

INWESTOR:	
NAZWA:	Gmina Masłowice
ADRES:	Masłowice 4 97-515 Masłowice

Egzemplarz nr.....

## PROJEKT TECHNICZNO - WYKONAWCZY

OBIEKT:	
NAZWA:	Termomodernizacja budynku Publicznego Samorządowego Przedszkola w Masłowicach
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU:	dz. nr ew. 323/5 obręb 0014 Masłowice jed. ewid. 101210_2 gm. Masłowice kat. obiektu: IX (w=1,0; k=4,0)
ZAWARTOŚĆ:	
Część I: Dokumentacja formalno – prawna Część II: <b>Projekt branży sanitarnej</b>	

Projektant / branża sanitarna	<b>mgr inż. Marzena Kolanus</b> upr. bud. nr LOD/5238/PWBS/23 uprawnienia do proj. i kier. robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	II 2026
----------------------------------	---	---------

**Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej**

LUTY 2026

## **SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU**

- 1.Strona tytułowa.
- 2.Spis zawartości projektu.

### **CZĘŚĆ I**

#### **DOKUMENTACJA FORMALNO – PRAWNA**

- 1.Wpis do izby inżynierów.
- 2.Uprawnienia budowlane.
- 3.Oświadczenie projektanta.

### **CZĘŚĆ II**

#### **PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ**

- 1.Przedmiot opracowania
- 2.Dane wyjściowe
3. Istniejący stan zagospodarowania terenu
4. Lokalizacja obiektu
5. Opis przyjętych rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych
6. Dane techniczne budynku
- 7.Opis techniczny rozwiązań architektoniczno-konstrukcyjnych.

#### **SPIS ZAŁĄCZONYCH RYSUNKÓW:**

Rys. S1. Rzut parteru – instalacja centralnego ogrzewania	1:100
Rys. S2. Rzut parteru – instalacja ciepłej wody użytkowej	1:100
Rys. S3. Rzut parteru – instalacja grawitacyjna	1:100
Rys. S4. Rzut dachu – wentylacja	1:50
Rys. S5. Schemat technologiczny pompy ciepła	-----
Rys. S6. Plan sytuacyjny	1:500
Rys. S7. Schemat dolnego źródła	-----

# CZĘŚĆ I

## DOKUMENTACJA FORMALNO – PRAWNA

do projektu:

OBIEKT:	
Nazwa:	Termomodernizacja budynku Publicznego Samorządowego Przedszkola w Masłowicach
Adres:	dz. nr ew. 323/5 obręb 0014 Masłowice jed. ewid. 101210_2 gm. Masłowice

Łódzka Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa  
91-425 Łódź, ul. Północna 39  
tel. 42 632 97 39, fax 42 630 56 39  
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 14 grudnia 2023 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/1196/4226/23  
sygn. akt. KK/D/7131-2/5238/23

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b i ust. 3 pkt 5 oraz art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2023 r., poz. 682 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

**Pani Marzena Angelika Kolanus**

magister inżynier  
kierunek inżynieria środowiska

urodzona dnia 30 lipca 1991 r. w Radomsku

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny LOD/5238/PWBS/23**

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

Pani Marzena Kolanus jest upoważniona do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych, sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 oraz art. 15a ust. 20 ustawy Prawo budowlane;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 ustawy Prawo budowlane;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane.

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2023 r., poz. 775 z późn. zm.*) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

### Pouczenie

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. Przed upływem terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodnicząca Składu Orzekającego OKK LOIIB  
mgr inż. Maria Lisowska

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB  
mgr inż. Tomasz Kluska

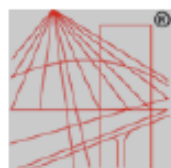
Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB  
dr inż. Szymon Langier





Otrzymują:

1. Wnioskodawca;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. a/a.



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

#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-IIM-IT6-M5A \*

Pani Marzena Angelika KOLANUS o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/0025/24

adres zamieszkania ul. Torowa 91, 97-500 Radomsko

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-16 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. –Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 późniejsze zmiany Dz. U. z 2014 r. poz. 40, Dz. U. z 2014 r. poz. 768, Dz. U. z 2014 r. poz. 822, Dz. U. z 2014 r. poz. 1133, Dz. U. z 2014 r. poz. 1200, Dz. U. z 2015 r. poz. 20 z dn. 20.02.2015 r., Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z dn.02. 09.2016 r., Dz.U. 2025 poz. 418 z dn. 6 marca 2025 r.)

oświadczam,

**że projekt techniczno - wykonawczy „Termomodernizacja budynku Publicznego Samorządowego Przedszkola w Masłowicach” realizowany na dz. nr ew. 323/5, obręb 0014 Masłowice, jedn. ewid. 101210\_2 gm. Masłowice został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Projektant / branża sanitarna	<b>mgr inż. Marzena Kolanus</b> upr. bud. nr LOD/5238/PWBS/23 uprawnienia do proj. i kier. robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	II 2026
----------------------------------	---	---------

# CZĘŚĆ II

## PROJEKT BRANŻY SANITARNEJ

do projektu

OBIEKT:	
Nazwa:	Termomodernizacja budynku Publicznego Samorządowego Przedszkola w Masłowicach
Adres:	dz. nr ew. 323/5 obręb 0014 Masłowice jed. ewid. 101210 2 gm. Masłowice



## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Termomodernizacja budynku Publicznego Samorządowego Przedszkola w Masłowicach realizowana na działce nr ew. 323/5, obręb 0014 Masłowice, jed. ewid. 101210\_2 gm. Masłowice.

### W zakres termomodernizacji wchodzi:

- montaż gruntowej pompy ciepła,
- montaż ogrzewania podłogowego oraz ogrzewania niskotemperaturowego grzejników,
- montaż ciepłej wody użytkowej z zasobnika c.w.u. współpracującego z pompą ciepła,
- montaż nasad hybrydowych wentylacji w celu wspomagania wentylacji,

## 2. DANE WYJŚCIOWE

- Mapa zasadnicza w skali 1:500,
- Wytyczne i uzgodnienia uzyskane od Inwestora,
- Informacje techniczne od producentów i dostawców materiałów i elementów budowlanych,
- Aktualnie obowiązujące normy i przepisy,

## 3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Działka nr ewid. 323/5, obręb 0014 Masłowice jest zagospodarowana, na działce znajduje budynek Publicznego Samorządowego Przedszkola w Masłowicach podlegający termomodernizacji. Przy terenie objętym opracowaniem istnieją sieci:

- instalacji elektroenergetycznej,
- instalacji wodociągowej,
- instalacji kanalizacyjnej,
- instalacji teletechnicznej.

Sąsiednie działki są zabudowane przez budynki mieszkalne jednorodzinne oraz gospodarcze.

## 4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

### 4.1 TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA

- Strefa klimatyczna: III strefa
- Temperatura zewnętrzna - 20 °C
- Źródło ciepła: projektowana pompa gruntowa 15kW.

Temperatury obliczeniowe wewnętrzne przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami ,temperatury zewnętrzne wg PN-82/B-02403. Temperaturę obliczeniową zewnętrzną przyjęto dla III strefy klimatycznej tj. – 20°C.

Temperatury obliczeniowe wewnętrzne:

- komunikacja +20°C
- WC +20°C
- łazienki +20°C
- sale zabaw +20°C
-

## 4.2 OGRZEWANIE PODŁOGOWE

---

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji grzewczej będzie projektowana pompa ciepła gruntowa z odwiertami pionowymi. Opis źródła ciepła w dalszej części opracowania. W skład instalacji ogrzewania podłogowego wchodzi:

- rurociągi rozprowadzające,
- pętle grzewcze oraz przyłącza,
- armatura odcinająca,
- zawory kulowe,
- rozdzielacz,
- zawory mieszające,
- pompy obiegowe,
- odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420 za pośrednictwem miejscowych, samoczynnych zaworów odpowietrzających na pionach oraz rozdzielaczach.

Parametry instalacji C.O. podłogówka: 40°C/28°C.

Parametry instalacji C.O. grzejniki: 45°C/30°C.

## 4.3 WĘŻOWNICE

---

Rury ogrzewania podłogowego mocować do systemowej rolowanej płyty izolacyjnej Tacker, rury układane w systemie ślimakowym w rozstawie zgodnym z zaprojektowanym. Po obwodzie pomieszczeń oraz pomiędzy poszczególnymi płytami grzewczymi zamontować taśmę brzegową i dylatacyjną układaną na specjalnych profilach dylatacyjnych.

Izolacja brzegowa wykonana jest z taśmy brzegowej (pianka polietylenowa o grubości 10 mm i wysokości 150 mm). Przejście rury grzewczej przez dylatację wykonać w rurze osłonowej (peszlu), wystającej po 20 cm z obu stron profilu dylatacyjnego. Układ płyt wykończeniowych posadzki dostosować do układu dylatacji podłogi grzewczej.

Wężownice należy montować za pomocą spinek tworzywowych, zaczynając od rozdzielacza. Rury mocować do folii spinkami w odległości 35-50cm. Dylatacje wykonać z profili piankowych, ze spienionego PE o grubości 8mm, montowanych do podłoża na specjalnym uchwycie montażowym. W miejscach występowania pozornych dylatacji, np. oddzielenie płyt grzewczych o łącznej powierzchni mniejszej niż 36m<sup>2</sup>, dopuszcza się wykonanie takiego oddzielenia płaszczyzn grzewczych poprzez nacięcie szlichty na głębokość ok. 5cm. Szerokość nacięcia ok. 3mm. Ubytek materiału wypełnić po zastygnięciu wylewki oraz przeprowadzeniu procesu wygrzewania, żywicą epoksydową. Należy przestrzegać dylatacji wyznaczonych w graficznej części opracowania.

Wylewkę wykonać jako cementową, z dodatkiem plastyfikatora do betonu (proporcje według wytycznych producenta) oraz zbrojenia rozproszonego w postaci włókna bądź wiór tworzywowych. Grubość warstwy 7 cm.

Całość układać na wykonanej instalacji, napełnionej czynnikiem (powietrze lub woda) pod ciśnieniem ok. 3bar. Wstępny rozruch instalacji wykonać po 21 dniach od momentu wykonania, utrzymując przez trzy dni temperaturę zasilania ok. 25 st. C. Po tym okresie podnieść do temperatury zasilania określonej w opracowaniu i utrzymać ją przez kolejne pięć dni. Następnie schładzać co 24h o 10 st. C do 25 st. C. Pętle ogrzewania podłogowego wykonać z rur o średnicy 16 x 2,0 mm. Jest to rura wykonana z sieciowanego polietylenu PE-Xa z odporną na przenikanie tlenu warstwą antydyfuzyjną z alkoholu etylowinylowego EVOH łączona za pomocą bezoringowych złączy, składających się z kształtek wykonanych z PPSU lub mosiądzu odpornego na wypłukiwanie cynku oraz pierścienia wykonanego z PE ze zwiększoną siłą obkurczania.

## 4.4 ROZDZIELACZE OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

---

Rozdzielacze ogrzewania podłogowego wykonane ze stali nierdzewnej zakończone gwintem 1" GW z ruchomą nakrętką z płaskimi uszczelkami, wyposażone w zawór odpowietrzający, obrotową końcówkę do napełniania/oprózniania z gwintem 3/4" z odcięciem dopływu. Przygotowany do zamontowania siłowników 24V na rozdzielaczu powrotnym. Regulacja przepływu dla pętli na rozdzielaczu zasilającym za pomocą przepływomierzy (0–4 l/min).

Schemat rozdzielacza na rysunku S1. Zestaw podłączeniowy zakończony gwintem wewnętrznym G1 wyposażony w odpowietrznik, zawór równoważący, zintegrowaną pompę obiegową, termostat z czujnikiem kapilarnym pracujący przy parametrach:

- maksymalna temperatura pierwotna 90°C,
- maksymalna temperatura wtórna 55°C,
- maksymalne ciśnienie: 6 bar

W przypadku przejść rur grzewczych przez dylatację posadzki należy prowadzić je w rurach osłonowych. Montaż instalacji powinien być wykonywany przez przeszkolonych wykonawców i pod nadzorem dostawcy systemu. Po wykonaniu instalacji przed zalaniem należy wykonać próbę ciśnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **4.5 STEROWANIE OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO**

Regulacja eksploatacyjna ogrzewania podłogowego poprzez centralkę sterującą oraz termostaty zabudowane w poszczególnych pomieszczeniach współpracujące z siłownikami termicznymi zabudowanymi w rozdzielaczu. Zastosować siłowniki sterowane termostatami zasilanymi elektrycznie. Lokalizacja centralki sterującej przy rozdzielaczu.

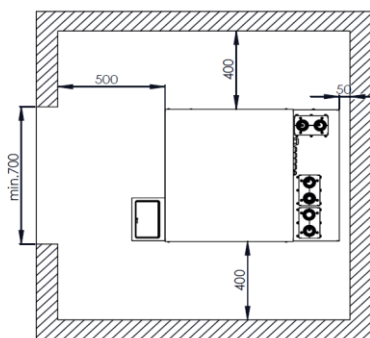
### **5. ŹRÓDŁO CIEPŁA**

Źródłem ciepła będzie gruntowa pompa ciepła. Pompa pracuje w oparciu o czynnik R410A. Pompa charakteryzuje się SCOP na poziomie 4,62. Moc grzewcza przy parametrze B0W35 wynosi 16,6kW. Pompa ciepła pracować będzie w układzie z buforem ciepła. Jako bufor ciepła przyjmuje się zastosowanie zbiornika o pojemności co najmniej 500 l. Pompa pracować będzie również na przygotowanie ciepłej wody użytkowej w zbiorniku o pojemności 500l.

Ze względu na późniejsze serwisowanie instalacji a także konieczność utrzymania kompatybilności sterowania całego systemu tj. źródła ciepła, zbiorników buforowych ciepła oraz całej armatury konieczne jest stosowanie urządzeń (pompa ciepła + bufor) jednego producenta. Dla bufora zastosowano grzałkę pomocniczą o mocy 9 kW. W zbiorniku c.w.u jako grzałkę technologiczną do przegrzewu wody zastosować grzałkę o mocy 3 kW.

#### **5.1 UMIEJSCOWIENIE WEWNĘTRZNEJ JEDNOSTKI**

Przy ustawieniu urządzenia w pomieszczeniu technicznym należy uwzględnić odstępną od ścian, przegród i drzwi. Minimalne odległości muszą zostać zachowane w celu poprawnego działania urządzenia oraz zapewnienia przestrzeni serwisowej.



## 5.2 OBIEG PIERWOTNY ORAZ OBIEG WTÓRNY

Obieg pierwotny/wtórny należy wypełnić środkiem niezamarzającym zapewniającym ochronę do -15 stopni (glikol propylenowy) w roztworze 35%. Obieg pierwotny musi zostać wyposażony w naczynie wzbiorcze, filtr, zawór spustowy/napełniający, manometr oraz zawór bezpieczeństwa (zgodnie z normą DIN 4757). Dodatkowo należy uwzględnić odpowietrzniki glikolowe montowane na zejściach instalacji zgodnie z kierunkiem przepływu, a także zawory odcinające na wejściu i wyjściu z pompy ciepła. Przepony naczynia wzbiorczego zawory bezpieczeństwa, zastosowane podzespoły, rury oraz przewody muszą być odporne na zastosowany czynnik grzewczy. Do wykonania przyłącza obiegu pierwotnego/wtórnego zaleca się stosowanie rur PP-R. Nie należy stosować rur oraz połączeń ocynkowanych. Po wykonaniu połączenia obiegu pierwotnego należy rury zaizolować termicznie.

## 5.3 OBIEG C.W.U.

Proces przygotowania i dystrybucji CWU realizowany jest za pośrednictwem modułu CWU montowanego w pompie ciepła. W pompie znajduje się wbudowany wymiennik ciepłej wody użytkowej. Obieg CWU należy wyposażać w naczynie przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa (zgodnie z normą DIN 4757). Pojemność zbiornika powinna odpowiadać pojemności obiegu CWU tak, aby umożliwić pomieszczenie wody w maksymalnej objętości. Do wykonania przyłącza obiegu CWU zaleca się stosowanie rur PP-R z uwzględnieniem średnic 32mm (6/10/15kW)

## 6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE JAKOŚCI WODY/CZYNNIKA GRZEWczego/ROZTWORU NIEZAMARZAJĄCEGO

Należy przestrzegać wymagań oraz norm dotyczących parametrów wody oraz czynnika grzewczego w celu zapewnienia poprawnej pracy urządzenia. Nie przestrzeganie wymienionych parametrów może doprowadzić do skrócenia żywotności urządzenia i jego awarii oraz utraty gwarancji.

### 6.1 CIEPŁA I ZIMNA WODA UŻYTKOWA

Urządzenia mogą być stosowane do podgrzewu wody użytkowej o twardości nie przekraczającej 5°dH. W przypadku wody o wyższych parametrach twardości konieczne jest zastosowanie stacji demineralizacyjnej w celu ochrony płytowych wymienników oraz pozostałych podzespołów pompy ciepła.

### 6.2 CZYNNIK GRZEWczy

Instalację grzewczą należy napełnić wodą o jakości wody użytkowej. W przypadku wody o twardości przekraczającej 10mg CaCO<sub>3</sub>/l należy wykorzystać stację demineralizacyjną celem zmiękczenia wody i osiągnięcia wymaganych parametrów.

W instalacjach grzewczych z rurami stalowymi, statycznymi powierzchniami grzewczymi i/lub instalacjami zasobników buforowych w przypadku dużych ilości wody może tworzyć się magnetyt. W

celu zapewnienia ochrony podzespołów pompy ciepła w tym głównie pomp obiegowych należy zastosować filtr magnetytu.

**Nieodpowiednia woda do napełnienia i uzupełniania braków powoduje powstanie osadów i korozję, która może spowodować awarię pompy ciepła.**

### 6.3 ROZTWÓR NIEZAMARZAJĄCY OBIEGU PIERWOTNEGO DZ

Obieg pierwotny należy napełnić wyłącznie czynnikiem zawierającym inhibitory antykorozyjne oraz zapobiegającym powstawaniu osadów i życia mikrobiologicznego w obiegu. Roztwór powinien zapewniać ochronę przed zamarzaniem do  $-15^{\circ}\text{C}$  (temperatura początkowa krystalizacji).

Produkt powinien posiadać dokument potwierdzający dopuszczenie do stosowania w budownictwie czyli rekomendację techniczną ITB.

W przypadku instalacji typu woda – woda zaleca się zastosowanie wymiennika pośredniego jako układu zabezpieczającego przed zabrudzeniem oraz zamarznięciem parownika układu termodynamicznego.

**Nieodpowiednie środki przeciw zamarzaniu i inhibitory korozji mogą uszkodzić uszczelki i inne części, powodując nieszczelności. Zbyt wysokie stężenie środka niezamarzającego może wpłynąć na obniżenie sprawności oraz mocy grzewczej urządzenia. Nie zapewnienia odpowiedniej ochrony przed zamarzaniem może spowodować uszkodzenie i w efekcie awarię urządzenia.**

## 7. INSTALACJA WODY ZIMNEJ

### 7.1 ŹRÓDŁO ZAOPATRZENIA W WODĘ

Zasilenie w wodę z istniejącego przyłącza wodociągowego. Wpięcie za istniejącym wodomierzem. Obieg należy odciąć zaworami odcinającymi.

### 7.2 PRZEWODY

Główne rurociągi rozprowadzające należy wykonać z rur PP Stabi PN20 łączonych poprzez zgrzewanie. Rozprowadzenie w warstwach posadzkowych.

Następnie instalacja wodociągową rozprowadzana będzie do skrzynki na zawory odcinające - skrzynki projektuje się jako podtynkowe, zlokalizowane przy wejściu do zasilanego pomieszczenia. Instalacja wodociągowa ze skrzynek jest poprowadzona pod posadzką. Przewody rozprowadzane w poziomie prowadzone będą w warstwach posadzkowych zabezpieczone izolacją z pianki polietylenowej – grubość izolacji wg PN-85/B-02421. Podejścia pod punkty czerpalne prowadzić w bruzdach ściennych pod warstwą tynku.

Dla rur prowadzonych natynkowo należy stosować izolację PE o grubości 13mm, dla rur prowadzonych podtynkowych oraz posadzce stosować izolację PE o grubości 9 mm. Wewnętrzne przewody powinny być układane w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian. Przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej powinny być ułożone równolegle do siebie. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość spuszczenia z nich wody w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzania instalacji poprzez najwyżej położone punkty czerpalne. Odległość otuliny przewodu otulonego od ściany powinna wynosić dla średnic rur do 32 mm – 3cm. W przypadku tynku minimalna grubość warstwy przykrywającej rurociąg mieści się w granicach 3-4 cm przy czym zaleca się stosowanie siatki tynkarskiej.

Wszelkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od średnicy nominalnej przewodu. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany o min. 2 cm. Przejścia przewodów przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać w odpowiedniej klasie izolacyjności i szczelności ogniowej.

Jako armaturę odcinającą należy stosować typową kulową. Podejścia pod armaturę czerpalną w przypadku umywalek i zlewozmywaka odbywać się będą od dołu. Połączenia z w/w armaturą oraz z płuczką zbiornikową realizować należy za pomocą wężyków elastycznych i zaworów ćwierć obrotowych DN15.

Wszystkie urządzenia sanitarne zainstalowane na instalacji zimnej i ciepłej wody muszą być wyposażone we własne zawory odcinające. Bezpośrednie podłączenie baterii czerpalnych oraz innych urządzeń należy wykonać przy pomocy giętkich przewodów w oplocie metalowym wraz z zastosowaniem zaworów kątowych odcinających.

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej służyć będzie projektowany podgrzewacz pojemnościowy - pionowy, stojący zlokalizowany w pomieszczeniu na urządzenie grzewcze o pojemności 500l.

### **7.3 OBLICZENIA**

---

Instalacje zaprojektowano przy pomocy programu komputerowego **INSTAL-SAN. 4, 13TS.**

### **7.4 PRÓBY CIŚNIENIOWE I DEZYNFEKCJA**

---

Wszystkie próby przeprowadzać przed zakryciem instalacji i przed wykonaniem izolacji cieplnej. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 10 bar. Próba ta polega na dwukrotnym podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próbnego na okres 10 min. Odstęp między pierwszą a drugą próbą powinien wynosić 30 min. Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji a dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0,6 bara. Próbę tę nazywamy próbą wstępną. Próba główna trwa dwie godziny przy ciśnieniu próbnym jak wyżej i spadek ciśnienia po tym czasie nie może przekroczyć 0,2 bara. Oczywiście jest, że w czasie próby wstępnej ani głównej nie może wystąpić żaden przeciek. Po przeprowadzonej próbie na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco, napełniając instalację wodą o temperaturze 60°C. Badanie temperatury ciepłej wody należy wykonać poprzez pomiar temperatury strumienia wypływającej wody. Należy sprawdzić czy po czasie nie dłuższym niż 1 minuta, wypływa woda o temperaturze 55°C. Badaniu należy około 15% ogólnej liczby punktów czerpalnych. Dla instalacji ciepłej wody z przewodami cyrkulacyjnymi, pomiar temperatury należy powtórzyć po 4h. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia co 0,1 bar. Powinien on być umieszczony w najniższym punkcie instalacji. Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez Przedstawiciela Inwestora oraz Wykonawcę.

Instalację należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością min. 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3-5 krotną objętość płukanej instalacji.

Dezynfekcja przeprowadzić wodnym roztworem wapna chlorowanego lub roztworem podchlorynu sodu, przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu, rurociągi należy ponownie przepłukać czystą wodą. Po tym czasie pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody ciepłej lub zimnej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia.

Należy wykonać badanie bakteriologiczne wody oraz dostarczyć protokół z badań do Inwestora. Wyniki z prób i płukania wpisać do odpowiedniego formularza.

## 8. INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

### 8.1 PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej służyć będzie projektowany podgrzewacz pojemnościowy – pionowy, stojący, zlokalizowany w pomieszczeniu na urządzenie grzewcze wyposażony w grzałkę elektryczną. Grzałka służyć będzie do przeprowadzania dezynfekcji termicznej i sterowana ze sterownika pompy ciepła.

### 8.2 PRZEWODY

Instalację wodociągową w pomieszczeniu technicznym wykonano z rur PP-R, łączonych poprzez zgrzewanie. Instalację należy prowadzić pod stropem pomieszczenia technicznego- przed wyjściem instalacji z pomieszczenia pompy ciepła, należy zastosować kształtki przejściowe. Główne rurociągi rozprowadzające należy wykonać z rur PP Stabi PN20 łączonych poprzez zgrzewanie.

Następnie instalacja wodociągową rozprowadzana będzie do skrzynek na zawory odcinające -skrzynki projektuje się jako podtynkowe, zlokalizowane przy wejściu do zasilanego pomieszczenia. Przewody należy zaizolować pianką polietylenową o grubości 20mm. Wszystkie rurociągi układane w warstwach posadzkowych w izolacji o grubości 20mm.

Instalacja wykonana z rur PP Stabi PN20 z wkładką aluminiową, maksymalna temperatura pracy 95°C, maksymalne ciśnienie pracy 10 bar przy 70°C. . Do łączenia stosować kształtki systemowe. Poziomy wody ciepłej należy układać równoległe do rur zimnej wody, zabezpieczone izolacją z pianki polietylenowej o współczynniku przenikania ciepła  $\lambda = 0,038$  [W/mK] przy temp 40 °C. Prowadzenie instalacji analogicznie jak woda zimna. Odległości jakie należy zachować pomiędzy rurociągami wody, a instalacją elektryczną to min. 50 cm. Wszystkie przejścia instalacyjne przewodów wody ciepłej przez przegrody budowlane należy wykonać jak dla zimnej wody użytkowej. Całość instalacji wykonać ściśle wg technologii wymaganej przez producenta zastosowanych przewodów. Przy rozprowadzaniu rur w przegrodach (ścianach, posadzkach, podłogach), podczas ich zakrywania (zalewania betonem), rury powinny pozostawać pod zalecanym przez producenta ciśnieniem. Bezpośrednie podłączenie baterii czterpalnych oraz innych urządzeń należy wykonać przy pomocy giętkich przewodów w oplocie metalowym. W armaturze mieszającej i czterpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony. Na końcówkach instalacji cyrkulacyjnej zastosować zawory regulacyjne zgodnie z lokalizacją i opisem na rzucie projektu technicznego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający samokompensację wydłużeń termicznych.

Przejścia przewodów wodociągowych przez ściany konstrukcyjne i stropy między strefami pożarowymi (opis stref p.pożarowych zgodnie z projektem budowlanym branży architektonicznej) wykonać w przepustach p. pożarowych, w klasie odporności ogniowej danej przegrody o średnicy o dwie dymensje większych od przewodu.

### 8.3 OBLICZENIA

Instalacje zaprojektowano przy pomocy programu komputerowego **INSTAL-SAN 4,13 TS**.

### 8.4 IZOLOWANIE PRZEWODÓW

Grubość izolacji przewodów wody ciepłej powinna wynosić odpowiednio:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy 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

Na izolacji przewodów należy wykonać oznakowanie rodzaju czynnika, oraz kierunku przepływu.

### 8.5 PRÓBY CIŚNIENIOWE I DEZYNFEKCJA

Wszystkie próby przeprowadzać przed zakryciem instalacji i przed wykonaniem izolacji cieplnej. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 10 bar. Próba ta polega na dwukrotnym podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próbnego na okres 10 min. Odstęp między pierwszą a drugą próbą powinien wynosić 30 min. Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji a dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0,6 bara. Próbę tę nazywamy próbą wstępną. Próba główna trwa dwie godziny przy ciśnieniu próbnym jak wyżej i spadek ciśnienia po tym czasie nie może przekroczyć 0.2 bara. Oczywiście jest, że w czasie próby wstępnej ani głównej nie może wystąpić żaden przeciek. Po przeprowadzonej próbie na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco, napełniając instalację wodą o temperaturze 60°C. Badanie temperatury ciepłej wody należy wykonać poprzez pomiar temperatury strumienia wypływającej wody. Należy sprawdzić czy po czasie nie dłuższym niż 1 minuta, wypływa woda o temperaturze 55°C. Badaniu należy około 15% ogólnej liczby punktów czerpalnych. Dla instalacji ciepłej wody z przewodami cyrkulacyjnymi, pomiar temperatury należy powtórzyć po 4h. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia co 0,1 bar. Powinien on być umieszczony w najniższym punkcie instalacji. Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez Przedstawiciela Inwestora oraz Wykonawcę.

Instalację należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością min. 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3-5 krotną objętość płukanej instalacji.

Dezynfekcja przeprowadzić wodnym roztworem wapna chlorowanego lub roztworem podchlorynu sodu, przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu, rurociągi należy ponownie przepłukać czystą wodą. Po tym czasie pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody ciepłej lub zimnej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia.

Należy wykonać badanie bakteriologiczne wody oraz dostarczyć protokół z badań do Inwestora. Wyniki z prób i płukania wpisać do odpowiedniego formularza.

## 9. DOLNE ŹRÓDŁO DLA INSTALACJI POMPY CIEPŁA

Projektuje się instalację dolnego źródła dla pompy ciepła, które dostarczą ciepło na cele c.o. oraz c.w.u.). Ilość niezbędnych odwiertów wynosi 6 sond pionowych o głębokości min. 100 mb każda. Minimalny odstęp między sondami nie powinien być mniejszy niż 6 mb. Sondy pionowe tj. rury rozprowadzające należy wykonać z rury HDPE100 RC PN12,5 Ø40x3.0. Służą do transportu medium pomiędzy wymiennikiem gruntowym a rozdzielaczem. Rury rozprowadzające, powinny być układane możliwie ze spadkiem (min. 1%) w kierunku gruntowego wymiennika ciepła, przy zachowaniu minimalnych promieni gięcia. W odległości 30 cm nad rurami rozprowadzającymi, należy zastosować



taśmę ostrzegawczą. Do łączenia rur należy zastosować systemowe kształtki elektrooporowe. Odwierty i osadzenie sond pionowych wykonać na podstawie projektu prac geologicznych.

## 9.1 ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Energia ciepła pozyskiwana będzie z gruntu przez pionowe wymienniki, U-rurki zabudowane w otworach wiertniczych. Usytuowanie otworów pokazano na Planie sytuacyjnym działki. Otwory zlokalizowano na terenie działki inwestora. Aby zapewnić prawidłową regenerację ciepłą gruntu minimalna odległość między odwiertami wynosi 6m, co pokazano na mapie.

Zaprojektowano 1 studnię zbiorczą transportującą czynnik grzewczy do projektowanego budynku. W związku z powyższym energia doprowadzana do budynku transportowana będzie jednym przewodem zbiorczym zasilającym i jednym przewodem zbiorczym powrotnym HDPE100 PN10. Pompa ciepła będzie umieszczona w przeznaczonym do tego celu pomieszczeniu technicznym.

## 9.2 TECHNOLOGIA DOLNEGO ŹRÓDŁA I KONSTRUKCJA OTWORÓW WIERTNICZYCH

Dobrze wykonane wypełnienie to takie połączenie sondy z gruntem, które zapewnia trwałe połączenie z sondą geotermalną i gwarantuje tym samym optymalne przewodnictwo ciepła między sondą, a górotworem. Umożliwia również prawidłowe ułożenie sondy w otworze wiertniczym i chroni ją przed punktowym obciążeniem. Prowadzi to do znacznego wzrostu wydajności sond geotermalnych. Występują dwie technologie wierceń pod sondy do pomp ciepła. Metoda „płuczkowa” i „udarowa”. Ta druga wykorzystywana jest, gdy mamy do czynienia z wierceniem w skale. W większości przypadków jednak będzie to wiercenie na płuczkę. Proces polega to na tym, że obracając się żerdź wiertnicy na końcu której znajduje się geryzer (głowica wiercąca) dokonuje wiercenia. Środkiem żerdzi płynie płuczka pod ciśnieniem, która wypłukuje urobek na powierzchnię. Trafia on do specjalnie przygotowanego wykopu. Tam sedymentuje, natomiast płuczka znów wraca do obiegu. Powinno się stosować wypełnianie otworów termo cementem. Ważny jest też sposób wypełniania. Należy to robić za pomocą pompy iniekcyjnej od dołu otworu. Wygląda to tak, że do głowicy sondy mocuje się rurkę, która jest wprowadzana do odwiertu razem z sondą. Następnie podaje się termo cement i gdy wypłynie na wierzch to wiadomo, że otwór jest dobrze wypełniony. Wypełnienie otworu wiertniczego należy wykonać od głowicy sondy w górę otworu z wykorzystaniem rury wypełniającej. W literaturze branżowej opisuje się tę procedurę jako metoda kontraktor. Dodatkowo zapuszczana rura montowana na głowicy sondy lub rura iniekcyjna opuszczana na dno otworu wiertniczego, powinna być użyta jako punkt wyjścia do wypełnienia otworu zaczynem. Operacja wypełnienia otworu zaczynem powinna być tak przeprowadzona, by spełnione zostały następujące warunki:

- proces wypierania płuczki wiertniczej przebiegał w sposób kontrolowany, uniemożliwić segregację zaczynu, szczelnie wypełnić przestrzeń otworu.
- proces wypełniania odwiertu „od dołu” gwarantuje całkowite usunięcie płuczki (powstałej podczas wiercenia otworu) i musi trwać do momentu, gdy gęstość aplikowanego materiału wypełniającego oraz tego, który wypływa na górze otworu, będzie jednakowa.
- rurę wypełniającą można wyciągać z otworu sukcesywnie w trakcie wypełniania lub pozostawić wypełnioną na stałe w otworze. W przypadku suchych otworów wiertniczych należy wypełnić sondę wodą najpóźniej przed wypełnieniem otworu. Podczas wypełniania otworu sondy należy nie dopuścić, aby w wypełnieniu znalazły się pęcherzyki powietrzne ani puste przestrzenie. Będą one bowiem podczas eksploatacji dolnego źródła izolować przewód sondy pionowej, ograniczając w znaczący sposób efektywność wymiany ciepła pomiędzy czynnikiem roboczym (np. glikolem) a gruntem. Współczynnik przewodzenia ciepła dla powietrza ( $\lambda = 0,02 \text{ W/mK}$ ) jest kilkudziesięciokrotnie niższy niż dla dedykowanego materiału wypełniającego. Z tego względu należy dołożyć wszelkich starań, żeby

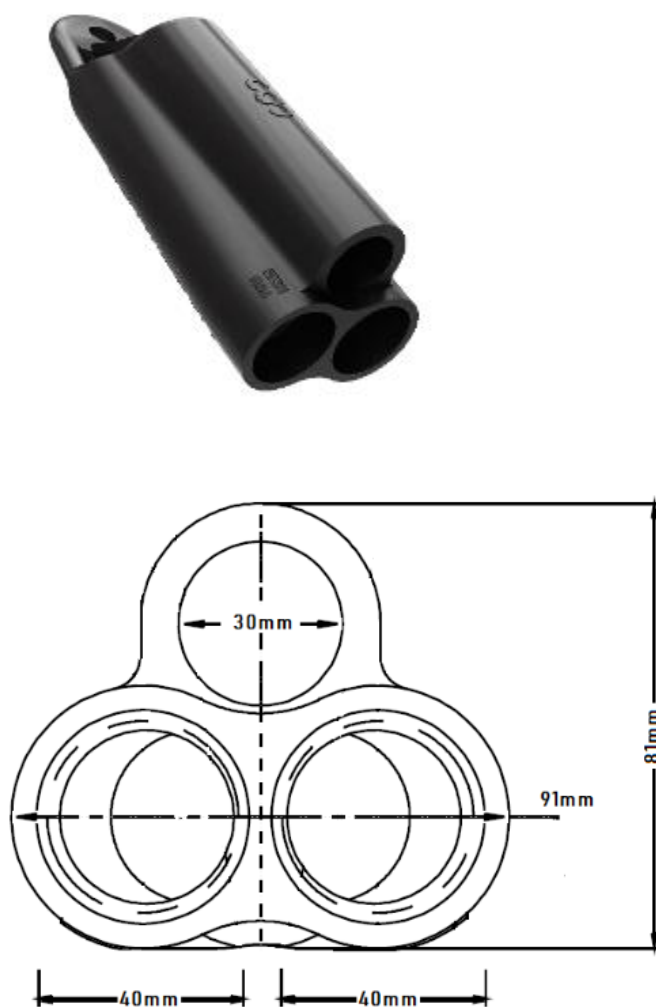
uniknąć pustych przestrzeni w odwiercie z sondą. Wyłącznie należy przeprowadzona aplikacja sondy i wypełnienie otworu zgodnie z wytycznymi PORT PC lub VDI 4640 zapewnia odpowiednie funkcjonowanie szczególnie głębszych sond.

### 9.3 CHARAKTERYSTYKA STUDNI ZBIORCZYCH ORAZ ROZDZIELACZY

Kolektor ziemny służy do zaabsorbowania ciepła zgromadzonego w ziemi oraz dostarczeniu z największą możliwą wydajnością dla instalacji obiegu wtórnego przy użyciu pompy ciepła jako podstawowe źródło zasilania obiegów grzewczych.

Opracowany system składa się z układu 6 sztuk pionowych sond geotermalnych. Wymiennik składa się z tworzywowej głowicy geotermalnej stanowiącej monolityczną całość z przewodami HDPE 100 RC pojedynczych o długości czynnej 100 m każda i średnicy 40x3,7 mm. Sondy połączone są poprzez przewody HDPE 100 RC do zainstalowanej w studni rozdzielacza z regulatorem przepływu. Następnie połączenie rurociągami ze studni zbiorczej HDPE100 PN10 do budynku.

W miejscach w których jest to możliwe należy zachować rozstaw pomiędzy przewodami zasilania i powrotu minimum 0,7 m. Przy podejściu przewodów do przegrody budynku należy wykonać izolację cieplną tych rur na długości min 1,5 m. Sonda pojedyncza wykonana z polietylenu klasy PN12,5 (SDR13,6). Przewody sondy wykonane są wówczas z polietylenu wysokiej gęstości HDPE 100 RC uodpornionego na propagację zarysowań typu RC (Crack resistant) o średnicy zewnętrznej 40mm każdy.



Przed zapuszczeniem należy przeprowadzić próbę ciśnieniową szczelności wymiennika. Badanie szczelności rurociągów z polietylenu należy przeprowadzić wg normy PN-EN 805 - „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowe”. Ciśnieniowa kontrola działania powinna zostać przeprowadzona przy ciśnieniu 10 barów (czas trwania próby 60 minut, wstępne obciążenie 30 minut, maksymalny spadek ciśnienia 0,2 bara).

Po pozytywnym wyniku próby szczelności napełnić wymiennik gruntowy 30% roztworem glikolu propylenowego – neutralnego dla środowiska naturalnego i ulegającego biodegradacji, lub 30% roztworem alkoholu etylenowego. Po zabudowaniu gruntowego wymiennika usuwamy rurę osłonową z otworu. Po aplikacji sondy należy przeprowadzić próbę ciśnieniową (1,5 ciśnienia roboczego) oraz próbę wydajności przepływu.

Rozdzielacz modułowy zmontowany i sprawdzony pod kątem szczelności, wykonany jest z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym. Rozdzielacz ten odporny jest na wysokie i niskie temperatury oraz charakteryzuje się wysoką izolacją cieplną.

Studnia rozdzielcza zaprojektowana jako zbiornik żelbetowy z rotametrami. Zwieńczenie studni wg ISO 15398 (testowane przez TUV) odporne jest na ruch pieszcy do 200 kg oraz szczelne na wody opadowe.

#### **9.4 ROBOTY ZIEMNE**

---

Rurociągi należy układać ze spadkiem w kierunku studni kolektorowej na głębokości od 140 do 190 cm, zależnie od ukształtowania terenu, jednakże nie płycej niż 20cm poniżej strefy przemarzania gruntu. W miejscach przejść przez przegrody oraz w miejscach kolizji z innym uzbrojeniem terenu, rurociągi należy zabezpieczyć rurą osłonową stalową lub też rurą PCV o odpowiedniej dla danego terenu wytrzymałości. Rury osłonowe wypełnić izolacyjną pianką poliuretanową. Alternatywnie zastosować rury dwudzielne. Po ułożeniu instalacji dolnego źródła należy wykonać w obecności inspektora nadzoru niezbędne próby szczelności, z prób sporządzić stosowny protokół. Dolne źródło po próbach szczelności napełnić wodnym roztworem glikolu propylenowego o temp. krzepnięcia -15°C. Przewody obsypać warstwą piasku gr. 20 cm nad rurą i zagęścić, a następnie ułożyć taśmę ostrzegawczą z PE z funkcją lokalizacji. Szczególną uwagę należy zwrócić przy zasypywaniu wykopów pod studnie. Powinno następować to etapowo i być przeprowadzane bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych prac. Przed rozpoczęciem zasypywania, dno powinno być oczyszczone, a w przypadku zalegania wody - odwodnione.

Do zasypywania wykopu i jego stabilizacji wykorzystać należy drobny czysty piasek/żwir (bez korzeni, odpadów budowlanych itd.) o średnicy 0,5 do 2 mm. Obsypka piaskowa winna mieć szerokość co najmniej 50cm. Każda warstwa żwiru (do grubości 30 cm) przy zasypywaniu, powinna być zagęszczana (używając lekkiego sprzętu aby nie dopuścić do uszkodzenia studni). Zagęszczenie powinno być prowadzone do uzyskania 93-94% stopnia zagęszczenia (w skali Proctora).

#### **9.5 ROBOTY MONTAŻOWE**

---

Przy wykonywaniu wykopów z użyciem sprzętu zmechanizowanego, należy zwrócić uwagę, aby nie dopuścić do nadmiernego rozluźnienia podłoża oraz nie przekroczyć określonej głębokości posadowienia układu dolnego źródła. Wykop ma umożliwić wykonanie wszystkich czynności związanych z posadowieniem oraz podłączeniem elementów systemu. Gruntowy poziomy wymiennik ciepła powinien być posadowiony poniżej strefy przemarzania gruntu. Wszystkie elementy układu dolnego źródła znajdujące się powyżej strefy przemarzania gruntu bezwzględnie powinny być zaizolowane termicznie. Wykop pod studnię rozdzielczą powinien być około 15 cm głębszy niż

planowana rzędna dna studzienki i minimum 50 cm szerszy po każdej ze stron studni. Na dnie wykopu należy zastosować 15 centymetrową wyrównaną, wypoziomowaną i zagęszczoną (do 95% wg skali Proctora) podsypkę piaskową. Studnię należy na dnie wykopu wypoziomować. W przypadku zbyt głębokiego posadowienia studni rozdzielaczowej (niezgodnie z wytycznymi) możliwe jest uszkodzenie w kierunku poziomym lub pionowym (napór gruntu na podstawę studni – również z powodu braku stabilizacji studni na gruntach niestabilnych). Wszystkie roboty ziemne w obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonać ręcznie.

## **9.6 STUDNIA ROZDZIELACZOWA**

Użyta w projekcie studnia składa się z:

- rozdzielacza (kolektora). Jest elementem instalacji hydraulicznej zbudowanym z dwóch cylindrycznych belek kolektorowych. Wykonany z HDPE-100/HDPE-100RC;
- belki kolektorowej zasilającej wyposażonej w rotametry na każdej sekcji, równoważące układ hydrauliczny;
- belki kolektorowej powrotnej wyposażonej w zawory odcinające na każdej sekcji kolektora.

## **10. WSPOMAGANIE WENTYLACJI GRAWITACYJNEJ**

Do nawiewu świeżego powietrza należy zastosować nawietrzaki ściennie o wymiarze otworu montażowego 170 mm, wydajność ok. 74 m<sup>3</sup>/h. Montowany w ścianie, najczęściej obok lub pod oknem, nawietrzak jest wyposażony w czerpnię powietrza, który odpowiedzialna jest za pobór powietrza z zewnątrz, konstrukcja zabezpieczona przed dostawaniem się do środka opadów atmosferycznych, urządzenie wyposażone w siatkę chroniącą przed owadami, od strony wewnętrznej budynku nawietrzak wyposażony jest w anemostat, posiadający warstwę izolacji, która zapobiega tworzeniu się skroplin w okresie zimowym oraz tłumi hałas.

Anemostat pozwala na precyzyjną regulację natężenia przepływu powietrza przez użytkownika. Nawietrzak wyposażony w stabilizator przepływu regulujący strumień przepływu powietrza: ogranicza nawiew i zabezpiecza przed zmianą jego kierunku, który mógłby wystąpić w pewnych warunkach atmosferycznych, do nawietrzaka dołączony filtr powietrza. Grzałka uruchamia się gdy temperatur powietrza zewnętrznego spadnie do określonego poziomu.

Wytyczne:

- wykonać otwory w przegrodach dla prowadzenia kanałów wentylacyjnych,
- zaprojektować zasilanie urządzeń zgodnie z danymi umieszczonymi w części rysunkowej,
- urządzenia należy eksploatować zgodnie z dokumentacją techniczną, instrukcjami eksploatacji oraz wytycznymi producentów urządzeń.

Dla zapewnienia wspomaganie wywiewu zaprojektowano nasady hybrydowe typu tulipan. Na kanałach wentylacyjnych zamontować, obrotowe nasady kominowe. Nasady mają być wyposażone w silniki bezszczotkowe małej mocy do ich skutecznej stabilizacji.

## **11. UWAGI KOŃCOWE**

Wszelkie zmiany i odstępstwa od projektu należy uzgodnić z Projektantem i Inspektorem Nadzoru. Dokumentację należy rozpatrywać w całości (część rysunkowa oraz część opisową). W razie wystąpienia rozbieżności pomiędzy częścią rysunkową a opisową należy zwrócić się do projektanta o jednoznaczne określenie prawidłowego rozwiązania.

Projekt rozpatrywać razem z projektem architektonicznym oraz projektami branżowymi. Przed rozpoczęciem wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z projektami

pozostałych branż i w miejscach, w których instalacje prowadzone są w niewielkich odległościach od siebie, w taki sposób skoordynować prace, aby możliwe było wykonanie wszystkich instalacji. Rysunki powinny być rozpatrywane łącznie z opisem technicznym. Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji i DTR wydanych przez dostawcę lub producenta materiałów. Po wykonaniu wszystkich prac, przed odbiorem robót wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą oraz instrukcję obsługi.

Stosowane materiały winny posiadać wymagane aktualne atesty i aprobaty techniczne upoważniające do stosowania w budownictwie i wydane przez właściwe jednostki aprobowe, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. z 1994 r. Nr 1, poz. 48).

**Roboty budowlane i wykończeniowe należy wykonywać stosując się do zasad określonych w wydanych przez Instytut Techniki Budowlanej „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania robotami w danej specjalności oraz z zachowaniem stosownych przepisów BHP w zakresie wynikającym z prowadzonego rodzaju robót.**

## 12. KLAUZULA

- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.
- W zakres obowiązków wykonawcy jednej części instalacji należy wykonanie kompletnego rozruchu przy współpracy z wykonawcami pozostałych części instalacji. Do zakresu prac i materiałów należy również przewidzieć utrzymanie w ruchu instalacji aż do końcowego odbioru, oraz media potrzebne do wykonania wszelkiego rodzaju prób, przepłukań, napełnień instalacji oraz energię elektryczną potrzebną do utrzymania instalacji w ruchu.
- Wszystkie zastosowane materiały do wykonania instalacji powinny posiadać aktualne atesty i dopuszczenia.
- Wszelkie prace w wykonawstwie wszystkich instalacji należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących norm, przepisów oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
- Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z projektantem.

PROJEKTANT: zakres: branża sanitarna	<b>mgr inż. Marzena Kolanus</b> upr. bud. nr LOD/5238/PWBS/23 uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	
---	---	--

