zakręcić wszystkie zawory przed odbiornikami gazu.
- Zamknąć wszystkie zawory zbiornika.
- Zawiadomić dostawcę gazu o zaistniałym wypadku.

### **Warunki ochrony przeciwpożarowej**

#### **Strefa zagrożenia wybuchem**

Dla urządzeń technicznych przeznaczonych do magazynowania gazu płynnego ustala się następującą strefę zagrożenia wybuchem:

Dla naziemnych i podziemnych zbiorników do magazynowania gazu płynnego o pojemności do 10 m3 należy wyznaczyć strefę zagrożenia wybuchem 2 wynoszącą 1,5 m od wszystkich króćców zbiornika.

#### **Zapotrzebowanie w wodę do celów pożarowych**

Do celów p.poż. projektowanej instalacji wykorzystuje się wodę z hydrantów zlokalizowanej w ulicy przyległej do budynku mieszkalnego

### **Dodatkowe informacje**

- W otoczeniu zbiorników należy umieścić 1 agregat gaśniczy proszkowy o masie 25 kg. Sprzęt umieścić w miejscach łatwo dostępnych i widocznych. Do sprzętu gaśniczego powinien być zapewniony dostęp min 1.0 m. Odległości dojścia do sprzętu gaśniczego nie powinny przekraczać 30 m
- Przy zbiorniku należy umieścić znaki informacyjne i ostrzegawcze - „Uwaga gaz”

- „Zagrozenie wybuchem”
- „Zakaz palenia”
- :Gaśnica”
- Jako droga p.poż i droga dla autocysterny służyć będzie wewnętrzna istniejąca wjazd lub ulica przyległa do działki.

#### **Zestawienie materiałów dotyczących instalacji gazu płynnego:**

- a) zbiornik magazynowy gazu płynnego o pojemności 6,7 m<sup>3</sup> - 1 szt.  
Uwaga : zbiornik dostarczany jest z kompletnym osprzętem
- b) zawór kulowy, kołnierzowy, wykonanie PN25 DN25 - 1 szt.
- c) manometr + zawór manometryczny (zakres 0-0,5 MPa) -1 kpl.
- d) układy redukcyjne
  - I stopnia, ciśnienie wyjścia ok. 0,5-0,8 bar, wydajność ok. 10 kg/h -1 kpl.
  - II stopnia, ciśnienie wyjścia ok. 37 mbar, wydajność ok. 10 kg/h -1 kpl.
- e) rurociągi przesyłowe gazu płynnego, stalowe, czarne, bezszwowe z atestem materiał np. P235TR2 wg PN-EN10216-1
  - średnica rurociągu DN25 , długość ok. 2m
- f) rurociągi przesyłowe gazu płynnego podziemne , PE
  - średnica rurociągu PE32 SDR11 , długość ok 58 m
- g) uszczelki do połączeń kołnierzowych z uszczelnieniem płaskim  
wg PN-86/H-74374/02 , śruby do połączeń kołnierzowych wg PN-85/M-82105  
lub PN-85/M-82101 , nakrętki wg PN-86/M-82144 , kołnierze stalowe  
wg PN-85/H-74306 lub PN-87/H-74710
- h) skrzynka gazowa , naścienna (wym. ok. 500x500x250mm) - 1 szt.

#### **Charakterystyka ekologiczna układu zasilania gazem płynnym.**

##### a) oddziaływanie na powierzchnię terenu, świat roślinny i zwierzęcy

Uwzględniając charakter funkcjonowania omawianego układu oraz fakt braku odpadów poprodukcyjnych, należy stwierdzić, że instalacja nie będzie oddziaływać na powierzchnię terenu , świat zwierzęcy i roślinny. Nie przewiduje się konieczności wycinki drzew w związku z planowanym posadowieniem zbiornika gazu.

##### b) oddziaływanie na środowisko wodne (wody podziemne i powierzchniowe)

Biorąc pod uwagę fakt braku ścieków sanitarnych w związku z nowym układem instalacyjnym i odprowadzanie wód opadowych na obecnych zasadach (brak nowych powierzchni utwardzonych) – nie przewiduje się ujemnego oddziaływania na środowisko wodne.

##### c) zanieczyszczenie powietrza

Emisja zanieczyszczeń powietrza przy tankowaniu zbiornika magazynowego ze względu na hermetyczność procesu napełniania, złą rozpuszczalność gazu w wodzie i jego małą toksyczność, nie powoduje zagrożenia dla środowiska naturalnego.

Dopuszczalne zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego są nienormowane.

Wpływ emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw samochodowych, podjeżdżających do zbiornika (dwa razy w roku) jest pomijalny. Brak emisji ze źródeł energetycznych.

##### d) uciążliwości wibroakustyczne (emisja hałasu i drgań)

Brak nowych źródeł emisji hałasu i wibracji.

## **4. INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

### **4.1 INSTALACJA WOD.-KAN**

#### **Zakres opracowania instalacji wod.-kan.**

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje:

- Instalacja wody zimnej na potrzeby higieniczno-sanitarne i p.poż.,
- Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji,
- Instalacja kanalizacji sanitarnej.

### Instalacja wody zimnej

Zapotrzebowanie na wodę wg normy pn. PN-B-01706: Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu. Wyznaczenie przepływu obliczeniowego dla budynków mieszkalnych:

$$q = 0,682(\sum q_n)0,45-0,14 = 0,89 \text{ dm}^3/\text{sek} = 3,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

q = przepływ normatywny,

q<sub>n</sub> = normatywny wypływ wody zimnej z punktów czerpalnych,  $\sum q_n = 2,52 \text{ l/s}$ ,

Dobór średnicy i materiału przyłącza do budynku: PE-HD PE100 Dz40 (DN32).

### DOBÓR WODOMIERZA

Dobór wodomierzy:

$$q_w = 2 \cdot q = 2 \cdot 3,2 = 6,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

q<sub>w</sub> – obliczeniowy przepływ dla wodomierza [m<sup>3</sup>/h]

q – obliczeniowy przepływ wody zimnej [m<sup>3</sup>/h]

DN – średnica nominalna wybranego wodomierza [mm]

d – średnica przewodu, na którym wodomierz ma być zainstalowany [mm]

$$q \leq q_{\max}/2 \text{ oraz } DN \leq d$$

Dobiera się wodomierz do wody zimnej typ dn25

Dane wodomierza:

$$q_{\text{nom}} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{\text{max}} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{próg rozruchu} = 0,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do przepływu obliczeniowego dobrano wodomierz jednostrumieniowy, skrzydełkowy, suchy bieżny typ JS o średnicy nominalnej DN 25 mm.

Wodomierz należy montować w kompletnym zestawie, składającym się z dwóch zaworów odcinających DN32 o połączeniach gwintowanych, z wkręconymi redukcjami o średnicy DN32/25mm. Wodomierz należy zamontować w konsoli wodomierzowej.

### DOBÓR ZAWORU ANTYSKAŻENIOWEGO

Za pierwszym zaworem za wodomierzem głównym, należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy klasy EA DN32 z możliwością nadzoru, z dwoma otworami rewizyjnymi np. typ EA.

Zawór należy zamontować bezpośrednio za zestawem wodomierzowym. Zawór musi spełniać wymagania normy PN-EN 1717:2003.

Główne rozprowadzenie poziomów wody zimnej projektuje się w posadzce lub w przestrzeni stropu podwieszanego. Przewody do przyborów sanitarnych prowadzić w bruzdach ściennych lub posadzce. Przewody prowadzone w posadzce należy układać w peszlu ochronnym. Instalacje wody użytkowej projektuje się wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT z płaszczem aluminiowym spawanym doczołowo, T<sub>max</sub> = 90 °C, P<sub>max</sub> = 1,0 MPa (T<sub>rob</sub> = 80 °C). Do ciepłej wody użytkowej należy zastosować rury klasy pierwszej o T<sub>rob</sub>/T<sub>max</sub> = 60/80.

Przewody układane w bruzdach powinny być zabezpieczone przed tarciem o ich ścianki przez osłonięcie otuliną Thermaflex. Bruzdy zatynkować. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. W WC dla niepełnosprawnych oraz w WC z pisuarem zamontować zawory czerpalne ze złączką do węża.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych zaizolować pianką gr. 6 mm.

Po zamontowaniu instalację zdezynfekować, przepłukać i poddać próbie szczelności 1,5 ciśnienia roboczego.

W miejscu przejść przewodów przez ściany nośne i stropy stosować tuleje ochronne z rur PVC. Należy też zagwarantować, aby rury nie uległy uszkodzeniu pod wpływem ewentualnych uderzeń bądź wstrząsów.

Każde podejście do grupy przyborów należy odciąć zaworem kulowym.

Wszystkie materiały zastosowane do instalacji wody bytowo-gospodarczej muszą posiadać atest PZH.

Armatura odcinająca w instalacji na ciśnienie dopuszczalne 1,0 MPa.

### **Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji**

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej będzie odbywać się centralnie w proj. kotłowni przy pomocy zasobnika c.w.u. o pojemności 250 dm<sup>3</sup>.

Włączenie do istn. instalacji należy wykonać w miejscu wskazanym na rzucie instalacji.

Rozprowadzenie poziomów wody ciepłej i cyrkulacji projektuje się w przestrzeni stropu podwieszanego. Przewody do przyborów sanitarnych prowadzić w bruzdach ściennych lub posadzce. Przewody prowadzone w posadzce należy układać w peszlu ochronnym i izolacji termicznej. Przewody wody ciepłej i cyrkulacji projektuje się z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT z płaszczem aluminiowym spawanym doczołowo, T<sub>max</sub> = 90 °C, P<sub>max</sub> = 1,0 MPa (T<sub>rob</sub> = 80 °C). Do ciepłej wody użytkowej należy zastosować rury klasy pierwszej o T<sub>rob</sub>/T<sub>max</sub> = 60/80. Przewody układane w bruzdach powinny być zabezpieczone przed tarcieniem o ich ścianki przez osłonięcie otuliną. Bruzdy zatynkować. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Po zamontowaniu instalację zdezynfekować, przepłukać i poddać próbie szczelności 1,5 ciśnienia roboczego.

W miejscu przejść przewodów przez ściany nośne i stropy stosować tuleje ochronne z rur PVC. Należy też zagwarantować, aby rury nie uległy uszkodzeniu pod wpływem ewentualnych uderzeń bądź wstrząsów.

Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych należy zapewnić kompensację przewodów wykorzystując w tym celu naturalne załamania tras przewodów (zapewni to samokompensację), kompensatory U-kształtne (wg rysunków, zgodnie ze średnicą danego odcinka).

Do zasobnika podłączyć instalację cyrkulacji c.w.u. współpracującą z pompą cyrkulacyjną. Na instalacji należy zamontować zawory termostatyczne do cyrkulacji. Na zasilaniu zimną wodą (przed zasobnikiem) musi być zainstalowana „grupa bezpieczeństwa” z membranowym zaworem bezpieczeństwa R3/4” o ciśnieniu otwarcia 6 bar.

### **IZOLACJE TERMICZNE**

Izolację rurociągów wykonać otulinami poliuretanowymi z płaszczem z folii PCV.

Izolacja termiczna - całość instalacji musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnika przewodności cieplnej 0,035 W/mK.

Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

<sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

### Armatura i biały montaż

Montaż armatury i biały montaż wykonać zgodnie z projektem architektonicznym.

### Próba szczelności instalacji wodociągowej

Instalacje wodociągowe poddać próbie szczelności przy ciśnieniu próbnym wyższym o 50% od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa, nie powinny wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo – regulacyjnej i połączeniach. Podczas próby szczelności przewody instalacji należy napęlić wodą, podnieść ciśnienie do 0,9 MPa lub 1,5 – krotnej wielkości ciśnienia roboczego, utrzymać to ciśnienie przez 20 minut i obserwować armaturę i przewody. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie, raz napęliając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55 °C.

### Zestawienie ilości rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT z płaszczem aluminiowym spawanym doczołowo, Tmax = 90 °C, Pmax = 1,0 MPa (Trob = 80 °C) instalacji wodociągowej :

16x2,0 – 141 m

20x2,0 – 51 m

25x2,5 – 28 m

32x3,0 – 26 m

40x3,5 – 9 m

Zawory ćwierćobrotowe dn10 – wg ilości przyborów

Zawór termostatyczny do cyrkulacji dn15 – 2 szt.

### Kanalizacja sanitarna

Ścieki z projektowanej aranżacji będą odprowadzane grawitacyjnie do kanalizacji podposadzkowej. Obejścia wentylacyjne należy poprowadzić w ściankach działowych oraz pod stropem. Wywiewki z projektowanych pionów wentylacyjnych należy wyprowadzić ponad dach.

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać należy z rur PVC do zastosowań wewnętrznych o połączeniach kielichowych. Instalacje układać ze spadkiem w kierunku pionów kanalizacyjnych.

Instalację kanalizacji podposadzkowej należy wykonać z rur PVC-U kl. SN8.

Na pionach kanalizacyjnych należy zamontować czyszczaki.

Piony prowadzić w szachtach lub bruzdach ściennych, ewentualnie po wierzchu ścian i obudować.

Przewody kanalizacyjne biegnące nad posadzką, ze względów estetycznych umieścić w zakrytych bruzdach ściennych. W miejscach wskazanych w części rysunkowej, zamontować piony



kanalizacyjne z czyszczakami nad posadzką. Piony główne wentylowane będą wywiewkami ponad dachem. Zastosować wywiewki producenta rur. W miejscach wskazanych w części rysunkowej dokumentacji zamontować zawory napowietrzające. W miejscach wskazanych w części rysunkowej zamontować wpusty podłogowe z PVC. Zastosowane wpusty podłogowe muszą posiadać kratkę ze stali nierdzewnej oraz syfon. Średnica wpustów dn 50. Przebieg projektowanej instalacji, średnice i spadki pokazano w części rysunkowej. W części kuchennej należy montować wpusty podłogowe posiadające kratkę ze stali nierdzewnej, syfon oraz kosz osadczy.

### **Odprowadzenie skroplin**

Skropliny z projektowanej powierzchni należy włączyć do istniejących pionów kanalizacji kondensatu. Instalację należy wykonać z rur PVC-C łączonych przez sklejanie.

Instalację wykonaną z zastosowaniem przewodów metalowych, a także metalową armaturę oraz urządzenia w instalacji wykonanej z materiałów nie przewodzących prądu elektrycznego należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi, zgodnie z wymaganiami normy N-IEC 60364-5-54:1999.

## **4.2 INSTALACJA C.O. I C.T.**

### **Zakres opracowania instalacji c.o.**

W niniejszym opracowaniu przedstawiono rozwiązanie instalacji centralnego ogrzewania. Parametry pracy instalacji c.o. 70/55 °C.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano w programie Audytor OZC 6.9.

Instalację zaprojektowano jako pompową, dwururową wodną instalację centralnego ogrzewania.

Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:

PN-EN ISO 6946

Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:

PN-EN 12831:2006

Zakres projektu obejmuje następujące instalacje :

- a) Ogrzewanie grzejnikowe pomieszczeń m.in. sanitariatów, pom. biurowych, sali konferencyjnej.
- b) Zasilanie nagrzewnic wodnych w centralach wentylacyjnych.

W części rysunkowej opracowania pokazano lokalizację urządzeń i elementów instalacji oraz dane dotyczące typów urządzeń.

### **Opis instalacji c.o.**

Zaprojektowano instalację c.o. wodną, dwururową, pompową o parametrach 70/55 °C. Czynnik grzewczy rozprowadzony będzie z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT z płaszczem aluminiowym spawanym doczołowo,  $T_{max} = 90\text{ °C}$ ,  $P_{max} = 1,0\text{ MPa}$  ( $T_{rob} = 80\text{ °C}$ ). Zasilanie instalacji projektuje się z kotłowni gazowej zlokalizowanej w pomieszczeniu specjalnie przeznaczonym na ten cel, na parterze budynku. Na instalację c.o. ogrzewającą rozbudowę przedszkola projektuje się nowy obieg grzewczy wychodzący z rozdzielacza w kotłowni. Główne rozprowadzenie instalacji w posadzce w warstwie izolacji. Przewody zlokalizowane w posadzce prowadzić w peszlu ochronnym i izolacji termicznej.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Należy też zagwarantować, aby rury nie uległy uszkodzeniu pod wpływem ewentualnych uderzeń bądź wstrząsów. Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych należy zapewnić kompensację przewodów, wykorzystując w tym celu naturalne załamania tras przewodów (zapewni to samokompensację) oraz kompensatory U-kształtne, zgodnie ze średnicą danego odcinka.

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie za pomocą odpowietrzników automatycznych 1/2" umieszczonych w najwyższych punktach instalacji oraz za pomocą odpowietrzników

zamontowanych w grzejnikach. W najniższych punktach instalacji zamontować zawory spustowe DN 15. Przewody prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku od najdalszych pionów lub odbiorników do rozdzielczy lub spustów.

Na instalacji wykonać podpory ruchome i stałe zgodnie z wytycznymi producenta rur.

#### **Dane instalacji c.o. budynku nowego**

Wydajność instalacji: 13,0 kW

Ciśnienie dyspozycyjne: 23,0 kPa

Parametry instalacji: 70/55 °C

Obieg ogrzewania wykonać od rozdzielacza w kotłowni. Schemat podłączenia przedstawiono w części rysunkowej.

#### **Dane instalacji c.o. budynku istniejącego**

Wydajność instalacji: 30,1 kW

Ciśnienie dyspozycyjne: 35,0 kPa

Parametry instalacji: 70/55 °C

Obieg ogrzewania wykonać od rozdzielacza w kotłowni. Schemat podłączenia przedstawiono w części rysunkowej.

**Istn. instalację należy przepłukać przed podłączeniem do nowej kotłowni.**

**Lokalizację włączenia domierzyć na budowie.**

**ISTN. INSTALACJE W UKŁADZIE OTWARTYM NALEŻY PRZEROBIEĆ NA UKŁAD ZAMKNIĘTY!**

#### **Grzejniki**

Zastosowano kompaktowe grzejniki płytowe typ C22 zasilane od dołu oraz z wkładką zaworową z głowicą termostaticzną. Wszystkie zawory termostaticzne posiadają nastawę wstępną umożliwiającą wyregulowanie hydrauliczne instalacji. Regulacje poszczególnych obiegów przez grzejniki zapewniają zawory termostaticzne z nastawą wstępną. Każdy grzejnik należy wyposażać w odpowietrznik ręczny.

#### **Opis instalacji c.t.**

Zaprojektowano instalację c.t. wodną, dwururową, pompową o parametrach 70/55 °C. Czynnik grzewczy rozprowadzany będzie z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT z płaszczem aluminiowym spawanym doczołowo,  $T_{max} = 90\text{ °C}$ ,  $P_{max} = 1,0\text{ MPa}$  ( $T_{rob} = 80\text{ °C}$ ). Główne rozprowadzenie przewodów do nagrzewnic urządzeń projektuje się przewodami w przestrzeni stropu podwieszanego. Włączenie do istn. instalacji należy wykonać w miejscu wskazanych w części rysunkowej.

Zasilanie instalacji projektuje się z istn. obiegu grzewczego. Zadaniem projektowanej instalacji ciepła technologicznego jest doprowadzenie czynnika grzewczego do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych.

#### **Dane instalacji c.t.**

Wydajność instalacji: 7,2 kW

Ciśnienie dyspozycyjne: 15,0 kPa

Parametry instalacji: 70/55 °C

Obieg c.t. wykonać od rozdzielacza w kotłowni. Schemat podłączenia przedstawiono w części rysunkowej.

Przed nagrzewnicą centrali należy zamontować moduł obiegowy, w skład którego wchodzi:

- zawory kulowe odcinające DN15,
- filtr siatkowy DN15,
- zawór zwrotny kulowy DN15,
- zawór balansowy – regulacji przepływu z końcówkami pomiarowymi typ STAD dn15.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Mocowania i podwieszenia przewodów - systemowe ze stali ocynkowanej z przekładką elastyczną wkładaną między obejmę a przewód. Należy też zagwarantować, aby rury nie uległy uszkodzeniu pod wpływem ewentualnych uderzeń bądź wstrząsów. Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych należy zapewnić kompensację przewodów wykorzystując w tym celu naturalne załamania tras przewodów (zapewni to samokompensację) oraz kompensatory U-kształtne zgodnie ze średnicą danego odcinka. Wykonać podpory ruchome i stałe zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przewody prowadzić z minimalnym spadkiem 3 ‰ w kierunku od najdalszych pionów lub odbiorników do źródła ciepła.

Przewody prowadzone w przestrzeni stropu podwieszanego izolować pianką polietylenową lub wełną mineralną typu o grubości równej średnicy wewnętrznej rury. Przewody prowadzone w bruzdach ściennych zaizolować pianką polietylenową przeznaczoną do instalacji w bruzdach ściennych. Armaturę izolować łupkami systemowymi. Niedopuszczalne są żadne nieciągłości w izolacji.

Odpowietrzenie instalacji wg PN-B-02420 za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających z zaworem stopowym i odcinającą cym Dn15 umieszczonych w najwyższych punktach i montowanych fabrycznie przy nagrzewnicach. Odwodnienie instalacji za pomocą zaworów spustowych Dn15 przy rozdzielaczach oraz najniższych punktach instalacji oraz króćców spustowych montowanych fabrycznie przy nagrzewnicach. Wszystkie zawory muszą być zainstalowane w sposób zapewniający dostęp dla obsługi i konserwacji.

Po wykonaniu rurociągów, a przed zaizolowaniem należy instalację przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z wytycznymi dotyczącymi instalacji ogrzewania. Instalację po próbach napełnić i przeprowadzić rozruch.

Obliczenie wielkości strat ciepła przeprowadzono przy użyciu programu komputerowego OZC Audytor OZC Pro 6.9 w oparciu o normę PN-EN 12831 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”.

### Próba ciśnieniowa

Instalację poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie  $1,5 \times p_r$ , gdzie:

$p_r$  – ciśnienie robocze, 3 bar

### IZOLACJE TERMICZNE

Izolację rurociągów wykonać otulinami poliuretanowymi z płaszczem z folii PCV.

Izolacja termiczna - całość instalacji musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnika przewodności cieplnej 0,035 W/mK. Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
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	<sup>1/2</sup> wymagań z poz. 1-4

<b>6</b>	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
<b>7</b>	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
<b>8</b>	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
<b>9</b>	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
<b>10</b>	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1-4
<b>11</b>	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

<sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

**Zestawienie ilości rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT z płaszczem aluminiowym spawanym doczołowo, Tmax = 90 °C, Pmax = 1,0 MPa (Trob = 80 °C) instalacji co i ct:**

16x2,0 – 225 m

20x2,0 – 69 m

25x2,5 – 33 m

32x3,0 – 8 m

### 4.3 WENTYLACJA MECHANICZNA

#### Opis przyjętych rozwiązań

Dla wentylacji zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła z powietrza usuwanego. Instalacja jest przewidziana do pracy ciągłej w czasie funkcjonowania biura. System rozdziału powietrza zaprojektowano jak góra-góra (kompensacja wywiewu powietrza przez kratki lub otwory transferowe w skrzydłach drzwi). Powietrze dla potrzeb wentylacji mechanicznej jest czerpane za pomocą ściiennej czepni ze stałą aluzją zewnętrzną i wewnętrznym osiátkowaniem.

#### Wentylacja sali konferencyjnej

Dla potrzeb wentylacji sali konferencyjnej projektuje się dwie centrale wentylacyjne bezkanałowe z odzyskiem ciepła. Centrale zamontować na ścienia zewnętrznej pod sufitem podwieszanym. Centrale posiadają czerpnie i wyrzutnie Ø315mm. Na elewacji wykonać kratki 300x300mm. Kolor i materiał zgodnie z branżą architektoniczną.

Spod tacy ociekowej pod wymiennikiem należy w systemie grawitacyjnym odprowadzić kondensat (do najbliższego pionu kanalizacyjnego, odprowadzenie zasyfonować).

Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła NW2 i NW3

- Bezkanałowa wydajności 750 m<sup>3</sup>/h
- Przeciwprądowy wymiennik ciepła
- Nagrzewnica wodna 1,3 kW
- Zasilanie 2 x 170 W, 230 V, 50 Hz
- Masa 80 kg
- Wymiary ok 1800x900x600mm
- Montaż podsufitowy
- Poziom hałasu 35 db

#### Wentylacja pomieszczeń biurowych i socjalnych

Czerpane powietrze podlegać będzie obróbce filtracji i obróbce cieplnej w kompaktowej podwieszanej centralce wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej z wymiennikiem przeciwprądowym i

nagrzewnicą wodną i z cyfrowym sterownikiem. Dodatkowo centrale należy wyposażyć w okablowanie sterujące pracą pompy i zaworu trójdrogowego wykorzystując wolne sygnały sterownika. Centrala będzie sterowana wg temperatury wywiewu (uśredniona temperatura). Centralę należy zlokalizować nad pomieszczeniem magazynu. Wentylacja mechaniczna nie pełni funkcji dogrzewania pomieszczeń.

Spod tacy ociekowej pod wymiennikiem należy w systemie grawitacyjnym odprowadzić kondensat (do najbliższego pionu kanalizacyjnego, odprowadzenie zasyfonować).

Powietrze zużyte po odzysku ciepła zostanie usunięte poza budynek za pomocą ściennej wyrzutni powietrza 500x400mm wyposażonej w stałe żaluzje zewnętrzne oraz wewnętrzne osiatkowanie ochronne. Na instalacjach kanałowych projektuje się tłumiki akustyczne długości 1,0m.

Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła NW1

Nawiew 690 m<sup>3</sup>/h, Spręż 280 PA

Wywiew 300 m<sup>3</sup>/h, Spręż 250 PA

Przeciwprądowy wymiennik ciepła

Nagrzewnica wodna 5,0 kW

Zasilanie 2 x 170 W, 230 V, 50 Hz

Masa 103 kg

Wymiary ok 1400x950x400mm

### **Wentylacja sanitariatów parteru**

Z pomieszczeń sanitarnych (WC) zaprojektowano indywidualne wyciągi mechaniczne oparte na wentylatorze kanałowym.

Przed wentylatorem kanałowym należy zamontować tłumik akustyczny. Kompensacje wywiewanego powietrza stanowić będą kratki transferowe w drzwiach. Załączanie wentylatorów – wraz ze światłem, wyłączanie z opóźnieniem czasowym 10 min. Instalację wyprowadzić ponad dach zgodnie z częścią rysunkową.

Parametry:

- V= 230 m<sup>3</sup>/h,
- zasilanie P=0,1kW, 230V, 50Hz,
- transformatorowy regulator obrotów,
- wyłącznik serwisowy

### **Wentylacja łazienek na piętrze**

Z łazienek z WC zaprojektowano indywidualne wyciągi mechaniczne oparte na wentylatorze łazienkowym.

Kompensacje wywiewanego powietrza stanowić będą kratki transferowe w drzwiach. Załączanie wentylatorów – wraz ze światłem, wyłączanie z opóźnieniem czasowym 10 min.

Instalację wyprowadzić ponad dach zgodnie z częścią rysunkową.

Parametry:

- V= 70 m<sup>3</sup>/h,
- zasilanie P=0,05kW, 230V, 50Hz.

### **Wentylacja magazynu broni**

Z magazynu broni pom. nr 32 zaprojektowano indywidualny wyciąg mechaniczny oparty na wentylatorze łazienkowym.

Kompensacje wywiewanego powietrza stanowić będą kratki transferowe w drzwiach. Praca wentylatora w trybie ciągłym.

Instalację wyprowadzić ponad dach zgodnie z częścią rysunkową.

Parametry:

- V= 50 m<sup>3</sup>/h,
- zasilanie P=0,05kW, 230V, 50Hz.

### **Instalacja kanałowa i elementy rozdziału powietrza**

Powietrze dla celów wentylacyjnych jest rozprowadzane i zbierane za pomocą instalacji kanałowej, którą stanowią kanały i kształtki w systemie spiro. Do połączeń anemostatów wyciągowych – kanały elastyczne typu flex (izolowane akustycznie).

Na odgałęzieniach od głównych magistral nawiewnych i wywiewnych projektuje się regulacyjne przepustnice jednopłaszczyznowe z regulacją ręczną.

Kanały i kształtki instalacji nawiewnej i wywiewnej na odcinku od czerpni do centrali oraz od centrali do wyrzutni należy izolować wełną mineralną o grubości 50mm na folii aluminiowej. Kanały i kształtki instalacji nawiewnej i wywiewnej izolować wełną mineralną o grubości 30mm na folii aluminiowej.

### Bilans powietrza wentylacyjnego

Poziom	Numer pom.	Nazwa pomieszczenia	Temp. obl. [C]	Pow. A [m <sup>2</sup> ]	Kubatura V [m <sup>3</sup> ]	Strumień powietrza/osobę [m <sup>3</sup> /h]	Krotność wymian N [1/h]	Powietrze nawiew. nV [m <sup>3</sup> /h]	Powietrze wywiew. nW [m <sup>3</sup> /h]	Strefa wentylacji	Uwagi
P A R T E R	1	Sala konferencyjna	20	67,43	202,3	30	7,4	1500	1500	NW2, NW3	50 os.
	2	Aneks kuchenny	20	16,01	48,0		1,5		70	NW1	
	3	Kotłownia	20	15,34	46,0			wentylacja grawitacyjna			wentylacja grawitacyjna
	4	WC damskie	20	7,35	22,1		4,5		100	W1	
	5	WC niepełn.	20	6,62	19,9		2,5		50	W1	
	6	WC męskie	20	7,26	21,8		3,7		80	W1	
	7	Korytarz	20	17,52	52,6		6,1	320		NW1	
	8	Przedsionek	20	5,50	16,5						
	9	Klatka schodowa	20	8,34	25,0		0,0				
	10	Pom. gosp.	20	5,50	16,5		3,0		50	NW1	
Razem PRZYZIEMIE				156,9	470,6		Razem	1820	1850		
P I E T R O	21	Biuro 2-os	20	23,71	66,4	30	0,9	60		NW1	2 os.
	22	Łazienka	24	4,51	12,6		5,5		70	W3	
	23	Aneks kuchenny	20	6,56	18,4		4,4		80	NW1	
	24	Łazienka	24	4,51	12,6		5,5		70	W4	
	25	Biuro 2-os	20	19	53,2	30	1,1	60		NW1	2 os.
	26	Biuro 2-os	20	16,01	44,8	30	1,3	60		NW1	2 os.
	27	Przedsionek ppoż.	20	7,01	19,6		0,0				
	28	Biuro 1-os	20	8,41	23,5	30	1,3	30		NW1	1 os.
	29	Biuro 2-os	20	13,02	36,5	30	1,6	60		NW1	2 os.
	30	Biuro 1-os	20	11,47	32,1	30	1,2	40		NW1	1 os.
	31	Pokój strażników 2-os	20	7,32	20,5	30	2,9	60		NW1	2 os.
	32	Magazyn broni	20	5,5	15,4		3,2		50	W2	
	33	Korytarz	20	20,74	58,1		1,7		100		
	34	Klatka schodowa	20	8,3	23,2		0,0				
Razem PRZYZIEMIE				156,1	437,0		Razem	370	370		

### Wytyczne branżowe dla instalacji wentylacji mechanicznej

#### Konstrukcyjne:

W miejscach przejść instalacji kanałowych przez przegrody budowlane należy wykonać otwory budowlane. W okolicach przejścia instalacji kanałowych przez połac dachową wykonać szczelne obróbki dekarские.

#### Elektryczne:

Wszystkie silniki w sposób trwały należy uziemić. Od elementów wentylacyjnych wystających ponad połac dachową wykonać instalację odgromową. Wszystkie urządzenia wentylacyjne powinny być podłączane do instalacji elektrycznej zgodnie z wytycznymi Producentów zawartych w DTR urządzeń.

Bilans mocy:

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Moc	Łączna moc	Napięcie
		szt.	[kW]	[kW]	50Hz
	<b>Instalacja wentylacji</b>				
1	Centrala wentylacyjna bezkanałowa NW2	2	0,2	0,4	1x230V

2	Centrala wentylacyjna NW1	1	0,5	0,5	1x230V
3	Wentylator kanałowy W1	1	0,1	0,1	1x230V
4	Wentylator kanałowy W2	1	0,05	0,1	1x230V
5	Wentylator kanałowy W3	1	0,05	0,1	1x230V Sprężenie z oświetleniem + opróżnienie czasowe
6	Wentylator kanałowy W4	1	0,05	0,1	1x230V Sprężenie z oświetleniem + opróżnienie czasowe

#### Wytyczne montażu wentylacji:

- wykonać podpory pod kanały, rurociągi oraz konstrukcje wsporcze pod urządzenia, centrale wentylacyjne,
- urządzenia elektryczne zasilic i podłączyć wyłączniki serwisowe,
- wykonać układ sterowania urządzeniami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi wg wytycznych inwestora,
- we wskazanych drzwiach zamontować kratki transferowe,
- wszystkie wymiary domierzyć na budowie.

## 4.4 KOTŁOWNIA GAZOWA

Przedmiotem opracowania jest kotłownia gazowa dla budynku administracyjnego części objętej przebudową oraz części istniejącej. Zakres opracowania obejmuje:

- technologię kotłowni gazowej,
  - dobór urządzeń AKPiA,
  - wytyczne budowlane i instalacji wentylacji grawitacyjnej kotłowni,
- Projekt elektryczny i AKPiA nie jest tematem tego opracowania.

#### Założenia i opis wybranego systemu

Kotłownia zasilana będzie gazem płynnym ze zbiornika naziemnego pojemności 6700 litrów. Kotłownia zasilać będzie instalację c.o., c.t. oraz c.w.u. dla projektowanego budynku administracyjnego. Maksymalne parametry pracy – 70/55 °C.

Kotłownia zlokalizowana w pomieszczeniu przeznaczonym na ten cel na parterze budynku, oparta została na stojącym lub wiszącym kondensacyjnym kotle gazowym 60 kW z palnikiem modulowanym i zamkniętą komorą spalania. Kotłownia pracować będzie w układzie zamkniętym. Zabezpieczenie instalacji przyjęto zgodnie z PN 91/B-02415, oraz przepisami Dozoru Technicznego DT – UC – 90 K. Stanowią je naczynie wzbiornicze N50 przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa typ 1" o ciśnieniu max.  $p_{max}$  3bar. Układ sterowany będzie regulatorem wg wybranego producenta. Układ regulacji wyposażać dodatkowo w czujnik temperatury podgrzewacza. Regulator będzie regulatorem przeznaczonym do eksploatacji pogodowej.

Zabezpieczenie instalacji wodnej stanowi naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex typu DD25 oraz zawór bezpieczeństwa typ 3/4" o ciśnieniu max.  $p_{max}$  6bar.

Zaprojektowano układ odprowadzający spaliny ze stali nierdzewnej w systemie powietrzno-spalinowym, o przekroju wewnętrznym  $\varnothing$  110 / 150 mm i długości ok L=9,0 m.

#### Dobór kotła

Dane do doboru kotła:

$Q_{c.o.} = 13,0$  kW – część nowa

$Q_{c.o.} = 30,1$  kW – część istn.

$Q_{c.t.} = 7,2$  kW

$Q_{c.w.u.} = 8,0$  kW

**$\Sigma Q = 58,3 \text{ kW}$**

**Dobrano stojący lub wiszący kocioł kondensacyjny 12-60 kW.**

Kocioł posiada następujące parametry techniczne:

- długość całkowita: ok 800 mm,
- szerokość całkowita: ok 570 mm,
- wysokość całkowita: ok 1370 mm,
- ciężar: 160 kg,
- znamionowa moc cieplna: 12-60 kW (zakres modulacji może się różnić w zależności od producenta),
- pojemność wodna: 82 l (pojemność wodna kotła może się różnić w zależności od producenta),
- maksymalne ciśnienie pracy: 4 bar,

### **Obliczenia wentylacji**

W kotłowni przewidziano wentylację grawitacyjną. Zgodnie z normą PN-B-02431-1:1999 przyjęto następujące ilości powietrza niezbędnego do spalania:

- |               |  |
|---------------|--|
| - dla nawiewu | 5 cm <sup>2</sup> / 1 kW nie mniej niż 300 cm <sup>2</sup>   |
| - dla wywiewu | 2,5 cm <sup>2</sup> / 1 kW nie mniej niż 200 cm <sup>2</sup> |

Przekrój otworu nawiewnego wynosi:

$$F_N = 60 \times 5 = 300 \text{ cm}^2$$

Dobrano kratkę nawiewną 150x250mm, którą należy wykonać na poziomie posadzki z 1% spadkiem w kierunku na zewnątrz.

Przekrój otworu wywiewnego wynosi:

$$F_N = 60 \times 2,5 = 150 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał wywiewny o wymiarach 110x280mm. Kratkę 100x250mm (bez przesłony regulacyjnej) wlotową do kanału wywiewnego należy zamontować pod sufitem.

### **Odprowadzenie spalin**

Projektuje się odprowadzenie spalin z kotła oraz doprowadzenie powietrza do spalania koncentrycznym przewodem powietrzno-spalinowym 100/150 w wykonaniu systemowym ze stali nierdzewnej. Przewód należy zamontować w kominie ceramicznym wg branży architektonicznej. Montaż przewodu spalinowego zgodnie z wytycznymi producenta kotła.

### **Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotłów c.o. wg DT-UC-90KW/04**

Dla kotła dobrano zawór bezpieczeństwa typu 1",  $d_o=20 \text{ mm}$ , nadciśnienie początku otwarcia  $p_o = 0,3 \text{ MPa}$ .

### **Dobór naczynia wzbiórczego i rury wzbiórczej**

Naczynie ciśnieniowe dobrano wg PN-99/B-02414

Dobrano naczynie ciśnieniowe typu REFLEX 50 3 bar.

### **Dobór pomp**

PO1 - Pompa obiegu kotłowego stałobrotowa:

- $V=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H=1,2 \text{ mH}_2\text{O}$
- 

PO2 - Pompa obiegowa c.t. stałobrotowa

- $Q=7,2 \text{ kW}$ ,  $V=0,44 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=1,5 \text{ mH}_2\text{O}$

PO3 - Pompa obiegowa c.o. elektroniczna zmiennie obrotowa:



- $Q=13,0 \text{ kW}$ ,  $V=0,76 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=2,3 \text{ mH}_2\text{O}$

PO4 - Pompa obiegowa c.o. elektroniczna zmiennie obrotowa:

- $Q=30,1 \text{ kW}$ ,  $V=1,76 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=3,5 \text{ mH}_2\text{O}$

PO5 - Pompa ładująca zasobnik stałobrotowa:

- $Q=8 \text{ kW}$ ,  $V=0,58 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=1,5 \text{ mH}_2\text{O}$

PO6 - Pompa cyrkulacyjna stałobrotowa z brązu:

- $V=0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=1,5 \text{ mH}_2\text{O}$

## Wytyczne branżowe

### A) budowlane:

Pomieszczenie kotłowni należy traktować jako zagrożone pożarem i niezagrożone wybuchem, w związku z tym:

- ściany i stropy oddzielające pomieszczenie winny być wykonane z materiałów niepalnych,
- minimalna odporność ogniowa elementów konstrukcji i przegród winna wynosić 60min,
- przejścia rurociągów przez przegrody w wykonaniu ognioszczelnym,
- drzwi samozamykające do pomieszczenia kotłowni winny być ognioszczelne wykonane z materiału niepalnego o minimalnej odporności ogniowej 0.5 h - z atestem; od strony kotłowni winny mieć zamknięcie bez zamkowe i otwierane na zewnątrz pod naciskiem ciała,
- posadzkę w kotłowni należy wykonać ze spadkiem w kierunku kratki nawiewnej zlokalizowanej w poziomie posadzki,
- przewidywane wykończenie posadzki i ścian – płytki ceramiczne.

### B) elektryczne :

- dla potrzeb kotłowni wykonać wydzieloną rozdzielnię elektryczną, wyłącznik główny prądu awaryjnego dostępny z zewnątrz, w miejscu łatwo dostępnym, nie narażonym na skutki pożaru i wybuchu.
  - doprowadzić energię elektryczną do kotła, tablic sterujących wraz z modułami, siłownika zaworów trójdrogowych i pomp,
  - kotłownię wyposażać w gniazdko 24 V,
  - przewody elektryczne winny być prowadzone poniżej dolnej krawędzi otworów wentylacyjnych obsługujących kotłownię,
  - opracować sterowanie pracą urządzeń kotłowni.
  - przewód kominowy ponad dachem połączyć połączeniem odgromowym do istniejącego przy budynku przewodu odgromowego.
  - Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w gazoszczelne oświetlenie sztuczne.
  - Oświetlenie należy zamontować w ten sposób, aby aparatura pomiarowo regulacyjna, kocioł, armatura oraz kanały spalinowe mogły być właściwie nadzorowane,
  - Włączniki oświetlenia wykonać jako wodoszczelne,
- Projekt instalacji elektrycznej stanowi odrębne opracowanie.

Bilans mocy:

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Moc	Łączna moc	Napięcie
		szt.	[kW]	[kW]	50Hz
	<b>Instalacja ogrzewania</b>				
1	Kocioł gazowy	1	0,1	0,1	1x230V
2	Pompa obiegowa c.o.	6	0,05	0,3	1x230V
3	Inne kotłownia	1	0,5	0,5	1x230V

### C) wod.-kan.

- w pomieszczeniu kotłowni zamontować zlew,
- zlew podłączyć do przewodu kanalizacyjnego,
- jakość wody używanej do napełniania instalacji winna odpowiadać jakości wody kotłowej zgodnie z wymogami producenta kotła gazowego.

### **Wytyczne dotyczące instalacji w kotłowni**

#### A) Ochrona antykorozyjna i izolacja rur.

Po dokonaniu próby szczelności instalacji wewnętrznej należy rury pokryć emalią keradurową i zaizolować otulinami – według wytycznych branżowych.

#### B) Ochrona antykorozyjna czynna instalacji.

W celu zapobieżenia osadzania się kamienia kotłowego i korozji instalacji, zład należy napełniać tylko wodą uzdatnioną. W tym celu zaprojektowano układ zmiękczenia wody do celów kotłowych oparty na urządzeniu kompaktowym.

#### C) Rurociągi.

- wszystkie przewody prowadzić ze spadkiem 0,5 % w kierunku przeciwnym do punktów odpowietrzenia,
- po zamontowaniu instalację kilkakrotnie przepłukać,
- manometry i termometry montować w tulejach pomiarowych,

#### D) Odwodnienia.

- w najniższych punktach należy instalację odwodnić poprzez zawory kulowe,
- rurociągi odwadniające i wyrzutowe zaworów bezpieczeństwa należy sprowadzić po-przez układ rur PVC w pobliże studzienki schładzającej,

#### E) Naczynia zbiorcze.

- Przed uruchomieniem instalacji sprawdzić ciśnienie w poduszce gazowej naczyń za pomocą manometru samochodowego.
- Ciśnienie poduszki gazowej powinno być równe wysokości instalacji.
  - Przewody zbiorcze na załamaniach wyposażać w odpowietrzniki,
- Podczas napełniania instalacji odpowietrzyć przyłączy naczynia.

#### F) Zawory bezpieczeństwa.

Przed oddaniem instalacji do użytku sprawdzić poprawność działania zaworów bezpieczeństwa poprzez pokręcenie grzybkami (zawór powinien upuścić małą ilość wody i szczelnie się zamknąć), ponadto sprawdzić czy zawór został nacechowany ciśnieniem otwarcia i współczynnikami zgodnymi z zestawieniem i obliczeniami.

#### G) Oznaczenia.

Na zaizolowanych rurociągach oznaczyć kierunki przepływu wody.

### **Wytyczne p.poż.**

W sprawie ochrony p-poż. mają zastosowanie przepisy Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Kotłownia stanowi obiekt niezagrożony wybuchem. Obciążenie ogniowe kotłowni przyjmuje się poniżej 500 MJ/m<sup>2</sup>, czemu odpowiada klasa odporności ogniowej „E”. Elementy budowlane wykonane muszą być z materiałów nierozprzestrzeniających ognia. Odporność ogniowa drzwi wewnętrznych powinna wynosić minimum 30 minut, a ścian działowych 60 minut. Drzwi wejściowe otwierane na zewnątrz muszą być wyposażone w zamek samo-zamykający. Przy drzwiach należy umieścić gaśnicę proszkową o masie 3 kg, koc gaśniczy i instrukcję p-poż. Główny wyłącznik elektryczny zlokalizować przy drzwiach zewnętrznych.

## Wytyczne bhp

Kotłownia winna być obsługiwana przez załogę przeszkoloną ze znajomości funkcjonowania układu oraz w zakresie BHP. Poszczególne urządzenia należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń. Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy powinny znajdować się w Instrukcji Obsługi.

## Wytyczne eksploatacji kotłowni

W czasie eksploatacji kotłowni należy przestrzegać następujących zasad:

- w kotłowni nie wolno składować żadnych materiałów lub też wykorzystywać do innych celów,
- kontrole całości urządzeń przeprowadzać raz w roku zawsze przed rozpoczęciem sezonu grzewczego, kontrole mechanizmów zabezpieczających należy przeprowadzać co najmniej raz w miesiącu,
- obowiązek usuwania zanieczyszczeń z przewodów kominowych minimum 2 razy w roku przez uprawnione służby kominarskie,
- podczas prac remontowych nie należy używać otwartego ognia, a gdy istnieje taka konieczność trzeba stosować się ściśle do przepisów dotyczących prac spawalniczych prowadzonych w warunkach zagrożenia pożarem lub wybuchem,
- przestrzegać zakazu palenia tytoniu w kotłowni oraz wywiesić odpowiednie widoczne znaki i napisy,
- w kotłowni umieścić w widocznym miejscu:
  - instrukcję postępowania na wypadek pożaru,
  - wykaz numerów alarmowych,
- przestrzegać zakazu wstępu do kotłowni nieuprawnionym, odpowiednie zakazy umieścić na trwałej tabliczce.

Przestrzeganie tych zasad winno zapewnić prawidłową i bezpieczną eksploatację kotłowni.

## Próby ciśnienia, zabezpieczenie termiczne

Instalacje przed pomalowaniem i położeniem izolacji poddać próbie szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano–Montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Podczas próby odciąć naczynie zbiorcze i zawór bezpieczeństwa.

Badanie szczelności przeprowadzić ciśnieniem w wysokości 1,5 ciśnienia roboczego ( $1,5 \times 3 = 4,5$  bar) utrzymywanym przez min. 30 min. i dokonując oględzin wszystkich połączeń. W przypadku spadku ciśnienia naprawić nieszczelności i poddać układ ponownej próbie. Po próbie ciśnieniowej instalację dokładnie przepłukać (podczas płukania instalacji nastawę na zaworach termostatycznych ustawić w położeniu N).

## **Uwaga: Naczynie ciśnieniowe, manometry i zawór bezpieczeństwa podłączyć dopiero po wykonaniu próby ciśnienia.**

Rurociągi przesyłowe w kotłowni zaizolować otulinami termoizolacyjnymi, o grubości równej średnicy wewnętrznej danego rurociągu.

## 4.5 INSTALACJA GAZU

Projektuje się wewnętrzną instalację gazową celem zasilania kotłowni. Zakres opracowania obejmuje instalację od przyłącza gazowego – skrzynka gazowa z kurkiem głównym zlokalizowana na elewacji budynku.

Instalację wewnętrzną wykonać z rur stalowych do gazu czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączone na głównych ciągach przez spawanie, natomiast przy odbiornikach gazu na gwint łącznikami czarnymi.

Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (centralnego ogrzewania, wodnej, kanalizacyjnej, elektrycznej, piorunochronnej itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych.

Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej tych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wewnętrzne wykonane w rurach ochronnych jako przejścia zwykłe wg BN-82/8976-50 z kitem plastycznym.

#### **Próba szczelności instalacji gazowej i odbiór**

Próbę szczelności wykonuje wykonawca w obecności przedstawiciela Inwestora posiadającego uprawnienia budowlane do nadzoru prac związanych z wykonawstwem instalacji gazowych. W trakcie odbioru należy skontrolować:

- próbę ciśnieniową przez 30 min przy ciśnieniu 0,5kg/cm<sup>2</sup>
- prawidłowość odprowadzenia spalin i wentylację nawiewno – wywiewną
- skontrolować jakość użytych materiałów.

Próbę szczelności wykonać przed pomalowaniem instalacji.

#### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

W celu zabezpieczenia przed korozją przewodów gazowych, należy wszystkie rury oczyścić szczotkami stalowymi i pomalować 4-krotnie:

- 2 warstwy farbą podkładową antykorozyjnie,
- 2 warstwy farbą olejną nawierzchniową w kolorze żółtym.

#### **Obliczenia instalacji gazowej**

Założenia do obliczeń:

- Rodzaj gazu: gaz płynny
- Urządzenie gazowe: kocioł gazowy 60kW,
- Zużycie gazu ok 4,5 kg/h.

### **4.6 INSTALACJA KLIMATYZACJI**

Przyjęto parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76\_B-03420 „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego”:

- Strefa klimatyczna dla okresu ciepłego: II
- Temperatura termometru suchego: ts=30°C
- Zawartość wilgoci: x=11,9g/kg p.s.
- Wilgotność: φ=45%

Zadaniem instalacji klimatyzacyjnej będzie utrzymanie w wybranych pomieszczeniach temperatury powietrza nie wyższej niż 24-25°C przy obliczeniowej temperaturze powietrza zewnętrznego 30°C.

Utrzymanie tej temperatury będzie możliwe pod warunkiem:

- Przebywania w pomieszczeniu osób w liczbie nie większej niż przyjęta do obliczeń,
- Pracy ciągłej urządzeń. Urządzenia powinny być stale załączone. Wydajność chwilowa instalacji jest ustalana automatycznie przez urządzenia w pomieszczeniach. Nie przewidziano naddatku wydajności urządzeń dla szybkiego ochłodzenia pomieszczeń.

- Używania żaluzji i rolet przewidzianych do ochrony pomieszczeń przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym. Rolety należy opuścić maksymalnie a żaluzje zewnętrzne opuścić i ustawić kąt pochylenia listew ok. 45°. Brak użycia osłon niepotrzebnie zwiększy zużycie energii elektrycznej przez system a w skrajnych warunkach temperatury i promieniowania słonecznego uniemożliwi osiągnięcie zakładanej temperatury powietrza w pomieszczeniach.

- Utrzymanie strumieni powietrza wentylujących pomieszczenia o wielkościach nie większych od przyjętych w obliczeniach.

Instalacja klimatyzacyjna służy do regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniach i nie zastępuje prawidłowo działającej instalacji wentylacyjnej. Instalacja wentylacyjna dostarcza tlen do oddychania i umożliwia utrzymanie właściwej czystości powietrza w pomieszczeniach (odprowadza zanieczyszczenia powietrza).

Do chłodzenia przedmiotowych pomieszczeń biurowych proponuje się zastosowanie systemu jednego układu typu MULTI.

Jednostki wewnętrzne połączone będą z jednym agregatem freonowym umieszczonym w terenie zielonym w wydzielonym kontenerze technicznym.

Jednostki wewnętrzne dobrano jako typu ściennego. Typy i wielkości poszczególnych urządzeń opisano na rysunkach.

Całość instalacji freonowej oraz odprowadzenia skroplin należy prowadzić w korytarzu w przestrzeni stropu podwieszanego.

Do wszystkich układów należy doprowadzić zasilanie wg wytycznych zawartych w karcie doborowej systemu.

### **Wykonanie instalacji chłodniczej**

Instalację chłodniczą należy wykonać z rur miedzianych łączonych przez lutowanie. Należy stosować bezkwasowe rury miedziane (SF-cu) przeznaczone do transportu czynnika chłodniczego, oznaczone kolorem żółtym. Średnice stosować wg wytycznych producenta. Łączenie lutowaniem miękkim z zastosowaniem lutu LSnSb5 lub LSnAg5 (z dodatkiem antymonu lub srebra). Mocowanie rur do ścian lub sufitów co 1 do 2 m. Przewód gazowy i cieczowy można prowadzić w jednej opasce. Nie należy stosować opasek cynkowych w bezpośrednim kontakcie z rurami miedzianymi.

Przewody transportujące czynnik chłodniczy należy zaizolować termicznie. Zaleca się zastosowanie izolacji z syntetycznej pianki kauczukowej 13mm. Izolację nałożyć wg wytycznych producenta. Przewody prowadzone na zewnątrz należy dodatkowo zabezpieczyć przed negatywnym działaniem czynników atmosferycznych.

### **Sterowanie klimatyzacją**

Jednostki wewnętrzne sterowane będą za pomocą pilotów bezprzewodowych z wbudowaną funkcją programatora tygodniowego. Każde pomieszczenie stanowi odrębną strefę.

### **Wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin.**

Do odprowadzenia skroplin należy wykonać instalacje z rurek twardych PVC łączonych przez klejenie. Wszystkie przewody należy zaizolować termicznie stosując otuline D z syntetycznej pianki kauczukowej. Instalację prowadzić ze spadkiem 1/50÷1/100. Skropliny odprowadzić zbiorczymi instalacjami do najbliższych pionów kanalizacyjnych. Stosować zamknięcia wodne przy podłączeniu do instalacji kanalizacji

Bilans mocy:

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Moc	Łączna moc	Napięcie
		szt.	[kW]	[kW]	50Hz
	<b>Instalacja klimatyzacji</b>				
1	Agregat zewnętrzny freonowy – jednostka energooszczędna	1	5	5,0	3x400V
2	Jednostka wewn. split	9	0,12	1,1	1x230V

## **5. WYKONANIE, ODBIÓR INSTALACJI I EKSPLOATACJA INSTALACJI**

Wszystkie prace należy realizować zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” – zeszyt COBRTI,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt COBRTI,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” – zeszyt 7 COBRTI,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” – zeszyt 12 COBRTI,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – zeszyt 5 COBRTI,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” – zeszyt 6 COBRTI,

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru Robót budowlano-montażowych” cz.II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” .

Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

#### **Stosowane materiały i urządzenia**

- Wszystkie materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać niezbędne atesty, dopuszczające je stosowanie na terenie Polski.
- przewody i armatura zastosowana do wody pitnej musi mieć atest Państwowego Zakładu Higieny,
- urządzenia i armaturę podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń dostarczonymi przez producentów,
- sposób układania i mocowania przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur,
- typy poszczególnych przyborów sanitarnych i armatury określić w uzgodnieniu z Inwestorem.
- Wszystkie przejścia przewodów instalacyjnych przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego i kotłowni należy uszczelnić do klasy odporności ogniowej przegrody.

#### **Eksploatacja instalacji**

- Bieżącą obsługę urządzeń powinni prowadzić przeszkoleni i kompetentni pracownicy wskazani przez Użytkownika instalacji.
- W trakcie eksploatacji urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać wskazań Producenta urządzeń.

### **6. UWAGI KOŃCOWE**

- Każdy składnik projektowy należy rozpatrywać i rozpoznawać w dokumentacji w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich opisów technicznych i zasad sztuki budowlanej. Części rysunkowe i części opisowe są opracowaniami wzajemnie się uzupełniającymi - razem stanowią integralną całość.
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien zapoznać się zarówno z projektem budowlanym jak i wykonawczym a wszelkie wątpliwości winien wyjaśniać z Projektantem.
- Wykonawca przed przystąpieniem do prac powinien sprawdzić lokalizację istniejących drzew w stosunku do planowanych przewodów podziemnych w razie rozbieżności rzeczywistego usytuowania drzew z mapą należy zgłosić to Projektantowi.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.
- Nie wolno brać wymiaru bezpośrednio z rysunku. Obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze. W wypadku jakiegokolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem a stanem faktycznym wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do biura projektowego.
- Wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, zasadami sztuki budowlanej i z przepisami BHP przez odpowiednio kwalifikowanych pracowników, pod stałym nadzorem technicznym.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru Robót budowlano-montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności zastosowania takiego elementu w porozumieniu z Inwestorem a także z projektantem i za jego zgodą.
- Wszystkie elementy instalacji należy montować zgodnie z wytycznymi producenta

- Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy tuleją, a przewodem wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, niepowodującym uszkodzenia przewodu (otwór w przegrodzie należy zamurować).
- Przejścia instalacji przez przegrody pożarowe należy realizować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 wraz ze zmianami z Dz. U. nr 33, poz. 270 z 2003r., Dz. U. nr 109, poz. 1156 z 2004r., z Dz. U. nr 201, poz. 1238 z 2008r., z Dz. U. nr 56, poz. 461 z 2009r).
- Materiały budowlane winny odpowiadać atestom technicznym oraz ustaleniom Norm Polskich.
- Wszelkie wątpliwości powstałe podczas zapoznawania się z dokumentacją, jak i w czasie realizacji należy wyjaśnić z autorami projektu.





## 7. ANALIZA ODNOWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII I CIEPŁA

Przedmiotem opracowania jest analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło nowej części administracyjnej.

Ponieważ nowa kotłownia będzie zasilać istniejącą oraz nową część administracyjną z salą konferencyjną, analizę przeprowadzono dla łącznej powierzchni części istn. oraz nowej.

Podstawą do sporządzenia analizy jest:

- roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia obliczone zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków przy pomocy programu Audytor OZC 6.9 PRO firmy Sankom oraz metodą uproszczoną wg wzoru Hottingera.
- ocena dostępności i warunki techniczne przyłączenia do zewnętrznych sieci,
- szacunkowe obliczenia kosztów ogrzewania i przygotowania c.w.u. oraz emisji zanieczyszczeń do środowiska.

Dostępne nośniki energii: energia elektryczna, paliwo stałe dowożone: węgiel, pellet, gaz płynny. Ze względu na uwarunkowania techniczne i architektoniczne oraz preferencje inwestora wybrano do analizy cztery warianty ogrzewania: dwa konwencjonalne (gaz ziemny i gaz płynny) i dwa odnawialne źródła energii (pompa ciepła gruntowa i powietrzna).

### DANE O BUDYNKU

Powierzchnia ogrzewana	601 m <sup>2</sup>
Średnia temperatura budynku:	20 °C
Wskaźnik zapotrzebowania ciepła	72 W/m <sup>2</sup>

### DANE KLIMATYCZNE

Strefa klimatyczna:	III
Średnia roczna temperatura zewnętrzna :	7,9 °C
Temperatura obliczeniowa zewnętrzna:	-18 °C
Liczba stopniogrzewania	3685 K*dość

### OBLICZENIA CIEPLNE

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku	43,11 kW
Roczne zużycie energii - cele grzewcze (wg Hottingera)	361,189 GJ/rok
	100 330 kWh/rok
	167 kWh/m <sup>2</sup>

### Zapotrzebowanie na energię do podgrzewania ciepłej wody użytkowej

Roczne zużycie energii na przygotowanie c.w.u.	134,138 GJ/rok
	37 260,4 kWh/rok
	3 062,5 kWh/miesiąc
	102,08 kWh/dobę

### WARIANT 1 - Kocioł gazowy kondensacyjny - GAZ GZ50

- źródło konwencjonalne

Paliwo: gaz ziemny

Energia pomocnicza: energia elektryczna do zasilania sterownika oraz pomp obiegowych.

Cena za paliwo brutto 1,0700 zł/m<sup>3</sup>

Oplata abonamentowa brutto	8,54	zł/m-c
Oplata za przesył stała brutto	16,47	zł/m-c
Oplata za przesył zmienna brutto	0,4307	zł/m <sup>3</sup>
Koszty stałe brutto	200	zł/rok
SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA CIEPŁA	98%	
WSP. UWZGLĘDNIAJĄCY RODZAJ AUTOMATYKI dla c.o.	0,90	
Wartość opałowa	34,0	MJ/m <sup>3</sup>
<b>ENERGIA KOŃCOWA NA C.O.</b>	<b>325,070</b>	<b>GJ/rok</b>
<b>ENERGIA KOŃCOWA NA C.O.</b>	<b>90297</b>	<b>kWh/rok</b>
<b>ZUŻYCIE PALIWA ROCZNIE NA C.O.</b>	<b>9756</b>	<b>m<sup>3</sup>/rok</b>
<b>ROCZNY KOSZT PALIWA NA C.O. brutto</b>	<b>14941</b>	<b>zł/rok</b>
<b>ZUŻYCIE PALIWA ROCZNIE NA C.W.U.</b>	<b>4026</b>	<b>m<sup>3</sup>/rok</b>
<b>ROCZNY KOSZT PALIWA NA C.W.U. brutto</b>	<b>6341</b>	<b>zł/rok</b>
<b>ŁĄCZNE KOSZTY PALIWA</b>	<b>21482</b>	<b>zł/rok</b>
<b>MIESIĘCZNY KOSZT PALIWA</b>	<b>1790</b>	<b>zł/M</b>

## WARIANT 2 - Kocioł gazowy kondensacyjny - GAZ PŁYNNY

- źródło konwencjonalne

Paliwo: gaz płynny

Energia pomocnicza: energia elektryczna do zasilania sterownika oraz pomp obiegowych.

Cena za paliwo brutto	1,80	zł/l
Koszty stałe brutto	200	zł/rok
SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA CIEPŁA	98%	
WSP. UWZGLĘDNIAJĄCY RODZAJ AUTOMATYKI dla c.o.	0,80	
Wartość opałowa	23,0	MJ/l
<b>ENERGIA KOŃCOWA NA C.O.</b>	<b>288,951</b>	<b>GJ/rok</b>
<b>IŁOŚĆ PALIWA ROCZNIE NA C.O.</b>	<b>12819</b>	<b>l/rok</b>
<b>ROCZNY KOSZT PALIWA NA C.O. brutto</b>	<b>23275</b>	<b>zł/rok</b>
<b>IŁOŚĆ PALIWA ROCZNIE NA C.W.U.</b>	<b>731</b>	<b>l/rok</b>
<b>ROCZNY KOSZT PALIWA NA C.W.U. brutto</b>	<b>1315</b>	<b>zł/rok</b>
<b>ŁĄCZNE KOSZTY PALIWA</b>	<b>24590</b>	<b>zł/rok</b>

## WARIANT 3 – Gruntowa pompa ciepła glikol/woda

- źródło odnawialnej energii

**Gruntowa pompa ciepła glikol/woda**

Energia elektryczna do pracy sprężarki pompy ciepła.

Energia pomocnicza: energia elektryczna do zasilania sterownika oraz pomp obiegowych.

### POMPA CIEPŁA - ENERGIA ELEKTRYCZNA taryfa dzienna

Energia el. czynna brutto	0,2547	zł/kWh
Oplata sieciowa stała brutto	7	zł/m-c
Oplata abonamentowa brutto	3	zł/m-c
Oplata dystrybucyjna zmienna brutto	0,1680	zł/kWh

WSP. UWZGLĘDNIAJĄCY RODZAJ AUTOMATYKI dla c.o.	0,90
<b>ENERGIA KOŃCOWA NA C.O.</b>	<b>90297 kWh/rok</b>
<b>WSP. COP POMPY CIEPŁA</b>	<b>4,5</b>
<b>ENERGIA KOŃCOWA ELEKTRYCZNA DLA P.C.</b>	<b>20066 kWh/rok</b>
<b>ROCZNY KOSZT ENERGII NA C.O. brutto</b>	<b>8602 zł/rok</b>
<b>ROCZNY KOSZT PALIWA NA C.W.U. brutto</b>	<b>3500 zł/rok</b>
<b>ŁĄCZNE KOSZTY PALIWA</b>	<b>12102 zł/rok</b>
<b>MIESIĘCZNY KOSZT PALIWA</b>	<b>1008 zł/M</b>

### WYBÓR SYSTEMU ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ CIEPLNĄ

Po uwzględnieniu najważniejszych parametrów przy ocenie odnawialnych źródeł energii cieplnej w postaci pompy ciepła w systemie glikol/woda z sondami pionowymi oraz powietrzną pompą ciepła, w porównaniu ze źródłem konwencjonalnym (kocioł gazowy kondensacyjny) zasilany gazem ziemnym lub płynnym.

- najlepszym źródłem z uwagi na koszty inwestycji dla projektowanego budynku jest źródło konwencjonalne w postaci nowoczesnego kotła na gaz ziemny lub płynny,
- najlepszym źródłem z uwagi na koszty eksploatacji jest system ogrzewania z gruntową pompą ciepła, jednak koszty inwestycyjne przewyższają znacznie pozostałe warianty.

**Przy uwzględnieniu najważniejszych parametrów jako główne źródło ciepła do ogrzewania budynku oraz przygotowania ciepłej wody wybiera się nowoczesny gazowy kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania na gaz płynny.**

**Główne argumenty za wyborem urządzeń gazowych to:**

- niski koszt inwestycji,
- automatyczna praca,
- niska emisja zanieczyszczeń do środowiska,
- dostępność gazu płynnego.

Opracował



## 8. INFORMACJA BIOZ

**Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia  
oraz planu BIOZ dla projektowanej inwestycji:  
Budowa zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych oraz gazu wraz z naziemnym  
zbiornikiem gazu**

### CZĘŚĆ OPISOWA

#### **Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego.**

W zakres robót związanych z budową instalacji zewnętrznych i wewnętrznych wchodzi:

- 1) Wykopy,
- 2) Montaż instalacji sanitarnych zewnętrznych i wewnętrznych,
- 3) Montaż gazu zewnętrznych i wewnętrznych,
- 4) Montaż zbiornika gazu naziemnego,
- 5) Przywrócenie nawierzchni terenu do stanu pierwotnego.

Kolejność realizacji zamierzeń budowlanych wg harmonogramu sporządzonego przez Wykonawcę.

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

- istniejące uzbrojenie podziemne;
- istniejące uzbrojenie naziemne;
- istniejące drogi.

#### **Wykaz elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Do takich elementów należą:

- istniejące uzbrojenie podziemne - kable elektryczne, telekomunikacyjne, sieć wodociągowa i kanalizacja, sieć gazowa;
- istniejące uzbrojenie naziemne - linie elektryczne, telekomunikacyjne, słupy oświetleniowe;
- ruch pojazdów na istniejących drogach.

#### **Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.**

Identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego dokonana powinna być przez wykonawcę zgodnie z obowiązującą procedurą. Karty oceny ryzyka zawodowego powinny być załącznikami do planu BIOZ.

#### **Skala i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.**

Rodzaj zagrożeń, miejsce i czas ich występowania:

potknięcie się na tym samym poziomie,  
poślizgnięcie się na tym samym poziomie - namoknięty grunt, lód i śnieg,  
wpadnięcie do wykopu,  
zasypanie - wykopy ziemne,  
uderzenie przez przemieszczane przedmioty - montaż deskowania i zbrojenia,  
rozdeskowanie zabetonowanych elementów,  
najeżdżenie, potrącenie przez środki transportu - drogi główne i transportowe,  
spadające przedmioty,  
spadające elementy - teren w obrębie pracy żurawi,  
kontakt z przedmiotami ostrymi - teren budowy oraz składowiska materiałów,  
kontakt z przedmiotami szorstkimi - miejsce składowania tarcicy,  
kontakt z przedmiotami będącymi w ruchu - miejsce obsługi pilarek oraz elektronarzędzi,  
obrażenie w skutek zimna - otwarta przestrzeń placu budowy,  
porażenie prądem elektrycznym - obsługa pilarek i elektronarzędzi,  
zachłapanie oczu - roboty betoniarskie,

zaproszenie oczu - obsługa pilarki, szlifowanie,  
zawalenie deskowania wykopu,  
hałas - prace rozbiórkowe,  
wibracja - zagęszczanie gruntu,  
wymuszona pozycja ciała - trudno dostępne miejsca w trakcie wykonywania i  
rozbierania deskowań.

#### **Projekt organizacji robót.**

Projekt organizacji będą stanowią załączniki do planu BIOZ. Sporządzony zostanie przez wykonawcę przed przystąpieniem do robót.

Szczegółowe metody realizacji poszczególnych rodzajów robót określą opracowane przez wykonawcę technologie.

#### **Instruktaż w zakresie BHP.**

Zasady postępowania w przypadku:

- zaistnienia katastrofy budowlanej,
- wystąpienia pożaru,
- zaistnienia możliwości zanieczyszczenia.

przekazywane będą w czasie instruktażu prowadzonego przez kierownika budowy lub wyznaczonego kierownika robót.

Konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej – informacja na temat konieczności stosowania określonych rodzajów środków ochrony indywidualnej przekazywana będzie na bieżąco przez brygadzystów kierujących poszczególnymi brygadami roboczymi, na których spoczywa również obowiązek egzekwowania od pracowników ich używania.

Zasady sprawowania bezpośredniego nadzoru nad bezpiecznym wykonywaniem prac niebezpiecznych, określa kierownik budowy na tydzień przed rozpoczęciem robót, bezpośrednio po wyznaczeniu osoby odpowiedzialnej.

#### **Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie.**

##### **ROBOTY ZIEMNE:**

- Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót;
- Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonywania tych robót;
- Bezpieczną odległość wykonywania w/w robót, ustala kierownik budowy w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić;
- W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze;
- Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie;
- W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego;

Poręcze balustrad powinno znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu;

Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu;

W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad teren robót można oznaczyć

za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1m od krawędzi wykopu;

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały jego dozór;

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu; Wykopy bez umocnień, o

głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska;

Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych. Stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione;

Niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem;

W czasie wykonywania wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu należy:

- w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu;
- likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy, usuwając naruszony grunt, z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy;
- sprawdzać stan skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy;

W czasie wykonywania koparką wykopów wąsko przestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych;

Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m;

Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione;

Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp;

Jeżeli roboty odbywają się w wykopie wąsko przestrzennym jednocześnie z transportem urobku, wykop przykrywa się szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem;

Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej ich krawędzi;

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy;
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane;

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu;

W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu;

Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych;

- w gruntach spoistych - na głębokości nie większej niż 0,5 m;
- w pozostałych gruntach - na głębokości nie większej niż 0,3 m;

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu; Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu; Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować;

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

**Tymczasowa obudowa wykopów i wyrobisk podziemnych nie powinna być eksploatowana dłużej niż 2 lata, jeżeli projekt zabezpieczeń nie przewiduje inaczej.**

**ROBOTY MONTAŻOWE:**

- W czasie podnoszenia elementów należy:
  - stosować zawiesia odpowiednie do rodzaju elementu;
  - podnosić na zawieszonym elementach o masie nieprzekraczającej dopuszczalnego nominalnego udźwigu;
  - dokonać oględzin zewnętrznych elementu;
  - stosować liny kierunkowe;
  - skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5 m.

**Przechowywanie dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.**

W biurze kierownika budowy obowiązkowo przechowywana będzie następująca dokumentacja budowy:

1. dziennik budowy,
2. dokumentacja techniczna,
3. dokumenty dotyczące:
  - badań lekarskich,
  - szkolenia w zakresie bhp (wstępne ogólne, wstępne na stanowiskach pracy, wstępne podstawowe i okresowe),
  - uprawnień do obsługi maszyn i urządzeń znajdujących się na budowie, uprawnień osób do obsługi poszczególnych maszyn i urządzeń, gdy takie uprawnienia są wymagane,
  - dopuszczenia do eksploatacji maszyn i urządzeń podlegających dozorowi technicznemu,
  - kontroli zewnętrznych i wewnętrznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska naturalnego.



## 9. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
S-1.0	Plan sytuacyjny zewn. instalacji sanitarnych i gazu	1:500
S-2.1	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ - RZUT PARTERU	1:100
S-2.2	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ - RZUT PIĘTRA	1:100
S-3.1	INSTALACJA WODOCIĄGOWA - RZUT PARTERU	1:100
S-3.2	INSTALACJA WODOCIĄGOWA - RZUT PIĘTRA	1:100
S-4.1	INSTALACJA OGRZEWANIA I GAZU - RZUT PARTERU AKSONOMETRIA INSTALACJI GAZU	1:100
S-4.2	INSTALACJA OGRZEWANIA I GAZU - RZUT PIĘTRA	1:100
S-5.1	INSTALACJA WENTYLACJI - RZUT PARTERU	1:100
S-5.2	INSTALACJA WENTYLACJI - RZUT PIĘTRA	1:100
S-6.1	INSTALACJA KLIMATYZACJI - RZUT PARTERU	1:100
S-6.2	INSTALACJA KLIMATYZACJI - RZUT PIĘTRA	1:100
S-7.1	ZBIORNIK GAZU - RZUT I PRZEKRÓJ / ZACISK DO AUTOCYSTERNY	1:100
S-7.2	ZBIORNIK GAZU - SCHEMAT TECHNOLOGICZNY / STREFY ZAGROŻENIA WYBUCEM	1:100