

ZESTAWIENIE ZAWARTOŚCI

1. Strona tytułowa
2. Zestawienie zawartości
3. Oświadczenie
4. Izba i uprawnienia projektanta
4. Opis techniczny do projektu
5. Karty pomieszczeń
6. Rysunki wg spisu:
 - 6.1. Plan sytuacyjny – dolne źródło ciepła - odwierty rys. nr 1
 - 6.2. Rzut parteru – instalacja centralnego ogrzewania rys. nr 2
 - 6.3. Rzut I piętra – instalacja centralnego ogrzewania rys. nr 3
 - 6.4. Rzut II piętra – instalacja centralnego ogrzewania rys. nr 4
 - 6.5. Rzut parteru – instalacja wentylacji mechanicznej rys. nr 5
 - 6.6. Rzut I piętra – instalacja wentylacji mechanicznej rys. nr 6
 - 6.7. Rzut II piętra – instalacja wentylacji mechanicznej rys. nr 7
 - 6.8. Piwnica liceum – lokalizacja pompy ciepła rys. nr 8
 - 6.9. Rozwinięcie – instalacja centralnego ogrzewania rys. nr 9
 - 6.10. Schemat technologiczny rys. nr 10

**OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU WYKONAWCZEGO, ZGODNIE
Z OBOWIAZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ**

Oświadczam, że sporządziłam projekt techniczny – INSTALACJI GRUNTOWEJ POMPY CIEPŁA, INSTALACJI GRZEWczej I WENTYLACJI MECHANICZNEJ dla inwestycji pn.:

**„Projekt gruntowej pompy ciepła, instalacji grzewczej oraz instalacji wentylacji mechanicznej w budynku Powiatowego Domu Kultury w Sokółce”
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

Instalacji grzewczych, pomp ciepła i wentylacji w budynku Powiatowego Domu Kultury w Sokółce.

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| SPIS TREŚCI | 3 |
| 1. PODSTAWOWE DANE | 4 |
| 1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA..... | 4 |
| 1.2. PODSAWA OPRACOWANIA | 4 |
| 2. GRUNTOWA POMPA CIEPŁA..... | 5 |
| 3. POMPY CIEPŁA W BUDYNKU. | 6 |
| 3.1. DANE WYJŚCIOWE PROJEKTOWANIA..... | 6 |
| 3.2. UWAGI WSTĘPNE..... | 7 |
| 3.3. PRACE WIERTNICZE I MONTAŻOWE SOND GRUNTOWYCH, WYŁNIENIE ODWIERTU..... | 8 |
| 3.4. SONDA UKOŚNA/KOAKSJALNA..... | 10 |
| 3.5. MOC CHŁODNICZA DOLNEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA..... | 11 |
| 3.6. STUDNIA ROZDZIELACZONA..... | 11 |
| 3.7. RUROCIĄGI POZIOME..... | 14 |
| 3.8. CZYNNIK OBIEGOWY..... | 17 |
| 3.9. UZUPEŁNIENIE SOLANKI..... | 19 |
| 3.10. REGULACJA HYDRAULICZNA..... | 19 |
| 3.11. PRÓBY SZCZELNOŚCI..... | 19 |
| 3.12. WYMOGI WYKONAWCZE. | 20 |
| 4. WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE..... | 20 |
| 5. UWAGI KOŃCOWE..... | 21 |
| 6. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA..... | 22 |
| 7. WENTYLACJA MECHANICZNA..... | 24 |
| 8. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW..... | 27 |

1. Podstawowe dane

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy zasilania w ciepło i chłód budynku Powiatowego Domu Kultury zlokalizowanego w miejscowości Sokółka, poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii za pomocą gruntowych pomp ciepła współpracujących z dolnym źródłem w postaci odwiertów **ukośnych**. Wykonana instalacja zawiera optymalne rozwiązania technologiczne, o wysokiej jakości zastosowanych urządzeń w instalacji.

ROZWIĄZANIA ZAWARTE W NINIEJSZYM PROJEKCIE SĄ OBOWIĄZUJĄCE. WSZELKIE ZMIANY W PROJEKCIE WYNIKAJĄCE NP. Z PODMIANY URZĄDZEŃ, ZAISTNIENIA PROBLEMÓW TECHNICZNYCH CZY NIEJASNOŚCI, NALEŻY UZGODNIĆ Z PROJEKTANTEM W RAMACH REALIZACJI NADZORU AUTORSKIEGO ORAZ OTRZYMAĆ AKCEPTACJĘ INWESTORA. SAMODZIELNE ODSTĘPSTWA WYKONAWCY OD ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH ZWALNIAJĄ PROJEKTANTA Z ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA PROJEKTOWANY I REALIZOWANY OBIEKT ORAZ PRZENOSZĄ ODPOWIEDZIALNOŚĆ W CAŁOŚCI NA WYKONAWCĘ.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Informację na temat ilości oraz głębokości sond koaksjalnych 63/32;
- Planowana lokalizacja sond wraz z przebiegami rur dobiegowych;
- Plan zagospodarowania terenu wraz z projektowaną infrastrukturą w gruncie (Mapa zasadnicza w skali 1:500).
- Planowany rodzaj czynnika roboczego do transportu ciepła / chłodu w gruncie;
- Ilości rodzaj oraz lokalizację pomp ciepła w budynku
- Uzyskana akceptacja wersji roboczej rysunków
- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem
- Normy, przepisy, literatura fachowa oraz wytyczne projektowania instalacji sanitarnych;
- Programy komputerowe;
- Informacje techniczne oraz katalogi producentów wykorzystanych urządzeń oraz elementów instalacyjnych

2. Gruntowa pompa ciepła

Jako źródło ciepła i chłodu dla budynku Powiatowego Domu Kultury. W miejscowości Sokółka, została zaprojektowana gruntowa pompa ciepła. Pompa ciepła będzie zasilana z koaksjalnych sond gruntowych 63/32.

- Zapotrzebowanie na chłód dla budynku: - 79 kW
- Obliczeniowa różnica temperatur na parowniku: 3,0 °K
- Ilość odwiertów obsługujących pompy ciepła 36 szt.
- Ilość studni rozdzielaczowych – 1 szt.

| Wymagane parametry techniczne pompy ciepła | | |
|--|--|---|
| L.P. | Opis wymagań | Parametry wymagane |
| 1 | Typ pompy ciepła | Solanka/woda |
| 2 | Nominalna moc grzewcza - w punkcie B0/W35 wg EN 14511 | Min. 100 kW w jednym urządzeniu |
| 3 | Pobór mocy elektrycznej - w punkcie B0/W35 wg EN 14511 | Max 22 kW |
| 4 | COP - w punkcie B0/W35 wg EN 14511 | Min 4,6 |
| 5 | Zastosowana technologia | Sprężarki spiralne (Scroll), z geometrią dostosowaną do pracy grzewczej oraz ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarek. Wykonanie hermetyczne. Urządzenie powinno posiadać możliwość dalszej pracy z wydajnością 50% przy awarii jednej sprężarki. |
| 6 | Ilość obiegów chłodniczych | 1 |
| 7 | Ilość sprężarek | 2 |
| 8 | Max. temperatura na zasilaniu | 60°C |
| 9 | Dopuszczalne nadciśnienie robocze Strona pierwotna (dolne źródło) Strona wtórna (obieg grzewczy) | 10 bar 10 bar |
| 10 | Prąd rozruchowy na 1 sprężarkę | Max 110 A |
| 11 | Układ rozruchowy | Elektroniczny softstarter ze zintegrowaną kontrolą faz |
| 12 | Zabezpieczenie sprężarki i układu sterowania | zintegrowane |
| 13 | Automatyka pompy ciepła | Umożliwiająca bilansowanie energii w połączeniu z systemem RCD pompy ciepła oraz bezpośrednie sterowanie jednym obiegiem grzewczym bez mieszacza i dwoma obiegami z mieszaczem |
| 14 | Czynnik chłodniczy | R 410A |
| 15 | Ilość napełnienia czynnikiem chłodniczym | Max. 13,5 kg |
| 16 | Dodatkowe wymagania | - elektroniczny zawór rozprężny z systemem kontroli RCD - zgodność z CE |

Przyjęto, że różnica temperatur na dolnym źródle będzie wynosić 3°K i na taką różnicę temperatur (docelowo przepływ) zostało zwymiarowane dolne źródło. Obliczeniowy sumaryczny przepływ przez dolne źródło 50 700 l/h.

3. Pompy ciepła w budynku

3.1 Dane wyjściowe projektowania

- Lokalizacja budynku: Sokółka
- Strefa przymarzania: strefa III,
- Głębokość przemarzania: 1.2 m ppt
- Głębokość układania instalacji (oś dla rur dobiegowych i dolotowych): 1,4 m ppt
- Studzienka rozdzielaczowa 18 sekcyjna – 2 szt.
- Łączna ilość sond koaksjalnych: 36 szt.
- Średnica sondy ukośnej/koaksjalnej: 63x4,7 PN12,5 SDR 13,6 i 32x2,4 PN12,5 SDR 13,6
- Głębokość pojedynczej sondy pionowej: 50 mb

3.2 Uwagi wstępne

Dolne źródło ciepła będzie stanowił układ sond (odwiertów) ukośnych o głębokości 50 mb każdy. Należy wykonać 36 szt. odwiertów i wprowadzić do nich sondy 63/32 wykonane z tworzywa sztucznego PERC, łączna długość każdego zwoju 50mb. W omawianym opracowaniu odwierty będą pod kątem od 35° do 65°. Tak wykonany odwiert będzie w mniejszym stopniu oddziaływał na pozostałe sondy. W razie konieczności zmiany lokalizacji odwiertów należy wykonać na etapie budowy na podstawie ustaleń Kierownika budowy oraz Dozoru wiertniczego.

Bardzo ważnym elementem przy wykonywaniu dolnego źródła ciepła jest wypełnienie otworów geologicznych, dlatego wypełnienie należy wykonać substancją uszczelniającą (np. cement termiczny). Substancję wiążącą należy wprowadzić metodą iniekcji poprzez „wstrzykiwanie” jej za pomocą rury PE (średnica ok. 32 mm), na dno wykonanego odwiertu. Działanie takie doprowadzi do wypchnięcia płuczki żwirowej (która użyta była do wiercenia) i wypełnienie w całości odwiertu substancją wiążącą. Dodatkowo pozwoli to na odseparowanie od siebie wód podziemnych, które najczęściej występują na płytkich głębokościach. W przypadku nie wypełniania otworu substancją wiążącą może następować mieszanie się wód głębinowych.

POWYŻSZE WYTYCZNE DOTYCZĄCE ODCINKA NA KTÓRYM ZOSTANIE UMIESZCZONA SUBSTANCJA WIĄŻĄCA W ODWIERCIE NALEŻY SKONFRONTOWAĆ NA BUDOWIE W POROZUMIENIU Z INSPEKTOREM NADZORU ORAZ KIEROWNIKIEM WIERTNI.

Zastosowane materiały, rurociągi i armatura

Do wykonawstwa przewodów instalacji dolnego źródła ciepła należy zastosować rury:

| | |
|--|---|
| Przewody poziome (przewody główne w rejonie budynku i pod budynkiem) | Rura preizolowana PE100 DN125x7.4 SDR 17 PN10 z otuliną PUR i rurą osłonową karbowaną PE100 |
| Sondy ukośne/koaksjalne | Pojedyncza rurka DN63x4,7 PE100 PN12,5 SDR 13,6 i DN32x2,4 PE100 PN12,5 SDR 13,6 |

W pomieszczeniu pomp ciepła należy zastosować zawory odcinające oraz filtry, separatory powietrza min. PN6. W obrębie budynku, w najwyższych miejscach instalacji oraz w miejscach zasyfonowania przewodów należy stosować odpowietrzniki automatyczne odporne na działanie glikolu propylenowego z dodatkowym zaworem kulowym umożliwiającym odciecie i ew. wymianę odpowietrznika.

Zabezpieczenie dolnego źródła

Dla zabezpieczenia obiegu dolnego źródła przed wzrostem ciśnienia i objętości zastosowano naczynia wzbiorcze przeponowe wraz z zaworem bezpieczeństwa 1'' o ciśnieniu otwarcia 3 bary.

3.3 Prace wiertnicze i montażowe sond gruntowych, wypełnienie odwiertu

Całość prac wiertniczych wykonać zgodnie z projektem prac geologicznych i obowiązującymi przepisami. Podczas realizacji prac wiertniczych dla wykonania reprezentatywnego otworu należy wykonać badania polegające na pobieraniu próbek zwiercin co 1 m wiercenia. Po wykonaniu robót wiertniczych wskazany jest określenie profilu litologicznego z odwierconego otworu na podstawie próbek zwiercin. Do przygotowanych otworów wiertniczych należy wprowadzić sondę gruntową zakończoną głowicą. Proces uzbrajania otworu w sondę należy przeprowadzić z zachowaniem należytej staranności, tak aby nie uszkodzić sondy i głowicy oraz tak aby otwór był w całości (na pełną głębokość) uzbrojony w sondę. Sonda gruntowa przed wprowadzeniem do otworu powinna być poddana wstępnej

próbie ciśnienia. Rury wprowadzane do odwiertów powinny być wstępnie napełnione wodą dla zwiększenia sztywności i wytrzymałości.

Bardzo ważnym elementem przy wykonywaniu dolnego źródła ciepła jest wypełnienie otworów geologicznych, dlatego wypełnienie należy wykonać substancją uszczelniającą. Do tego celu należy zastosować związek mineralnych, naturalnych i neutralnych dla środowiska z surowców o kontrolowanym przemiele z dodatkiem spoiw hydraulicznych. Substancję wiążącą należy wprowadzić metodą iniekcji poprzez „wstrzykiwanie” jej za pomocą rury PE (średnica ok. 32 mm), na dno wykonanego odwiertu, rurę należy stopniowo wyciągać w trakcie procesu napełniania. Działanie takie doprowadzi do wypchnięcia płuczki żwirowej (która użyta była do wiercenia) i wypełnienie w całości odwiertu substancją wiążącą. Substancja ta zapewni równomierny kontakt między ścianą otworu a zainstalowaną w nim sondą, co zapewni wysoki współczynnik przenikalności cieplnej. Niedopuszczalne jest zasypywanie odwiertów żwirem, urobkiem lub tym podobnym.

Do wypełnienia odwiertu zastosować gotową mieszankę dostępną na rynku która spełnia poniższe właściwości.

- Jest mineralną mieszaniną naturalnych i neutralnych dla środowiska surowców o kontrolowanym przemiele, z dodatkiem spoiw hydraulicznych. Wypełnienie mineralne o odpowiednim uziarnieniu zapewnia wytworzenie matrycy o wysokim przewodnictwie cieplnym. Wybór odpowiednich spoiw gwarantuje odporność na wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia chemiczne wody, w tym również na siarczany. Przenikalność cieplna min. 2,0W/mK
- Jest produktem ekologicznym, może być stosowany w bezpośredniej strefie ochrony ujęcia wody pitnej. Zastosowane minerały ilaste zapewniają elastyczność i wysoką szczelność.
- Dzięki swoim parametrom reologicznym, w mieszaninie z wodą szczelnie wypełnia otwór, izolując horyzonty wodonośne i zapewniając silne połączenie sondy z górotworem. Takie związanie sondy z górotworem zapewnia optymalne przewodnictwo ciepła i zabezpiecza sondę przed nierównomiernym obciążeniem.

- Izoluje warstwy geologiczne zapobiegając niekontrolowanemu przepływowi wód gruntowych.

Parametry zawiesiny:

Minimalna koncentracja wypełniacza do przygotowania 1m³ zawiesiny gotowej do wtłoczenia do otworu: 1050 kg wypełniacza + 631 litrów wody. Gęstość tak przygotowanej zawiesiny \approx 1.65 kg/l.

Zalecana koncentracja wypełniacza do sporządzenia 1m³ zawiesiny gotowej do wtłoczenia wynosi : 1280 kg wypełniacza +512 litrów wody. Gęstość tak przygotowanej zawiesiny \approx 1.80 kg/l.

Zakres gęstości zawiesiny: 1.65÷2.0 kg/l

Parametry reologiczne zawiesiny:

- lepkość (t_0) 50-70 s
- odstój wody < 2,0%

3.4 Sonda ukośna/koaksjalna

W otworach wiertniczych osadzone zostaną sondy koaksjalne składające się z rury zewnętrznej o średnicy PE100 63x4,7 PN12,5 SDR 13,6 i rury wewnętrznej PE100 32x2,4 PN12,5 SDR 13,6.

Przewody powinny być odpowiednio oznakowane z podaniem materiału, wymiarów, producenta i daty produkcji. Sonda gruntowa powinna być wykonana z pojedynczych odcinków rur a jedyne łączenia będą z elementami zakończającymi bezpośrednio w fabryce producenta. Sonda przed opuszczeniem fabryki przechodzi próbę szczelności oraz próbę przepływu.

3.5 Moc Chłodnicza dolnego źródła ciepła

Wydajność dolnego źródła ciepła świadczy o wydajności całego układu z pompami ciepła. Aby uzyskać satysfakcjonującą wydajności całego układu, projektowany uzysk cieplny z sond gruntowych powinien wynosić około 30-40 W/mb odwiertu. Dla tych wartości została skalkulowana wielkość dolnego źródła ciepła. Należy także wziąć pod uwagę fakt, że

wydajność dolnego źródła ciepła jest zmienna w czasie i zależy od ilości godzin pracy pomp ciepła. Projektowane pompy ciepła na cele grzewcze nie powinny pracować dłużej niż 2400 h/rok. W systemie do obsługi pomp musi być dostępna informacja o ilości przepracowanych godzin przez pompy w trybie grzewczym.

Przytoczone wartości należy traktować tylko jako informację, pozwalającą całościowo opisać temat uzysku odnawialnej energii z dolnego źródła ciepła w postaci odwiertów ukośnych. Przed rozpoczęciem budowy dolnego źródła należy wykonać test TRT, który pozwoli w sposób rzeczywisty określić warunki uzysku energetycznego z 1 mb ukośnego odwiertu. Czas trwania testu 72h. Na podstawie wyniku testu należy skorygować ilość odwiertów dla inwestycji.

3.6 Studnia rozdzielaczowa

Projektowane koaksjalne sondy ciepła należy wpiąć w dwóch studniach sekcyjnych po 18 szt. w każdej.

Studnia wyposażona jest w:

- Armaturę odcinającą, zawory kulowe mosiężne z atestem do glikolu DN 25 na belce zasilającej.
- Armaturę regulacyjną, przepływomierze kątowe DN 25 na belce powrotnej z górotworu - analogowy pomiar przepływu na każdej sekcji. Aby wszystkie sondy pracowały z jednakową wydajnością, należy na przepływomierzach, na poszczególnych sekcjach, ustawić jednakowy przepływ. Zastosowane przepływomierze mają możliwość regulacji przepływu w zakresie 5 – 50 l/min. Dodatkową zaletą przepływomierzy kątowych jest fakt, że skala jest poza linią przepływu. Minimalna temperatura pracy przepływomierzy – 20 °C.
- Za przepływomierzem trójnik mosiężny redukcyjny 1" / ½" w który można zainstalować dodatkowy sensor temperatury.
- Belki zbiorcze w studni rozdzielaczowych wykonane z rur PE o średnicy 125mm
- W najwyższym punkcie belek zbiorczych będą zastosowane zawory do napełniania (DN 25) i odpowietrzania (DN 20) instalacji dolnego źródła. Stosować zawory mosiężne z atestem do glikolu.

Przejścia sekcji kolektora przez ścianki studni szczelne (ekstruzja PE), uniemożliwiają przedostawanie się wód gruntowych do wnętrza. Studnie powinny mieć możliwość wykonania nadstawki w celu dopasowania posadowienia do warunków gruntowych i wymogów głębokościowych.

Obudowa studni rozdzielaczowej z PE100 o wymiarach DN 1200mm i wysokości H1100mm powinna posiadać wejście do studni przez komin o średnicy 600mm

Wymogi montażowe studni

Przy wykonywaniu wykopów dla studni z użyciem sprzętu zmechanizowanego, należy zwrócić uwagę, aby nie dopuścić do nadmiernego rozluźnienia podłoża oraz aby nie przekroczyć określonej głębokości. Wykop powinien być przynajmniej 15 cm głębszy i 60 cm szerszy niż gabaryty studni kolektorowej. Dno wykopu powinno być równe, pozbawione kamieni i grud, wypełnione piaskiem na wysokość około 15 cm i zagęszczone.

W normalnych warunkach pracy na gruntach stabilnych studnie nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia lub zamocowania. Na gruntach niestabilnych, nawodnionych, w miejscach występowania wód gruntowych, na terenach gdzie istnieje możliwość osiadania gruntu, na dnie wykopu, należy ułożyć ławę z betonu o grubości ok. 10 cm z kotwami służącymi do mocowania studni. Na kotwy należy założyć wsporniki wykonane z blachy i skrócić nakrętkami.

W terenach silnie nawodnionych należy dodatkowo:

- na bieżąco prowadzić odwodnienie wykopu,
- ustabilizować podłoże pod studnią (np. płytą betonową lub poprzez wymianę podłoża na kamień drogowy itp.),
- do wysokości występowania wód gruntowych stosować obsypkę piasku z cementem (chudym betonem),
- do czasu ustabilizowania obsypki studnię obciążyć zabezpieczając ją przed wypłynięciem.

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzane bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych prac. Przed rozpoczęciem zasypywania, dno powinno być oczyszczone, a w razie potrzeby odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty piasek nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń (np. korzeni, odpadów budowlanych). Przed wykonywaniem zasypywania i zagęszczania gruntu, należy wypoziomować studnie kolektorowe. Każda warstwa piasku w nasypach przy zasypywaniu, powinna być zagęszczona ($I_s=100\%$).

Zaleca się zagęszczanie warstwami piasku o grubości ok. 15 cm.

Przestrzeń pomiędzy studzienką a ścianą wykopu o szerokości min. 30 cm wypełnić piaskiem. Piasek należy dokładnie ubijać zaczynając od ścianki studni w kierunku ściany

wykopu. Zagęszczanie prowadzić tak, aby nie doprowadzić do deformacji studni oraz rur dobiegowych i rozprowadzających. Dla bezpieczeństwa zaleca się stosować rozpory zabezpieczające ścianki studni (np. krótkie odcinki desek).

Należy dopasować usytuowanie wjazdu studni do poziomu terenu poprzez wydłużenie elementu górnego studni za pomocą dopasowywanych (docinanych) nadstawek.

Zastosowanie odpowiedniego przykrycia studni zależy od miejsca posadowienia i przewidywanego obciążenia zewnętrznego. Wjazdów nie należy umieszczać w miejscach ściekania i wypływania wody, ścieków itp.

Charakterystyka zastosowanych wjazdów w zależności od miejsca użytkowania:

- Standardowa pokrywa PE, zastosowanie: montowane bezpośrednio na studzience, tylko dla zastosowania na obszarach zielonych i powierzchniach niebrukowanych
- Pokrywa kompozytowa, wytrzymałość obciążeniowa do 1,5 tony. Możliwość stosowania w terenach zielonych i powierzchniach brukowanych.

Pierścień odciażający (płyta betonowa) spełniający funkcję oparcia dla korpusu z wjazdem kanałowym klasy D400, osadzony jest bezpośrednio na gruncie obok górnej krawędzi studni. Wykonany może być na miejscu montażu "na mokro" lub prefabrykowany jako żelbetowy (zbrojony) z betonu o odpowiedniej klasie. Pierścień odciażający, oraz ewentualnie pierścień dystansowy, muszą być oddzielone od studzienki, aby przenosiły obciążenia pionowe, a studzienka jedynie obciążenia naporu gruntu. Górna powierzchnia pierścienia prefabrykowanego powinna być równa i gładka, gdyż na nią montowany jest korpus z wjazdem kanałowym klasy D400. Przestrzeń między pierścieniem betonowym a studzienką należy uszczelnić.

Posadowienie studni rozdzielaczowych w miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym należy wykonać zgodnie z wytycznymi i szczegółową instrukcją producenta.

3.7 Rurociągi poziome

Zadaniem kolektora gruntowego jest prowadzenie płynu niezamarzającego np. glikolu (np. w stężeniu 33%) przez grunt w celu pozyskania energii cieplnej (chłodniczej) dla pompy ciepła. W projekcie zastosowano następujące rodzaje rurociągów:

- sondy koaksjalne 63x4,7 PN12,5 SDR13,6 i 32x2,4 PN12,5 SDR13,6,
- rury rozprowadzające (Studnia – rury dobiegowe) preizolowane 90x5,4 PN10 SDR17;
- rury dobiegowe (Studnia – Kotłownia) preizolowane 125x7,4 PN10 SDR17 PERC;

Projektowane rurociągi dolnego źródła ciepła należy ułożyć w wykopie wąskoprzestrzennym wykonanym wg tras podanych na planie sytuacyjnym. W trakcie realizacji połączeń poziomych w wykopach należy zapewniać właściwe odwodnienie wykopów. Odwodnienie wykopów należy prowadzić na bieżąco (w zależności od występujących warunków).

Przed ułożeniem rur z wykopów należy usunąć wszystkie twarde materiały, takie jak kamienie, bryły ziemi czy korzenie.

Wszystkie przewody poziome (tj. rozprowadzające jak również dobiegowe) należy układać na podsypce piaskowej o grubości ok. 10-15 cm nad gruntem rodzimym na głębokości około 1,2 m poniżej projektowanego terenu. Przed zasypaniem przewodów gruntem rodzimym, należy zabezpieczyć je zasypką piaskową ok. 10 cm powyżej posadowionego rurociągu. W przypadku zastosowania rury na rurociągi poziome wykonane z materiału PERC, dopuszcza się wykonanie obsypki i zasypki wykonanej z ziemi rodzimej bez kamieni. Rurociągi rozprowadzające i dobiegowe należy zabezpieczyć taśmą ostrzegawczą zakopaną 50 cm ponad poziomem ułożenia rur. Poszczególne odcinki rur PE zgrzewać za pomocą łączników elektrooporowych lub doczołowo.

Rurociągi poziome należy układać oraz obsypywać z zachowaniem odkrytych miejsc łączy przez zgrzewanie.

Przewody powinny być odpowiednio oznakowane z podaniem materiału, producenta, wymiarów i daty produkcji. Wszelkie prace montażowe należy wykonywać zgodnie z ogólnymi zasadami i przepisami budowlanymi, projektem technicznym, instrukcją montażu oraz przepisami BHP.

Po ułożeniu rur i połączeniu ich z układem pompy ciepła przeprowadzić próbę szczelności kolektora wodą wg PN-EN 805:2002 i wytycznych PORT PC.

Następnie należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą trasy kolektora gruntowego.

Po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności można przystąpić do zasypywania odkrytych miejsc zgrzewów.

Miejsca zgrzewów należy nanieść na mapę sytuacyjno-wysokościową z narysowaną trasą kolektora dolnego źródła ciepła.

Rury dobiegowe oraz rury rozprowadzające należy oznaczyć odcinkami ciągłymi taśmy koloru niebieskiego.

W obszarze terenu docelowo utwardzonego zasypkę należy stosować na całej głębokości poniżej terenu zagęszczoną do stopnia $I_s=1,0$.

W terenach zielonych zasypka piaskowa wynosi 30 cm a pozostałe wypełnienie wykopów to grunt rodzimy zagęszczony do stopnia $I_s=0,95$.

W czasie robót związanych z zasypywaniem wykopu wewnątrz rur powinna znajdować się woda pod ciśnieniem 0,12-0,15 MPa.

Podczas układania rurociągów należy pamiętać o dopuszczalnym promieniu gięcia, który jest zależny od temperatury otoczenia i średnicy rurociągu.

Przed napełnianiem układu roztworem glikolu należy całą instalację dolnego źródła staranie wypłukać, lecz z pominięciem parowacza pompy ciepła (aby uniknąć zanieczyszczenia).

Po zamontowaniu pomp ciepła i układu hydraulicznego łączącego pompę ciepła z kolektorem dolnego źródła ciepła, całą instalację dolnego źródła ciepła należy wypełnić roztworem wodnym glikolu, zgodnie z procedurą opisaną w odrębnym punkcie.

Przejścia przez przegrody budynku należy wykonać w tulejach osłonowych min. 2cm dłuższych niż grubość przegrody. Należy zastosować systemowe uszczelnienie przed napływem wód gruntowych.

Rury kolektora gruntowego należy zaizolować izolacją termiczną o grubości min. 32 mm na długości min. 2m od budynku.

Po wypełnieniu kolektora roztworem glikolu, przed pierwszym uruchomieniem pompy ciepła kolektor należy bardzo dokładnie odpowietrzyć poprzez przetłaczanie czynnika obiegowego min. 24 godziny.

Całość prac związanych z wykopami, odwiertami i układaniem rur kolektora gruntowego poziomego powinna być wykonywana w okresie stabilnej pogody z wyraźnie dodatnimi temperaturami otoczenia. Również napełnianie kolektora roztworem glikolu musi być wykonane przy temp. otoczenia pow. $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ze względu na możliwość wymieszania się wody (do prób szczelności) w kolektorze z gotowym roztworem glikolu proces napełniania należy przeprowadzić bardzo starannie do momentu całkowitego opróżnienia kolektora z wody i zastąpienia jej roztworem glikolu. Po procesie napełnienia i odpowietrzania należy sprawdzić końcowe stężenie roztworu glikolu w kolektorze za pomocą specjalnego przyrządu

(refraktometru). Całość prac zrealizować zgodnie z Wytycznymi Projektowania Wykonania i Odbioru Instalacji z Pompami Ciepła – część 1 Dolne Źródła (wyd. PORT PC) i zakończyć protokołem odbioru z podaniem: parametrów roztworu, warunków i wyników przeprowadzonej próby ciśnienia, oraz wartości ciśnienia napełniania a także potwierdzeniem wykonania regulacji hydraulicznych. Zaleca się wykorzystanie wzorów protokołów ujętych w Wytycznych PORT PC.

Prace związane z wykonaniem dolnego źródła należy zakończyć, co najmniej na trzy miesiące przed terminem uruchomienia instalacji pomp ciepła, tak aby wypełnienie odwiertów mogło uzyskać stabilność końcową.

Izolacja cieplna

Odcinki rur:

- zbliżenia do sond gruntowych o dł. min. 2 m zanim rury osiągną właściwy rozstaw j.w.,
- zbliżenia do studni rozdzielaczowej,
- podejścia do budynku min. 2,0 m przed linią fundamentów lub ścianą fundamentową oraz wypłyca do strefy przemarzania rejonie budynku
- skrzyżowania z wodociągami i kanalizacją, przy odległości pionowej mniejszej niż 0,7 m,
- zbliżenia odcinków rur w wyniku bliskości innych mediów

należy izolować otuliną nienasiąkliwą, odporną na dyfuzję pary wodnej z płaszczem ochronnym z materiału nieprzepuszczającego wilgoć. Odcinki izolowane należy zakańczać systemowymi manszetami lub opaskami termokurczliwymi. Wymagana grubość izolacji dla przewodów dolnego źródła wg Wytycznych PORT PC tj. 19 - 32 mm (λ 0,036 W/mK):

| Typoszereg DN | Minimalna grubość izolacji [mm] (λ 0,036 W/mK) |
|---------------|--|
| Do 25 | 19 |
| 32 | 19 |
| 40 | 25 |
| 50 | 25 |
| 65 | 25 |
| 80 | 32 |
| 100 | 32 |
| >100 | 32 |

Wypłyenia w rejonie budynku i odcinki pod budynkiem w technologii gotowych rur preizolowanych j.w.

Odcinki w budynku i pomieszczeniu pompy ciepła należy izolować w całości izolacją jak dla instalacji chłodniczych.

Podczas montażu izolacji należy przestrzegać wytycznych producenta.

3.8 Czynnik obiegowy

UWAGA: Zabrania się rozcieńczania glikolu na budowie. Nie dopuszcza się napełniania i uzupełniania zładu wodą wodociągową i stężonym glikolem. Glikol musi być dostarczony w odpowiednim stężeniu i posiadać odpowiednie atesty.

Dla zabezpieczenia układu dolnego źródła przed zamarzaniem należy stosować gotową mieszankę na bazie wodnego roztworu glikolu propylenowego wraz z dodatkami uszlachetniającymi tj. inhibitorami korozji, przeciwutleniaczami i środkami antypiennymi o temperaturze krystalizacji -15°C , regulatorami pH, pigment. Należy po napełnieniu układów sprawdzać stan czynnika obiegowego (gęstość – temperaturę zamarzania) oraz odpowietrzyć układ. Parametry czynnika obiegowego powinny być ujęte w protokole odbioru końcowego instalacji. Poniżej zostały przedstawione właściwości podstawowe właściwości fizyko chemiczne roztworu glikolu propylenowego:

| | |
|---|---|
| Postać: | Ciecz o barwie różowej (czerwonej) |
| Zapach: | Słaby – charakterystyczny |
| pH: | 8,0 – 9,5 |
| Temperatura krystalizacji ($^{\circ}\text{C}$): | (-)15 |
| Temperatura wrzenia ($^{\circ}\text{C}$), min: | 103 |
| Gęstość, min.: | 1,02-1,06 g/cm ³ (w 20 $^{\circ}\text{C}$) |
| Rozpuszczalność w wodzie: | całkowita |
| Inne rozpuszczalniki: | alkohole, aldehydy, kwas octowy, ketony, eter |
| Ciśnienie par: | 0,08 mm Hg (w 200C) |
| Temperatura samozapłonu ($^{\circ}\text{C}$): | > 370 |
| Granice wybuchowości: | Dolna 2,4 %, Górna 17,4% |
| Temperatura rozkładu ($^{\circ}\text{C}$): | ok. 500 |
| Lepkość kinematyczna (przy 20$^{\circ}\text{C}$): | 3,25 mm ² /s (wariant „-15 $^{\circ}\text{C}$ ”) |

W pomieszczeniu pomp ciepła należy dostarczyć w ramach zamówienia zbiornik transportowy i magazynowy typu IBC na palecie, z tworzywa, na glikol propylenowy o poj. 300L, służący uzupełnianiu medium w trakcie eksploatacji dolnego źródła ciepła i obiegów

glikolowego odzysku ciepła w centralach. W ramach zadania inwestycyjnego należy dostarczyć dodatkowo 300L gotowego roztworu glikolu propylenowego, który zostanie wykorzystany w przyszłości na uzupełnienie ww. zładu.

Wytyczne napełniania i uruchomienia układu

Napełnianie obiegu czynnikiem glikolowym powinno odbywać się po zakończonych pozytywnie próbach szczelności.

Należy przestrzegać kolejność napełniania dolnego źródła.

W pierwszej kolejności należy napełniać poszczególne sekcje sond koaksjalnych poprzez dodatkowe króćce na rozdzielaczach w studzienkach. W następnej kolejności przewody dobiegowe poziome poprzez zawory do napełniania i odpowiednio zamykając zawory główne.

Przed napełnieniem sprawdzić koncentrację roztworu glikolu. Zaleca się używanie refraktometru. Po pierwszym napełnieniu układu resztki czynnika przechować w odpowiednich pojemnikach w celu późniejszego dobicia po zakończeniu procesu odpowietrzania układu. Po wypełnieniu kolektora roztworem glikolu, przed pierwszym uruchomieniem pompy ciepła kolektor należy bardzo dokładnie odpowietrzyć poprzez przetłaczanie min. 24 godziny. Całość prac zrealizować zgodnie z Wytycznymi Projektowania Wykonania i Odbioru Instalacji z Pompami Ciepła – część 1 (wyd. PORT PC).

3.9 Uzupełnienie solanki

Uzupełnienie dolnego źródła ciepła odbywać się będzie w sposób mechaniczny poprzez wtłaczanie czynnika do zładu instalacji za pomocą pompy dławnicowej. Solanka powinna mieć odpowiednie właściwości fizykochemiczne. Pierwsze uzupełnianie i płukanie instalacji należy wykonać niezależnie dla każdej sekcji dolnego źródła ciepła / chłodu.

3.10 Regulacja hydrauliczna

W trakcie uruchomienia instalację dolnego źródła należy hydraulicznie wyregulować tak, aby uzyskać jednakowe przepływy przez wszystkie otworowe wymienniki ciepła. Do tego celu służą rotametry na każdym odgałęzieniu do poszczególnych sond oraz zawory główne w studniach z możliwością wykonania nastawy i pomiaru przepływu. Regulacja hydrauliczna powinna zostać zakończona protokołem przekazany Inwestorowi.

3.11 Próby szczelności

Wszystkie elementy dolnego źródła (tj. sondy, rury rozprowadzające itd), które zostaną dostarczone na budowę muszą być poddane próbie szczelności przez producenta:

- Po dostarczeniu sond na budowę należy przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie ok. 3-5 bar.
- Następnie po zamontowaniu sondy w odwiercie próbę szczelności należy wykonać na ok. 2-3 bar.
- Przed uruchomieniem całego systemu należy przeprowadzić próbę szczelności przy ok. 1,5-krotnym ciśnieniu roboczym.
- Powyższe próby szczelności należy wykonywać pod obciążenie wstępne: 30 min; czas kontroli: 60 min; tolerowany spadek ciśnienia: 0,1 bar.
- Podane powyżej sposób przeprowadzenia próby szczelności należy potwierdzić u producenta elementów.

3.12 Wymogi wykonawcze

Przewody pionowe po dostarczeniu na miejsce budowy, a przed zamontowaniem w układ instalacyjny bezwzględnie należy poddać ponownym próbom ciśnieniowym w przedziale 3-5 bar, oraz próbie przepływu. Jedynie pozytywny wynik próby ciśnieniowej i przepływu pozwala na przystąpienie do montażu elementów instalacji. Jeżeli wynik prób jest negatywny, kategorycznie zabrania się montowania tych elementów w układzie instalacyjnym oraz należy bezzwłocznie zawiadomić o tym fakcie Serwis Dostawcy. Po aplikacji sondy należy przeprowadzić próbę ciśnieniową próbę przepływu. Każda próba szczelności i przepływu powinna być bezwzględnie potwierdzona obustronnym (Zamawiający i Wykonawca) podpisaniem protokołu odbioru. Ze względu na dynamikę poszczególnych warstw górotworu mogących wywołać mechaniczne uszkodzenia sondy (zgniecenie, ścięcie bądź zerwanie), wszystkie przewody rurowe wychodzące ze studni, powinny być prowadzone w sposób nie powodujący jakichkolwiek naprężeń. Nie zachowanie reżimu wynikającego z tej zasady może doprowadzić do uszkodzeń poszczególnych elementów rozdzielacza, skutkujących rozszczelnieniem i wyciekami medium krążącego w układzie instalacyjnym dolnego źródła.

Zjawisko te jest szczególnie niebezpieczne w okresie zimowym, kiedy to ze względu na niskie temperatury rośnie moduł sprężystości materiałów instalacyjnych, z których wykonany jest układ hydrauliczny dolnego źródła. Należy pamiętać również, iż niepoprawne wykonanie

instalacji w okresie letnim może doprowadzić do jej uszkodzenia dopiero w sezonie zimowym. Producent/projektant nie ponosi odpowiedzialności za skutki wynikające z nieprzestrzegania wyżej wymienionych zaleceń. Wszelkie prace instalacyjne należy wykonywać przestrzegając właściwych przepisów, norm oraz zasad sztuki budowlanej.

4. Wytyczne międzybranżowe

- Odtworzyć (malowanie, ułożenie płytek) miejsca przekuć przez ścianę, posadzkę itp.;
- W każdym obiegu solanki powinien zostać zabudowany min. jeden zawór odcinający (zawory wbudowane w projektowaną studnię rozdzielaczową);
- Zaleca się, aby odwierty miały zbliżoną długość, aby zapewnić równomierny przepływ i wydajność (równomierny przepływ w analizowanym przypadku zapewniony będzie przez regulację przepływu za pomocą rotametrów);
- Prowadzone przez ściany instalacje solanki należy zaizolować paroszczelnie, aby zapobiec skraplaniu się pary wodnej, z tego powodu należy wypełnić pianką wodoodporną przestrzeń pomiędzy wprowadzoną rurą PE do budynku kanałami PVC (służącymi jako przepust instalacyjny) lub zastosować izolację z PE zabezpieczoną osłonką karbowaną;
- Przy wykonaniu przejść rur przez ścianę budynku należy zastosować uszczelnienie w postaci systemowych zabezpieczeń producenta rury lub łańcuchów uszczelniających;
- Wszystkie instalacje solanki muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję;
- Wszystkie dane (moce pomp ciepła, przepływy obliczeniowe, ilości urządzeń itp.) przekazane przez zamawiającego w celu wykonanie niniejszego projektu należy raz jeszcze sprawdzić przed rozpoczęciem inwestycji – jeżeli dane wyjściowe zostaną zmienione to należy odpowiednio skorygować projekt wykonawczy dolnego źródła.

5. Uwagi końcowe

- Całość wykonać zgodnie obowiązującymi przepisami bhp i ppoż.;
- Całość wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych, zeszyt 1 do 10, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” SGGiK z 1994 roku oraz „Wytycznymi stosowania wewnętrznych instalacji wodociągowych i grzewczych z rur miedzianych” COBRTI INSTAL z 1994 roku;

- Jeżeli zdaniem Wykonawcy, w dostarczonej dokumentacji projektowej nie ujęto wszystkich koniecznych elementów zarówno w zakresie podstawowego zagadnienia jak i branż związanych to w ramach kompleksowej realizacji prac Wykonawca musi je wykonać;
- Montażu urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi;
- Odstępstwa od projektu należy uzgadniać w ramach nadzoru autorskiego;
- Przed zabudowaniem urządzeń należy sprawdzić ich wymiary na budowie.

6. Instalacje centralnego ogrzewania

Instalacja c.o. ma za zadanie dostarczyć odpowiednią ilość czynnika grzewczego z projektowanej pompy ciepła do poszczególnych odbiorników. Czynnik grzewczy stanowić będzie woda o parametrach 60/40°C.

Elementami grzejnymi instalacji c.o. są grzejniki stalowe płytowe uzbrojone w głowice termostaticzne, umieszczone na ścianach budynku oraz system ogrzewania podłogowego. Rozmieszczenie elementów grzewczych w części graficznej opracowania. Na każdym podejściu do odbiornika należy zastosować zawory odcinające umożliwiające bezpieczny demontaż bez konieczności spuszczenia czynnika grzewczego z instalacji.

Rurociągi rozprowadzające czynnik grzewczy do grzejników prowadzone są w warstwach posadzkowych.

Ogrzewanie podłogowe będzie zasilane będzie z rozdzielaczy wyposażonych w system mieszania. Podział na strefy, rozstaw węzownic pokazano w części graficznej opracowania.

Grzejnik podłogowy wykonać z następujących warstw:

- warstwa izolacji termicznej leżąca bezpośrednio na konstrukcji posadzki (z izolacją przeciw-wilgociową lub bez),
- warstwa przeciwwilgociowa chroniąca izolację,
- warstwa rozprowadzająca ciepło w postaci jastrychu wylewanego lub suchego,
- warstwa wykończeniowa podłogi.

W konstrukcji grzejnika podłogowego przyjęto układ ślimakowy (spiralny) ponieważ zapewnia najbardziej równomierny rozkład temperatury powierzchni grzewczej, ponieważ przewody zasilające i powrotne ułożone są obok siebie naprzemiennie.

Ciepło technologiczne doprowadzone zostanie do nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej.

Rurociągi rozprowadzające czynnik grzewczy do nagrzewnicy prowadzone są pod stropem.

Przewody poziome i pionowe rozprowadzające centralne ogrzewanie projektuje się z rur PE-RT-PE łączonych przez zaprasowywania na rurze złączy. W najwyższych położonych punktach należy zamontować automatyczne zawory odpowietrzające.

Przewody prowadzone pod stropem:

| Sposób ułożenia przewodu | Rozstaw podpór, rury PE-RT i PE-Xc [m] | | | | |
|--------------------------|--|------|------------|--------|--------|
| | Średnica rury PE-RT i PE-Xc | | | | |
| | 12x2 | 14x2 | 18x2 (2,5) | 25x3,5 | 32x4,4 |
| Przewody poziome | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,8 |
| Przewody pionowe | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonać w tulejach ochronnych. Trasy przewodów, ich średnice pokazano w części graficznej opracowania.

Nagrzewnica wentylacyjna podłączona jest przez zawór regulacyjny trójdrogowy, filtr siatkowy, zawory odcinające (na zasileniu i powrocie), pompy obiegowe przeciwwzrostowe oraz zawór precyzyjnej regulacji.

Przed założeniem zaworów termostatycznych instalację należy kilkakrotnie przepłukać przy prędkościach 0,5 m/s. Po wykonaniu montażu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności.

Badania przeprowadza się w następujących fazach: po ukończeniu montażu, przepłukaniu całej instalacji i dokonaniu regulacji, w okresie gwarancyjnym.

W celu usunięcia zanieczyszczeń z instalacji c.o. i c.t. należy przeprowadzić jej dwu lub trzykrotne płukanie. Polega ono na napełnieniu instalacji wodą i szybkim jej spuszczeniu.

Próbę szczelności instalacji c.o. i c.t. wykonuje się w dwóch etapach: jako pierwszą należy wykonać próbę szczelności na zimno, następnie na gorąco. Badanie na zimno przeprowadza się przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż 0°C. Do wytworzenia ciśnienia próbnego w instalacji użyć pompy wodnej, manometr powinien być cechowany o średnicy tarczy 160 mm o zakresie ciśnienia większym o 50 % od ciśnienia próbnego i skontrolowany przed samą próbą. Prędkość wzrostu ciśnienia nie powinna przekraczać 1 [at/min], a ciśnienie próbne należy mierzyć

w najniższym punkcie instalacji. Wynik próby można uznać za dodatni, jeżeli: w ciągu 20 min wskazówka manometru spadnie nie więcej niż o jedną działkę (0,2 at), nie odnotowano rośnienia lub wydostawania się kropli na połączeniach, nie stwierdzono pęknięć lub odkształceń trwałych.

Po przeprowadzeniu z wynikiem dodatnim próby ciśnienia w stanie zimnym instalację poddaje się badaniu szczelności w stanie gorącym.

Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić przed zabudowaniem przewodów.

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 próbie na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco.

Izolacja termiczna przewodów

Przewody należy zaizolować otuliną o następujących grubościach:

- | | | | |
|-------------|-----------------|---|-------------------------|
| - rurociągi | dn = 15 – 25 mm | - | grubość izolacji 20 mm, |
| - rurociągi | dn = 32 – 50 mm | - | grubość izolacji 25 mm, |

W przypadku prowadzenia rurociągu na zewnątrz pomieszczenia i nad stropem podwieszanym z temperaturą obliczeniową $t_i < -2^{\circ}\text{C}$ przewody należy izolować otuliną o następujących grubościach:

- | | | | |
|-------------|-----------------|---|-------------------------|
| - rurociągi | dn = 15 – 40 mm | - | grubość izolacji 45 mm, |
|-------------|-----------------|---|-------------------------|

Grubości izolacji podano zgodnie z PN-B-02421:2000 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.

7. Wentylacja mechaniczna

Wentylacja mechaniczna w projektowanym budynku ma zapewnić odpowiednie warunki socjalno-bytowe i przewietrzanie pomieszczeń.

Rozprowadzenie powietrza projektuje się przewodami wentylacyjnymi typu SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody rozprowadzające prowadzone są pod stropem. Przewody należy mocować do elementów konstrukcyjnych za pomocą specjalnych prefabrykowanych zawiesi w odległości nie większej niż co 2 m. Między kanałem a konstrukcją wsporczą należy stosować

podkładki amortyzacyjna z płyty pilśniowej twardej gr. 5 mm. Przejścia przewodów przez ściany należy wypełnić trwale kitem plastycznym.

Zaprojektowano układ rozdziału powietrza typu góra-góra. Elementy rozdziału powietrza montowane w suficie podwieszonym i w ścianach: nawiewniki z przepustnicą, zawory nawiewne/wywiewne.

Otwory wywiewne zakończono kratkami wyciągowymi.

Celem zabezpieczenia przed hałasem w układzie wentylacji projektuje się tłumiki kanałowe. Centrale wentylacyjne wyposażone są w króćce amortyzacyjne.

Przewody wentylacyjne wewnątrz budynku zaizolować otuliną z wełny mineralnej o grubości 50mm.

Do czyszczenia kanałów wentylacyjnych należy wykonać rewizje na kanałach zaślepione dekle (max co 20m lub przy każdym załamaniu trasy).

Centrala wentylacyjna wyposażona jest w cały układ automatyki, który zabezpiecza i reguluje prawidłową pracę urządzeń. W układzie elementów automatyki znajdują się presostaty różnicowe filtra i wentylatora, czujniki kanałowe temperatury, czujniki przeciwwamrożeniowe, siłowniki przepustnic, sterownik centrali, zestaw regulujący dopływ czynnika grzewczego. Automatykę dobiera i dostarcza producent centrali wentylacyjnej.

Parametry powietrza wewnętrznego zostaną osiągnięte przez równoczesną pracę wentylacji mechanicznej centralnego ogrzewania. Wśród procesów obróbki powietrza w centrali wentylacyjnej przewidziano filtrację, odzysk ciepła i ogrzewanie. Nie przewiduje się chłodzenia, nawilżania i osuszania. Ogrzewanie powietrza w centralach zmienia temperaturę powietrza zewnętrznego do poziomu oczekiwanej temperatury wewnętrznej. Straty ciepła występujące w pomieszczeniach pokrywane są przez instalację centralnego ogrzewania.

Rozmieszczenie kanałów oraz elementów nawiewnych i wyciągowych w części graficznej opracowania.

Wytyczne elektryczne i niskoprądowe

W celu zasilania w energię elektryczną projektowanego układu wentylacji należy doprowadzić z rozdzielniczy głównej do szafy zasilająco – sterującej przewód zasilający miedziany o izolacji na napięcie 750V dobrany ze względu na długość, znamionowe obciążenie prądowe oraz spadek napięcia. Przewody prowadzić w listwach elektroinstalacyjnych w przestrzeni korytarzy a tam gdzie istnieje możliwość w części technicznej sufitów podwieszanych. Instalacje dla

urządzeń i podłączenia powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi i wymogami producentów, wykonać uziemienie urządzeń i instalacji wentylacyjnych odprowadzających ładunki elektrostatyczne, wszystkie wentylatory i urządzenia należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe, instalacje zasilania elektrycznego i sterowanie urządzeń wentylacyjnych powinny być skoordynowane z systemami zabezpieczenia i sygnalizacji przeciwpożarowej obiektu, w przypadku wykrycia pożaru w obiekcie, projektowane urządzenia instalacji wentylacji bytowej powinny zostać wyłączone. W przypadku wyprowadzenia urządzeń systemu wentylacji na dach należy dostosować instalację odgromową.

Tablice rozdzielcze zaprojektowano jako naścienne w izolowanej obudowie. Każda rozdzielnica wyposażona będzie w:

- wyłącznik główny
- ochronnik przepięciowy
- wyłączniki różnicowo-prądowy 30 mA
- wyłączniki instalacyjne

Do wykonywania instalacji należy stosować materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty. Należy stosować się od aktualnej wieloarkuszowej normy PN-IEC-60364 oraz obowiązkowo do wytycznych producentów urządzeń.

Po wykonanych pracach instalacyjnych wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia odpowiednich badań i pomiarów potwierdzających prawidłowość wykonania instalacji. Badania należy udokumentować protokołem i przekazać inwestorowi wraz z dokumentacją powykonawczą.

W rozdzielnicach elektrycznych należy bezwzględnie umiejscowić aktualne schematy danej rozdzielnicy.

8. Zestawienie podstawowych materiałów

| Lp. | Opis | DN | Jedn. | Ilość |
|-----|---|-------------|-------|-------|
| 1 | Sonda - 50m PERC SDR 13,6 PN 12,5 | 63x4,7/50 | [szt] | 36 |
| | Sonda - 50m PERC SDR 13,6 PN 12,5 | 32x2,4/50 | [szt] | 36 |
| 2 | Studnia rozdzielaczowa – 18 sekcyjna | DN1200H1100 | [szt] | 2 |
| 3 | Komin do studni DN600 | DN600 | [szt] | 1 |
| 4 | Kolano elektrooporowe DN90/90°, | DN90 | [szt] | 4 |
| | Trójnik elektrooporowy DN125, | DN125 | [szt] | 2 |
| 5 | Redukcja elektrooporowa DN 125/90 | DN125/90 | [szt] | 4 |
| 6 | Rura rozprowadzająca, PERC SDR 17 PN10 | DN 90x5,4 | [m] | 26 |
| 7 | Rura rozprowadzająca, PERC SDR 17 PN10 | DN 90x5,4 | [m] | 26 |
| 8 | Rura preizolowana PE100 SDR 17 PN10 DN125x7,4 | DN 125x7,4 | [m] | 20 |
| 9 | Rura PE100 SDR 17 PN10 DN125x7,4 | DN 125x7,4 | [m] | 20 |
| 10 | Glikol propylenowy (roztwór 33% do -15°C) Dla DN40x3,7 | 200/1000 l | [l] | 3400 |
| | Glikol propylenowy (roztwór 33% do -15°C) Dla DN45x3,3 | 200/1000 l | [l] | 4000 |
| 11 | Wypełniacz do odwiertów (średnica wiercenia 139mm) | 1000 kg | [t] | 10 |
| 12 | Mufa elektrooporowa DN 125 | DN125 | [szt] | 2 |
| | | | | |