

# **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

## ***I. CZĘŚĆ OPISOWO-OBLICZENIOWA***

### **I. PODSTAWA OPRACOWANIA**

### **II. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

### **III. GOSPODARKA WODNA**

1. Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe

### **IV. OPIS INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH WODOCIĄGOWYCH**

1. Opis stanu istniejącego
2. Wewnętrzna instalacja wodociągowa
  - 2.1. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

### **V. OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

1. Opis stanu istniejącego
2. Opis projektowanej instalacji centralnego ogrzewania
3. Materiały i prowadzenie przewodów
  - 3.1. Elementy grzejne
  - 3.2. Regulacja instalacji C.O.
  - 3.3. Odwodnienie i odpowietrzenie
  - 3.4. Próby i izolacja instalacji
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru

### **VI. KOTŁOWNIA OLEJOWA Z WYSOKOTEMPERATUROWĄ POMPĄ CIEPŁA SOLANKA/WODA**

1. Opis stanu istniejącego
2. Opis modernizacji
  - 2.1. Zakres modernizacji kotłowni olejowej
  - 2.1. Opis modernizowanej kotłowni gazowej z pompą ciepła.
  - 2.2. Wymagania dotyczące urządzeń zastosowanych w kotłowni.
  - 2.3. Dane urządzeń grzewczych oraz buforowych
  - 2.4. Komin do kotła olejowego
  - 2.5. Urządzenia technologiczne i armatura.
  - 2.6. Instalacja elektryczna
  - 2.7. Przewody instalacji CO i CWU w kotłowni
  - 2.8. Dolne źródło
  - 2.9. Roboty ziemne
  - 2.10. Instalacja elektryczna

## ***II. CZĘŚĆ GRAFICZNA***

Rys. S-01	Rzut piwnicy – instalacja wodociągowa	Skala 1:100
Rys. S-02	Rzut parteru – instalacja wodociągowa	Skala 1:100
Rys. S-03	Rzut I piętra – instalacja wodociągowa	Skala 1:100
Rys. S-04	Rzut piwnicy – instalacja centralnego ogrzewania	Skala 1:100
Rys. S-05	Rzut parteru – instalacja centralnego ogrzewania	Skala 1:100
Rys. S-06	Rzut I piętra - instalacja centralnego ogrzewania	Skala 1:100
Rys. S-07	Rozwinięcie – instalacja centralnego ogrzewania	Skala 1:100
Rys. S-08	Zagospodarowanie terenu dolne źródło	Skala 1:500
Rys. S-09	Schemat technologiczny kotłowni	Skala 1:100
Rys. S-10	Rzut kotłowni	Skala 1:100
Rys. S-10	Zestawienie urządzeń kotłowni	Skala 1:100

# **OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONACZEGO**

## **I. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Projekt architektoniczno-budowlany;
- Uzgodnienia z Inwestorem;
- Zawarta Umowa;
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. nr 75 z dnia 15.06.2002 r. z późniejszymi zmianami;
- Wymagania Techniczne Cobri Instal – Zeszyt 7 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych; Warszawa, lipiec 2003 r.;
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 o ochronie przeciwpożarowej – Dz. U. 02.147.1229 z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów
- Obowiązujące przepisy, normy i normatywy;
- Warunki ochrony przeciwpożarowej;
- Wytyczne branżowe;
- Materiały informacyjne i DTR producentów zastosowanych urządzeń.

## **II. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt modernizacji instalacji c.o. i ciepłej wody oraz kotłowni olejowej przystosowując ją do współpracy z pompami ciepła solanka/woda w budynku

Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje następujące instalacje:

- instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji;
- instalacja centralnego ogrzewania;
- kotłownia olejowa z pompą ciepła solanka/woda;
- dolne źródło;

## **III. GOSPODARKA WODNA**

### **1. Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe**

Istniejący budynek zaopatrywany jest w wodę z istniejącego przyłącza PE50. Niniejsza przebudowa nie wymaga ingerencji w przyłącze wodociągowe oraz nie wpływa na dotychczasową gospodarkę wodną. Projektowana przebudowa ma na celu zcentralizowanie podgrzewu ciepłej wody oraz doprowadzenie jej do wszystkich odbiorników które stanowi:

- baterie czerpalne – 18szt
- płuczki ustępowe – 10szt
- zawór pisuarowy – 2szt
- zawór czerpalny – 2szt

## **IV. OPIS INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH WODOCIĄGOWYCH**

### **1. Opis stanu istniejącego**

W budynku znajdują się istniejące instalacje wewnętrzne wykonane z:

- instalacja wody zimnej, z rur stalowych ocynkowanych,
- instalacja miejscowo modernizowane, instalacje ciepłej wody z materiałów różnych, wraz z miejscowymi elektrycznymi podgrzewaczami wody.

### **2. Wewnętrzna instalacja wodociągowa**

#### **2.1.Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji**

Woda zimna na cele bytowo-gospodarcze do budynku dostarczana jest z istniejącego przyłącza wodociągowego.

Instalacja zimnej wody istnieje, jednak zaleca się jej wymianę na nową przy okazji budowy instalacji ciepłej wody i cyrkulacji.

Ciepła woda użytkowa o temp. 55°C przygotowywana jest w zasobniku pojemnościowym w modernizowanej kotłowni olejowej z wysokotemperaturową pompą ciepła typu solanka/woda zlokalizowanej w piwnicy budynku.

Rozprowadzenie instalacji wody zimnej i ciepłej, do przyborów sanitarnych, zaprojektowano w systemie trójnikowym. Przewody wody ciepłej i cyrkulacji prowadzone są trasami równoległymi do przewodów wody zimnej główne ciągi prowadzone pod sufitem, do przyborów przewody doprowadzane będą natynkowo mocowane do ścian.

Przewody w.z., c.w.u. i cyrkulacji zaprojektowano z tworzywowych rur PE-Xc na złączki zaprasowywane. Rury należy izolować otuliną z pianki PE o grubościach:

- woda zimna - 9mm

- woda ciepła i cyrkulacja grubość minimalna równa średnicy wewnętrznej izolowanego przewodu.

Obliczenia i projekt instalacji wykonano w oparciu o normę PN-92/B-01706.

Podjęcia do baterii i zaworów czterpalnych wykonać w jako kolana naścienne z gwintem wewnętrznym. Przy każdym przyborze należy zainstalować zawory odcinające. Bezpośrednie podłączenie baterii czterpalnych oraz innych urządzeń należy wykonać przy pomocy giętkich przewodów w oplocie metalowym.

Przewody należy mocować do ścian, stropów, konstrukcji za pomocą haków, uchwytów lub wsporników w odstępach uzależnionych od średnicy rur ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie. Podpory przesuwne, punkty stałe i technika mocowania powinna spełniać wymagania producenta rur.

Dodatkowymi elementami wyciszającymi są wkłady z gumy lub filcu zakładane w obejmy. Przejście przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych PE o długości co najmniej 1cm większych od grubości ścian. Przejście między tuleją, a przewodem uszczelnić materiałem plastycznym.

Całą instalację wodociągową wykonać i przeprowadzić odbiór zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt 7 wydanych przez COBRTI INSTAL.

Zastosowane przewody powinny posiadać atest zezwalający na stosowanie ich do wykonania instalacji wody pitnej.

## **V. OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **1. Opis stanu istniejącego**

Źródłem ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania w modernizowanym budynku jest kotłownia olejowej z wysokotemperaturową pompą ciepła typu solanka/woda zlokalizowana piwnicy budynku. Ciepło dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania do w/w budynku dostarczane będzie przez modernizowaną instalację wykonaną z rur ocynkowanych łączonych na złączki zaprasowywane.

Leżaki oraz piony wykonane z rur stalowych ocynkowanych, prowadzone pod stropami obu kondygnacji oraz do grzejników dolnozasilanych rozprowadzić przy ścianach ok 10cm nad posadzką.

### **2. Opis projektowanej instalacji centralnego ogrzewania**

W pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano ogrzewania wodne grzejnikowe o temperaturze 55/40°C, system pompowy, dwururowy w układzie trójkowym zamkniętym. Projektowaną instalację c.o. projektuje się jako 3 obiegi grzewcze:

- OG1 zasilanie ciepłem całej szkoły wraz z mieszkaniem na parterze oraz biblioteką publiczną,
- OG2 zasilanie ciepłem przedszkola i mieszkania w części przybudowanej,
- OG3 zasilanie ciepłem piwnicy,

każdy z obiegów wyposażony zostanie w oddzielną elektroniczną pompę obiegową zamontowaną na 3 obiegowym rozdzielaczu w kotłowni.

#### **Obowiązujące normy**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”
- PN-82/B-03430 “Wentylacja w budynkach zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”
- PN-82/B-02403 “Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”
- PN-EN 12831 “Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczenia projektowego obciążenia cieplnego”
- PN-EN ISO 6946 “Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła”

Obliczeniową temperaturę powietrza zewnętrznego przyjęto dla IV strefy klimatycznej, tj. -22°C zgodnie z PN-82/B-02403, obliczeniowe temperatury pomieszczeń w budynku zgodnie z Dz. U. z 2008r, Nr 201, poz. 1238. Współczynniki przenikania ciepła „U” dla przegród budowlanych obliczono wg PN-EN ISO 6946, straty ciepła wg PN-EN 12831 „Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego.

Stolarka okienna	<b>U = 0,90 W/m<sup>2</sup>K</b>
Ściana przy gruncie	<b>U = 0,29 W/m<sup>2</sup>K</b>
Stropodach	<b>U = 0,15 W/m<sup>2</sup>K</b>
Stolarka drzwiowa	<b>U = 1,30 W/m<sup>2</sup>K</b>
Strop nad poddaszem	<b>U = 0,24 W/m<sup>2</sup>K</b>
Ściana zewn. S1	<b>U = 0,28 W/m<sup>2</sup>K</b>
Ściana zewn. S2	<b>U = 0,25 W/m<sup>2</sup>K</b>

Obliczenia strat ciepła i współczynników „U” wykonano programem Instal-OZC.  
Obliczenia archiwum elektronicznym.  
Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła do ogrzania projektowanych pomieszczeń  
Q<sub>c.o.</sub>= **48,5 kW**

### **3. Materiały i prowadzenie przewodów**

Przewody do centralnego ogrzewania grzejnikowego w całości należy wykonać ze stali ocynkowanej na połączenia prasowane w systemie trójkowym. Przy przejściach przewodów przez ściany i stropy założyć tuleje ochronne z rur PE lub rur stalowych o średnicy większej od zewnętrznej średnicy rurociągu. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w sposób, umożliwiający swobodne przemieszczenie przewodu w ścianie lub stropie. Przewody należy zaizolować otuliną o grubości min 30mm, aby uniknąć wychładzania czynnika.

Główne przewody prowadzić pod stropami obu kondygnacji. Zejścia do elementów grzejnych przy ścianach należy mocować uchwytyami skręcanymi z amortyzatorem.

#### **3.1. Elementy grzejne**

Jako elementy grzejne zastosowano:

- **grzejniki stalowe płytowe** zaworowe z podłączeniem dolnym oraz odpowietrznikiem;
- **grzejniki stalowe płytowe** z podłączeniem bocznym oraz odpowietrznikiem;
- **grzejniki łazienkowe** stalowe.

#### **3.2. Regulacja instalacji C.O.**

Instalację centralnego ogrzewania należy wyregulować w celu zrównoważenia przepływu. Służą temu: nastawy wstępne wkładki zaworowej przy każdym grzejniku i przy zaworach termostatycznych w łazienkach podane są w części graficznej.

#### **3.3. Odwodnienie i odpowietrzenie**

Przewody poziome rozprowadzające należy układać ze spadkiem 2-3‰ w kierunku pomieszczenia kotłowni lub pionu. Odwodnienie instalacji należy wykonać w najniższych punktach instalacji. Przy odwodnieniu montować zawory kulowe gwintowane. W najwyższym punkcie instalacji należy zainstalować automatyczne odpowietrzniki zakańczając tym samym pion C.O. Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w korki spustowe i odpowietrznik.

#### **3.4. Próby i izolacja instalacji**

Przed dokonaniem nastaw zaworów należy projektowaną instalację kilkakrotnie przepłukać wodą o prędkości 1.5 m/s. Następnie należy przeprowadzić dla projektowanych przewodów próbę szczelności na zimno. W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonym z płukaniem zładu wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia, zawory termostatyczne powinny mieć nałożone kapturki zamiast głowic termostatycznych. Na 24 godziny przed próbą szczelności instalacja powinna być napełniona zimną wodą i odpowietrzona. Badanie na zimno należy przeprowadzić na ciśnienie próbne 0,6 MPa.

Po uzupełnieniu zładu i uruchomieniu źródła ciepła przeprowadzić próbę na gorąco (dot. projektowanego obiegu c.o. oraz przebudowy obiegu istniejącego).

Ciśnienie próbne powinno być co najmniej 1,5 razy większe od możliwego ciśnienia roboczego, jednak nie mniej niż 6 bar przy odkrytych (nie zabetonowanych) przewodach.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby przewody zaizolować termicznie otuliną termoizolacyjną.

Próbę przeprowadzić w sposób następujący :

- wytworzyć trzykrotnie ciśnienie próbne w odstępach 10 minutowych,
- po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w przeciągu 30 min ciśnienie nie powinno się obniżyć o więcej niż 0,6 bara
- po dalszych dwóch godzinach ciśnienie nie powinno się obniżyć więcej niż o 0,2 bara od wartości odczytanej po 30 minutach,
- podczas próby szczelności należy wizualnie sprawdzić szczelność połączeń

Grubości izolacji:

- przewody PE-Xc prowadzone w posadzce, bruzdach i ścianach szkieletowych - 6 mm
- przewody prowadzone przy ścianach pod stropem piwnicy w pomieszczeniach ogrzewanych o grubości równej średnicy nominalnej przewodu.

Do zabezpieczenia przejść przewodów przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych należy stosować dla PE-Xc opaski lub taśmę ogniochronną.

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

#### **4. Warunki techniczne wykonani i odbioru**

1. Montaż, próby i rozruch instalacji powinny być zgodne z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót instalacji c.o. „COBRTI” oraz wytycznymi producentów zastosowanych materiałów i armatury. Ponadto powinny być przestrzegane następujące dodatkowe zasady:

- w czasie wykonywania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonej z płukaniem, wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe muszą być całkowicie otwarte; zawory termostatyczne powinny mieć nałożone zamiast głowic termostatycznych kołpaki ochronne;
- ze względu na wrażliwość termostatycznych zaworów grzejnikowych oraz nowoczesnych bezdławicowych pomp obiegowych na mechaniczne zanieczyszczenia wody grzejnej instalacja wewnętrzna c.o. powinna być szczególnie starannie wypłukana;
- przed rozpoczęciem rozruchu i próbnej eksploatacji instalacji w stanie gorącym należy dokonać wstępnej regulacji urządzeń zgodnie z nastawami podanymi w dokumentacji technicznej: regulacja wstępna i jej ewentualne korekty nie wymagają spuszczenia wody z instalacji.

2. Przy przejściach przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego oraz przez ściany i stropy, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej EI30, EI 60 lub EI 120 należy stosować przejścia szczelne o odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów.

## **VI. KOTŁOWNIA OLEJOWA Z WYSOKOTEMPERATUROWĄ POMPĄ CIEPŁA SOLANKA/WODA**

### **1. Opis stanu istniejącego**

W piwnicy budynku znajduje się olejowa kotłownia z jednym obiegiem grzewczym, bez podgrzewu CWU. Kotłownia podlega kompletnemu demontażu.

### **2. Opis modernizacji**

#### **2.1. Zakres modernizacji kotłowni olejowej**

Modernizacja ma na celu przebudowę i wyposażenie kotłowni w urządzenia techniczne umożliwiające korzystanie ze źródła ciepła korzystającego z odnawialnej energii, w tym celu projektuje się wysokotemperaturową pompę ciepła solanka/woda zlokalizowaną w piwnicy współpracującą z kondensacyjnym kotłem olejowym.

#### **2.1. Opis modernizowanej kotłowni gazowej z pompą ciepła.**

Projektowana kotłownia będzie jak dotychczas pokrywała zapotrzebowanie budynku na centralne ogrzewanie. Rozmieszczenie urządzeń w kotłowni przedstawiono w części graficznej. Pompa ciepła czynnik grzewczy akumulować będzie w dwóch 750L buforach wody grzewczej, skąd czynnik będzie kierowany na rozdzielacz rurowy 3 obwodowy lub bezpośrednio na płytowy wymiennik ciepła do warstwowego ładowania CWU w zasobniku z wężownicą o pojemności 500L. Wężownice obsługiwać będzie kocioł olejowy.

Kocioł olejowy kondensacyjny projektuje się jako wspomaganie układu przy obciążeniach szczytowych lub jako niezależne źródło ciepła. Za zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia odpowiada naczynie przeponowe o pojemności 140L i ciśnieniu wstępnym 1,1bar, oraz zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 0,3MPa DN 20 zamocowane odpowiednio na kotle olejowym oraz na pompie ciepła.

#### **2.2. Wymagania dotyczące urządzeń zastosowanych w kotłowni.**

Kocioł powinien spełniać następujące wymagania:

- posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa,

Warunki montażu urządzeń grzewczych oraz buforowych:

- należy ustawić na fundamencie wystającym nad poziom podłogi kotłowni ok. 15 cm,
- pompę ciepła i buforować zainstalować zgodnie z wymaganiami producenta,
- do pompy ciepła powinien być zapewniony swobodny dostęp umożliwiający kontrolę, regulację i konserwację,
- należy przestrzegać wytycznych montażu określonych przez producentów,
- wszystkie stosowane materiały powinny posiadać atesty dopuszczające do stosowania na terenie RP,



### 2.3. Dane urządzeń grzewczych oraz buforowych

#### Pompa ciepła:

Typ pompy ciepła	solanka/woda
Układ sprężarkowy	pompa jednosprężarkowa
Moc przy parametrach B0/W35°C różnica 5 K wg EN 14511	min 120 kW w jednym urządzeniu
Typ sprężarki	scroll, hermetyczna z geometrią dostosowaną do pracy grzewczej
Max temp. na zasilaniu (przy temp. solanki >5°C)	temperatura: 70 °C
Minimalna temperatura na zasilaniu po stronie pierwotnej	temperatura: - 5 °C
Maksymalna temperatura na zasilaniu po stronie pierwotnej	temperatura: 20 °C
Dodatkowe wymagane technologie	elektroniczny softstart

#### Kondensacyjny kocioł olejowy:

Kocioł olejowy z przystawką kondensacyjną o mocy 53,7kW przystosowany do zasysania powietrza przez system powietrzno- spalinowy.  
Kocioł wyposażony w niebieskopłomnieniowy palnik jednostopniowy.

#### Bufor:

Typ bufora	pionowy bez wężownicy
Pojemność	750L
Przyłącza	2"

### 2.4. Komin do kotła olejowego

Komin należy wykonać jako systemowy dwupłaszczowy powietrzno – spalinowy system o średnicy 100/150mm wyposażony w trójkąt rewizyjny montowany bezpośrednio na kotle.

Systemowy komin powietrzno-spalinowy należy zamontować w miejscu komina istniejącego kotła olejowego.

### 2.5. Urządzenia technologiczne i armatura.

Zestawienie urządzeń w części graficznej opracowania

### 2.6. Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna w kotłowni powinna spełniać następujące warunki:

- osprzęt, silniki i urządzenia automatyki powinny być w wykonaniu przewidzianym do pracy w pomieszczeniach kwalifikowanych do II kategorii zagrożenia wybuchem,
- tablicę rozdzielczą i wyłącznik główny lokalizować poza pomieszczeniem kotłowni,
- przejścia przewodów przez ściany i strop wykonać w tulejach stalowych z uszczelnieniem,
- przewody elektryczne montować po wierzchu ścian w korytach, należy wykonać skuteczne zerowanie.

## **2.7. Przewody instalacji CO i CWU w kotłowni**

Przewody transferu energii cieplnej należy wykonać ze stali ocynkowanej na połączenia zaprasowywane.

Instalację przeznaczoną dla wody pitnej należy wykonać z rur i kształtek zgrzewanych polipropylenowych

Wszystkie przewody należy zaizolować termicznie otuliną izolacyjną np. z pianki PE lub wełny wzmocnionej płaszczem zewnętrznym następujących grubościach w zależności od średnicy:

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| - przewody o średnicy dn 15 – 25 mm | - grubość izolacji min 20 mm; |
| - przewody o średnicy dn 32 mm      | - grubość izolacji 30 mm;     |
| - przewody o średnicy dn 40 mm      | - grubość izolacji 40 mm;     |
| - przewody o średnicy dn 50 mm      | - grubość izolacji 50 mm;     |

## **2.8. Dolne źródło**

Dolne źródło zaprojektowano jako system mieszany sond pionowych typu „U” i GRD, polegający na promienistych odwiertach co 20° w rzucie poziomym sond pod kątem od 45° do 65°. Sondy koaksjalne o długości maksymalnej 55m, zbiegają się do jednej wbetonowanej studni Ø1000 z PE-HD, o głębokości ok. 1m. W studni należy zamontować rozdzielacze z rotametrami na których zostaną wyrównane przepływy w poszczególnych sondach. Przyłączając sondy nie należy podłączać więcej niż 2 sondy do jednego wyjścia rozdzielacza. Zasilanie i powrót studni zależy przyłączyć rurą PE100 Ø63, oraz połączyć z sondami pionowymi. Sondy pionowe projektuje się jako 3 odwierty po 180mb każdy, z sondy typu „U” zbiegają się do jednej studni Ø1500 z PE-HD, o głębokości ok. 1m. W studni należy zamontować rozdzielacze z rotametrami na których zostaną wyrównane przepływy w poszczególnych sondach. Zasilanie i powrót studni zależy przyłączyć rurą PE100 Ø63. Po połączeniu obu studni prowadzić rurą PE Ø90 do miejsca wejścia do budynku ułożone w ziemi na głębokości 1,6 - 1,8m. Wejście do budynku wykonać przy pomocy bezciśnieniowego przejścia szczelnego.

**Studnie należy przykryć włazem żeliwnym typu ciężkiego po montażu dolnego źródła i należy przeprowadzić próbę ciśnieniową wg. wytycznych producenta materiałów.**

**Przewody wprowadzone do budynku należy szczelnie zaizolować izolacją kauczukową alby zapobiec wykraplaniu pary wodnej.**

**Sondy pionowe i GRD należy wypełnić termocementem, oraz napęlić rury glikolem propylenowym.**

**Dolne źródło należy wykonać wg. „Wytycznych projektowania, wykonania o odbioru instalacji z pompami ciepła. Część 1 – dolne źródła do pomp ciepła.” Wydane przez Polską Organizację Rozwoju Technologii Pomp Ciepła**

## **2.9. Roboty ziemne**

Roboty ziemne związane z doprowadzeniem czynnika chłodniczego do pomieszczenia kotłowni na działce Inwestora należy wykonać sposobem mechanicznym jako szerokoprzestrzenne o skarpach nieumocnionych pod kątem stoku naturalnego. W miejscach gdzie nie ma na to możliwości ze względu na zabudowania wykopy sposobem mechanicznym

jako wąskoprzestrzenne, obudowane szalunkami prefabrykowanymi, **w miejscu skrzyżowań z istniejącymi sieciami uzbrojenia terenu sposobem ręcznym**. Urobek składać obok wykopu w odległości min. 0,7 m.

Rurociąg układać na zagęszczonym podłożu, na warstwie wyrównawczej, rodzaj i grubość podsypki zależy od poziomu wody gruntowej i wynosi:

- 10cm podsypki piaskowej w przypadku układaniu przewodu w gruncie suchym,
- 20cm podsypki żwirowej w przypadku układani przewodu w gruncie nawodnionym.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej (obsypki) powinien być grunt mineralny, piasek sytki drobno lub średnioziarnisty bez grud i kamieni. Może to być grunt z wykopu jeżeli spełnia powyższe wymagania, jeżeli nie to obsypkę wykonać gruntem dowiezionym.

Obsypkę wykonywać z jednoczesnym symetrycznym zagęszczeniem warstwami o grubości 15-20 cm. Zagęszczać ręcznie lub lekkim sprzętem mechanicznym. Obsypkę wykonać do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Wymagany wskaźnik zagęszczenia obsypki wynosi 100% według zmodyfikowanej skali Proctora dla odcinków rurociągów przyłączy zlokalizowanych pod powierzchniami utwardzonymi. Poza nimi (teren nieutwardzony) zasypkę zagęścić do wartości 85% według zmodyfikowanej skali Proctora. Nie wolno zasypywać wykopów gliną. W przypadku wystąpienia wody gruntowej w wykopach przed rozpoczęciem robót i w czasie ich trwania, odwodnienie wykonać za pomocą filtrów igłowych o średnicy 50 mm i długości 3 m, wplukiwanych w grunt bezpośrednio bez osypki do odpowiedniej głębokości. Igłofiltry rozmieścić w odległości co 1m wzdłuż wykopów. W przypadku wystąpienia małych ilości wód gruntowych w wykopie, wodę można wypompować do najbliższej studni kanalizacyjnej za pomocą agregatu do pompowania w zestawie z piaskownikiem.

Po wykonaniu robót ziemnych teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

## **2.10. Instalacja elektryczna**

Instalacja elektryczna w kotłowni powinna spełniać następujące warunki:

- osprzęt, silniki i urządzenia automatyki powinny być w wykonaniu przewidzianym do pracy w pomieszczeniach kwalifikowanych do II kategorii zagrożenia wybuchem,
- tablicę rozdzielczą i wyłącznik główny lokalizować poza pomieszczeniem kotłowni,
- przejścia przewodów przez ściany i strop wykonać w tulejach stalowych z uszczelnieniem,
- przewody elektryczne montować po wierzchu ścian w korytach, należy wykonać skuteczne zerowanie.

### **Projektant:**

mgr inż. Agnieszka Kozłowska PDL/0042/POOS/08

### **Opracował:**

inż. Michał Rogowski