

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU.

1. Strona tytułowa projektu.
2. Spis zawartości projektu.
3. Spis treści.

I. WSTĘP

II. OPIS TECHNICZNY.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU.

ZAŁĄCZNIKI.

SPIS TREŚCI :

strona

I. WSTĘP

1. Przedmiot opracowania	4
2. Zakres opracowania	4
3. Podstawa opracowania	4
4. Podstawa techniczna opracowania	4
5. Zestawienie rysunków	5

INSTALACJE SANITARNE

I. OPIS TECHNICZNY	8
1. Lokalizacja węzła ciepłowniczego	8
2. Pomieszczenie układu grzewczego	9
3. Układ grzewczy z pompami ciepła	11
4. Instalacja centralnego ogrzewania	14
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru	14
6. Wytyczne realizacji robót oraz informacja BiOZ	14
7. UWAGI KOŃCOWE	16
II. OBLICZENIA	17

INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU.

I. WSTĘP.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem projektu jest zaprojektowanie układu grzewczego opartego na pompach ciepła. Układ ten zostanie włączony do zasilania nowych instalacji centralnego ogrzewania w istniejących budynkach : Szkoły Podstawowej oraz Przedszkola w Wierzbicy Górnej. Oba budynki poddane zostaną zabiegom termomodernizacyjnym. W chwili obecnej oba budynki ogrzewane są poprzez wodne instalacje centralnego ogrzewania, wyposażone w wiele rodzajów grzejników. Instalacja wykonana jest z rur stalowych i wykazuje znaczne wyeksploatowanie techniczne.

2. Zakres opracowania.

Niniejszy projekt, obejmuje swoim zakresem układ grzewczy oparty na pompach ciepła , który będzie zasilał nowe instalacje centralnego ogrzewania w budynku Szkoły Podstawowej oraz Przedszkola. Przedmiotem opracowania nie jest instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej, której przygotowanie odbywa się będzie tak jak do tej pory tj. w podgrzewaczach elektrycznych.

Po modernizacji, układ grzewczy tworzyć będą dwa niezależne źródła ciepła – pompy ciepła oraz jako rezerwowe – istniejący kocioł stałopalny (życzenie Inwestora). Ponadto, wymianie ulegnie przyłącznie ciepłownicze, biegnące pomiędzy Szkołą Podstawową oraz Przedszkolem o długości 11 m.

3. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszej części projektu jest umowa zawarta z Inwestorem oraz ponadto : - „Audyt Energetyczny budynku Szkoły Podstawowej i Przedszkola” opracowany przez

Zakład Inwestycyjno-Remontowy „BUDOMONT” we Wrocławiu – styczeń 2010 r.

- mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- wypis z rejestru gruntów,
- mapa ewidencji gruntów,

4. Podstawa techniczna opracowania.

- 4.1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2002 r. poz. 690 - z późniejszymi zmianami),
- 4.2. PN-B-02440:1976 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.

- 4.3. PN-EN 1717 : 2003 – Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem wody....
- 4.4. PN-B-02414 : 1999 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- 4.5. PN-C-04607 : 1993 – Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- 4.6. PN-B-02421 : 2000 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów armatury urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- 4.7. PN-B-01706 : 1992 – Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- 4.8. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych- część II – Instalacje sanitarne.

5. Zestawienie rysunków.

5.1. BRANŻA SANITARNA :

IS-01/19 – Projekt zagospodarowania terenu.
IS-02/19 – Szkoła – instalacja c.o. Rzut piwnic.
IS-03/19 – Szkoła – instalacja c.o. Rzut parteru.
IS-04/19 – Szkoła – instalacja c.o. Rzut parteru.
IS-05/19 – Szkoła. Aksonometria c.o. Obieg 1.
IS-06/19 – Szkoła. Aksonometria c.o. Obieg 2.
IS-07/19 – Szkoła. Aksonometria c.o. Obieg 3.
IS-08/19 – Przedszkole. Rzut c.o. IS-09/19 –
Przedszkole. Aksonometria c.o. IS-10/19 –
Schemat technologiczny układu. IS-11/19 –
Wymienniki gruntowe pionowe. IS-12/19 – Rzut
studzienek rewizyjnych SRc. IS-13/19 –
Rozmieszczenie otworów w SRc1. IS-14/19 –
Rozmieszczenie otworów w SRz1. IS-15/19 – Rzut
studzienek rewizyjnych SRz. IS-16/19 –
Rozmieszczenie otworów w SRz2. IS-17/19 –
Rozmieszczenie otworów w SRc2. IS-18/19 –
Kolektor rozdzielczy w SRz. IS-19/19 – Kolektor
rozdzielczy w SRc.

5.2. BRANŻA ELEKTRYCZNA :

IE-01/4 – Sytuacja.

IE-02/4 – Instalacje elektryczne - parter.

IE-03/4 – Instalacje elektryczne - piwnica.

IE-04/4 – Schemat zasilania.

BRANŻA SANITARNA.

I. OPIS TECHNICZNY.

W chwili obecnej budynek Szkoły Podstawowej oraz Przedszkola jest ogrzewany z lokalnej kotłowni stałopalnej, pracującej na parametrach 90°C/70°C. W okresie letnim kotłownia nie pracuje a ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w lokalnych podgrzewaczach. Z uwagi na przeprowadzoną termomodernizację będzie można zmienić układ krzywych grzania i przejść na ogrzewanie niskoparametrowe 55°C/45°C.


Zgodnie z życzeniem Inwestora, istniejąca kotłownia stałopalna zostanie przeznaczona do tzw. zimnej rezerwy.

Wraz z przeprowadzoną termomodernizacją oraz modernizacją instalacji centralnego ogrzewania, podstawowym źródłem ogrzewania będą pompy ciepła. Urządzenia te zostały tak dobrane, że w 100% zaspokajają potrzeby na ogrzewanie i wentylację grawitacyjną obu budynków. Zmiana źródła ciepła pozwoli na zmianę systemu zabezpieczenia instalacji wewnętrznych c.o. i przejście z układu typu otwartego na układ typu zamkniętego, wyposażonego w wzbiornicze naczynia przeponowe. Z uwagi na pozostawienie w zimnej rezerwie kotłowni stałopalnej, zaprojektowany został układ rozdziału między układem zabezpieczeń zamkniętym i otwartym, oparty na wymienniku typu JAD 6.50.

Istniejąca jednostka kotłowa stałopalna jest kotłem typu KW GR 280 o mocy 190 kW. Rok produkcji kotła – 2005 i został wyprodukowany przez Zakład Ślusarsko-Kotlarski PAL EKO Jacek Grzesiak w Pleszewie. Znacznie został zmniejszony zbiór wody zasilany przez ten kocioł, co pozwala na pozostawienie zabezpieczającego naczynia wzbiorniczego w obecnej wielkości. Naczynia tego z tego względu nie przeliczano. Gdyby okazało się w trakcie prac modernizacyjnych, że naczynie to znajduje się w złym stanie technicznym, należy je wykonać wg wskazówek na rys. IS-10/19 dokonując przeliczenia jego objętości w oparciu o rzeczywistą objętość wodną jaką będzie zabezpieczał.

Po modernizacji, instalacje wewnętrzne centralnego ogrzewania mogą być zasilane z dwóch źródeł ciepła.

1. LOKALIZACJA UKŁADU GRZEWczego.

Układ grzewczy zostanie oparty na dwóch pompach ciepła typu  pracujących w układzie kaskady o łącznej mocy 130 kW. Układ ten usytuowany zostanie w pomieszczeniu kotłowni stałopalnej (piwnica budynku).

Z uwagi na uzbrojenie instalacyjne, nie zachodzi potrzeba zmiany lokalizacji tego pomieszczenia. Jego wielkość zapewnia możliwość zainstalowania w nim wszystkich zaprojektowanych urządzeń i instalacji (rys. IS-02/19).

Pomieszczenie węzła posiada powierzchnię 26,87 m², wysokość średnia – 2,05 m.

Pomieszczenie posiada okna zewnętrzne – niektóre zamurowane lub przysłonięte.

2. POMIESZCZENIE UKŁADU GRZEWczego.

Pomieszczenie układu grzewczego, powinno odpowiadać wymaganiom stawianym pomieszczeniom węzłów ciepłowniczych. Do zakresu tych wymagań należy zaliczyć dodatkowe instalacje, umożliwiające wypełnianie podstawowych funkcji węzła, czyli :

- pomieszczenie oprócz oświetlenia dziennego (posiada okno zewnętrzne) powinno posiadać oświetlenie elektryczne,
- posadzka pomieszczenia powinna być betonowa i pomalowana farbą odporną na ścieranie i wodę oraz wyprofilowana ze spadkami do wpustu podłogowego,
- okna i drzwi powinny być zabezpieczone przed włamaniem i wejściem osób nieupoważnionych a dostęp do węzła powinny mieć tylko osoby przeszkolone i upoważnione,
- drzwi wejściowe do węzła powinny być otwierane na zewnątrz,
- w pomieszczeniu węzła powinien być dostępny schemat węzła z zaznaczeniem najważniejszych urządzeń i armatury,
- pomieszczenie węzła powinno być wyposażone w gaśnicę odpowiednią do gaszenia urządzeń elektrycznych,
- instalacje pomocnicze w węźle cieplnym to :
 - a) instalacja elektryczna (3x380V~, 220V i 24V-) zasilająca urządzenia technologiczne oraz oświetlenie, przy czym powinna mieć ona oddzielne zabezpieczenie oraz licznik wg szczegółowych wymagań dostawcy energii elektrycznej (do uzgodnienia),
 - b) instalacja wodociągowa wyposażona w zawór czerpalny DN 20 ze złączką do węzła,
 - c) instalacja kanalizacyjna składająca się ze zlewu, nad który sprowadzone są rury przelewowe zaworów bezpieczeństwa, odpowietrzające i sygnalizacyjne armatury, wpustu podłogowego DN 100 i studzienki schładzającej, z której woda spływa grawitacyjnie lub jest przepompowywana do kanalizacji (w przypadku wysokiego posadowienia poziomów kanalizacyjnych,
 - d) grawitacyjna instalacja wentylacyjna składająca się z kanału nawiewnego w kształcie litery „Z” lub otworu nawiewnego oraz kanału wywiewnego o wymiarach minimalnych 14x27 cm a umieszczonego pod sufitem pomieszczenia i wyprowadzonego na zewnątrz pomieszczenia.
- w pomieszczeniu węzła powinna znajdować się dokumentacja świadcząca o przebiegu – dzionych przeglądach, pracach konserwacyjno-remontowych itp. oraz zapisy dotyczące awarii, przeprowadzonych korektach i zmianach regulacyjnych itp.

3. UKŁAD GRZEWczy Z POMPAMI CIEPŁA.

3.1. ZAŁOŻENIA.

Zaprojektowano układ grzewczy z dwoma pompami ciepła PC1 i PC2 o łącznej mocy grzewczej 130 kW, który będzie zasilał zmodernizowane instalacje centralnego ogrzewania w budynku Szkoły Podstawowej oraz Przedszkola. Zgodnie z dokonanymi obliczeniami, zapotrzebowanie ciepła dla tych budynków (po termomodernizacji) wyniesie ok. 125 kW. Dolnym źródłem dla układu grzewczego opartego na pompach ciepła, będą dwa kolektory gruntowe, wykonane z sond pionowych, umieszczonych w odwiertach o długości 80 m każdy. Każdy z kolektorów będzie miał 18 sond.

3.2. BUDOWA UKŁADU GRZEWczEGO.

Układ grzewczy oparty na pompach ciepła i kolektorach gruntowych pionowych (dalej zwanymi sondami) jest rozwiązaniem typowym. W naszym opracowaniu będą zaprojektowane dwa takie układy (bliźniacze), pracujące w zależności od zapotrzebowania ciepła z możliwością czterostopniowej regulacji wydajności układu, czyli regulacją co 30 kW. Układy pomp ciepła zaprojektowano do pracy kaskadowej ale w przypadku awarii, jednej z pomp, druga będzie pracować niezależnie.

Pompa ciepła pobierała będzie ciepło z dolnego źródła ciepła i przekazywała go do górnego źródła ciepła, zamieniając przy tym na wodę grzejną o temperaturze +55°C.

Dolnym źródłem ciepła jest kolektor gruntowy utworzony z sond pionowych. Sondy pionowe o długości do 80 m umieszczane będą w otworach wierconych w odległości od siebie co 5,0 do 7,5 m. Łączna długość sond wynosi 2900 mb.

Końce sond zostaną połączone kolektorami rozdzielczymi w studzienkach rozdzielczych Kz i Kc. Do studzienek rozdzielczych Kz i Kc doprowadzone będą przyłącza, pozwalające na połączenie pomp ciepła do kolektorami gruntowymi. Całość instalacji po stronie dolnego źródła ciepła zostanie wypełniona 30% roztworem glikolu.

Zabezpieczenie poszczególnych części instalacji stanowią zawory bezpieczeństwa o średnicy Dn25.

3.3. KOLEKTOR GRUNTOWY.

Każda pompa ciepła posiadała będzie własny kolektor gruntowy. Z tego względu, że będą to takie same kolektory opisany będzie budowa jednego kolektora.

Kolektor gruntowy utworzony zostanie z 18 pionowych pętli po 160 mb każda, stanowił będzie tzw. dolne źródło ciepła (oznaczone są odpowiednio KG1 dla pompy ciepła PC-1 i KG2 dla pompy PC-2) dla pomp ciepła typu solanka/woda oznaczonych na schemacie PC-1 i PC-2.

Z uwagi na moc chłodniczą pomp ciepła oraz wymagane przepływy, dobrano kolektor, który utworzy 18 pionowych pętli rur Dy 32x3,0, połączonych w układzie Tichelmana. Głębokość odwiertów to ok. 80 m (odwierty dalej oddalonych sond od studzienek rozdzielczych będą płytsze).

Kolektor pionowy wraz z przyłączem należy napęlnić 30% roztworu glikolu propylenowego (np. [REDACTED]).

3.4. STUDZIENKI ROZDZIELCZE WYMIENNIKA GRUNTOWEGO.

Studzienki rozdzielcze wymiennika gruntowego wykonane będą jako żelbetowe z typowych kręgów dla kanalizacji sanitarnej o średnicy 1500 mm.

Uwaga – w przypadku stwierdzenia przy wykonywaniu robót ziemnych, wysokiego poziomu wód gruntowych mogą zostać zastosowane studzienki szczelne z tworzywa sztucznego o średnicy 1500 mm lub z pełną podstawą jako tzw. studzienki żelbetowe z dnem np. firmy [REDACTED] [REDACTED]

Lokalizacja studzienek Kc i Kz oraz ich wielkość została dostosowana do potrzeb kolektora z uwzględnieniem optymalnych rozwiązań instalacyjnych.

Wejścia do studzienek rozdzielczych odbywały się będą poprzez włazy kanałowe o średnicy Ø 600, zabezpieczone zamknięciem przed dostępem osób postronnych. Studzienki żelbetowe powinny być zabezpieczone przed wodami gruntowymi izolacją wodoszczelną.

W ścianach studzienek powinny zostać nawiercone otwory i powinny zostać wyposażone w odpowiednie wpusty, umożliwiające wykonanie szczelnego przejścia rur przez ściany studzienek.

Studzienki nie są przewidywane jako pomieszczenia do stałego przebywania ludzi (do 4 h) i w okresie montażu instalacji wewnątrz studzienek Kz i Kc należy zainstalować odpowiednią wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną lub zapewnić stały dopływ świeżego powietrza.

3.5. PRZYŁĄCZA

Zaprojektowano wykonanie dwóch przyłączy pomiędzy pompami ciepła a studzienkami rozdzielczymi Kz i Kc z rur PP o średnicy 90x8,2 mm. Każda pompa ciepła posiada swoje przyłącze do przypisanego jej kolektora gruntowego (pompa ciepła PC-1 z kolektorem KG1 poprzez studzienki rozdzielcze Kz1 i Kc1 a pompa ciepła PC-2 z kolektorem KG2 poprzez studzienki rozdzielcze Kz2 i Kc2 .

Przyłącza te mogą również zostać wykonane z rur ciśnieniowych PVC a długość przyłączy jest różna i wynosi łącznie ok. 246 m . Głębokość układania przyłączy powinna wynosić

minimum 1,6 m, tj. ok. 0,6 m poniżej strefy przemarzania. Strefa przemarzania dla Wierzbicy wynosi 1,0 m (wg PN-81/B-03020).

Przyłącza należy układać ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie poszczególnych i instalacji w komorach rozdzielczych. Nad trasą przebiegu przyłącza powinna być układana żółta taśma sygnalizacyjna (jak dla sieci gazowych) o szerokości 100 mm i w odległości ok. 0,5 nad rurociągiem.

3.6. PRÓBY CIŚNIENIOWE.

Po wykonaniu montażu instalacji z rur ciśnieniowych PVC lub PP należy dokonać próby jej szczelności. Próbę taką dokonuje się wodą przy ciśnieniu próbnym wynoszącym 1,5 raza ciśnienia roboczego ale nie mniejszym niż 0,6 MPa. Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego, należy go przez 20 minut sprawdzać i jeżeli ciśnienie na manometrze nie wykazuje spadku, to instalację można uznać za szczelną.

W przypadku, gdyby próba szczelności dała trzykrotnie wynik negatywny, to należy rurociąg lub instalację zdemontować i wykonać nową instalację.

Po pozytywnej próbie szczelności należy dokonać płukania czystą wodą całej instalacji.

Uwaga – próby ciśnieniowe w układach z wzbiórczymi naczyniami przeponowymi, powinny być poprzedzone ich odłączeniem od instalacji – w przypadku gdy ciśnienie próby jest równe lub wyższe ciśnieniu dopuszczalnemu naczynia.

Po wykonaniu instalacji z rur z tworzyw sztucznych (pętle kolektora pionowego) należy przeprowadzić próbę ciśnieniową zgodnie z wymaganiami podanymi przez producenta rur.

Próbie dla rur w systemie fusiotherm powinno się przeprowadzać jako wstępną, główną i końcową. I tak :

- próba wstępna – 1,5-krotna wartość ciśnienia roboczego – osiągnięcie ciśnienia dwukrotnie w odstępie 10 minut przez okres 30 minut,
- próba główna – ciśnienie j/w przez 2 godziny i nie może obniżyć się więcej jak 0,2 bara,
- próba końcowa (impulsowa) – 4 cykle po 5 minut z ciśnieniem przemiennym 10 i 1 bar.

4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

W projekcie przeliczono zapotrzebowanie ciepła dla budynku mieszkalnego i zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania dla II strefy klimatycznej przy $t_z = -200C$. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla poszczególnych pomieszczeń wykonano zgodnie z normą PN-EN 12831:2003.

Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania przeprowadzono dla parametrów pracy kotłowni 55/430C. W celu ogrzania poszczególnych pomieszczeń zaprojektowano układ zasilania z rozprowadzeniem dolnym i górnym. Wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania wykonano z rur miedzianych przeznaczonych do instalacji centralnego ogrzewania, łączonych nierozłącznie poprzez lutowanie miękkie (rur miękkich) i lutowanie twarde (rur twardych) wg. wytycznych COBRTI „Instal”. Sposób prowadzenia i trasę przewodów, ich średnicę ilustrują rysunki. Instalacja i armatura powinny być montowane z miedzi, mosiądzu lub brązu i powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-70/M-31031. W najwyższych punktach instalacji c.o. należy zamontować automatyczne zawory odpowietrzające poprzedzone zaworem kulowym do gorącej wody. Na pionach i rozdzielaczu zamontować zawory odcinające ze spustem, aby możliwe było opróżnienie instalacji z czynnika grzewczego.

Mocowanie przewodów Do mocowania rur miedzianych stosować uchwyty z blachy stalowej lub płaskownika na całym obwodzie obejmą podkładki ochronnej. Szczególnego rodzaju mocowania wymaga armatura zaporowa. Konstrukcje tych uchwytów powinny spełniać wymaganie obustronnego usztywnienia elementu mocowanego, tak aby moment siły powstający przy jego obsłudze był przenoszony poprzez wspornik na przegrodę, a nie na rurę. Rozstaw uchwytów przesuwnych dla przewodów miedzianych podano w tabeli:

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [m]
15x1	1,25
18x1	1,50
22x1	2,00
28x1	2,25
35x1,5	2,75
42x1,5	3,00

Umieszczenie punktów stałych przedstawiono na rysunkach. Jeżeli w trakcie montażu rur zmieniony zostanie ich przebieg, należy wówczas odpowiednio umiejscowić punkty stałe aby instalacja mogła przejmować naturalne wydłużenia rur miedzianych. Punkty stałe uzyskuje się za pomocą nakładek ustalających nieprzesuwne położenie rur w uchwycie mocującym. Wykorzystano kompensację naturalną na podstawie wytycznych stosowania i projektowania Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej „Instal”. W pomieszczeniu piwnicy wykonać kompensator U-kształtowy łączony z kolan 90°. Przewody układane w brudach na całej długości owinać otuliną ze zwiększeniem jej grubości w obszarze największych wydłużeń liniowych tj. kolan i odgałęzień.

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać próbę szczelności, którą poprzedzić napełnieniem instalacji wodą uzdatnioną poprzez zainstalowany filtr siatkowy spełniający wymagania dotyczące oczek i po całkowitym odpowietrzeniu zgodnie z *Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II*. Instalację poddać próbie ciśnieniowej wodnej na ciśnienie robocze zwiększone o 1,5-raza i przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w powyższym dokumencie.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalacja musi być poddana płukaniu w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych, a zwłaszcza pozostałość topnika w miejscach połączeń lutowanych. Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym dyspozycyjnym ciśnieniu. Po płukaniu instalacja winna być ponownie napełniona.

Izolację przewodów prowadzonych w bruzdach należy wykonać z otuliny [REDAKTOWANE]. Piony i poziomy montowane na ścianie lub pod stropem izolować [REDAKTOWANE]. Grubość izolacji:

Srednica rury [mm]	Grubość izolacji [mm]
15x1	20
18x1	20
22x1	20
28x1,5	30
35x1,5	30
42x1,5	40

Dobrano grzejniki firmy [REDAKTOWANE] z podłączeniem z prawej strony (z lewej na zamówienie) pracujące w systemie dwururowym. W grzejnikach należy zainstalować zawory termoregulacyjne z nastawą wstępną będące na wyposażeniu grzejnika. Do zaworów dobrać głowicę termostatyczną z zabezpieczeniem przed demontażem.

Z uwagi na zabezpieczenie pracy pompy danego obiegu, można ostatnie grzejniki wyposażać w zwykłe zawory grzejnikowe – nie termostatyczne.

Grzejniki zamontować zgodnie z zaleceniami producenta i rozmieszczeniem na rysunkach. Grzejniki montować w taki sposób aby można było je odpowietrzyć. W budynkach szkolnych grzejniki należy obudować.

W pomieszczeniach mokrych zamówić grzejniki ocynkowane (produkowane na zamówienie).

5. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU.

5.1. ROBOTY BUDOWLANE.

Roboty budowlane należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych Część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” .

5.2. PRÓBY CIŚNIENIOWE.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę ciśnieniową zgodnie z PN-77/M-34031. Ciśnienie próby powinno wynosić 1,5 krotność ciśnienia roboczego. Zgodnie z założeniami ciśnienie robocze wynosi 0,3 MPa - ciśnienie próby nie powinno być niższe zatem niż $p_{pr} = 0,45$ MPa. Przyjęto ciśnienie próby 0,5 MPa.

Próbie ciśnieniową wykonać wodą.

Próbie poprzedzić płukaniem instalacji na zimno przy zachowaniu minimalnej prędkości przepływu wody płuczącej 1,5 m/s.

Próbie należy przeprowadzić na zimno oraz na gorąco przy maksymalnych parametrach czynnika grzewczego. Pierwsze napełnienie instalacji powinno nastąpić wodą o parametrach wody kotłowej (uzdatnionej).

6. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT ORAZ INFORMACJA BIOZ.

- Wszelkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz.U. nr 47 poz. 401 z dnia 06.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Przed przystąpieniem do prac należy uzgodnić z kierownikiem robót branżowych (lub kierownikiem budowy) harmonogram robót, ich zakresy oraz dokonać przyjęcia terenu budowy w zakresie prowadzonych robót,
- Zmiany w projekcie należy uzgodnić z Projektantem oraz Użytkownikiem (Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego) uzyskując stosowne zapisy, rysunki zamienne, obliczenia, itd.
- Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących niebezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby jego pracownicy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
- Przed rozpoczęciem robót Wykonawca (Kierownik Robót) jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (zgodnie z art. 21 a Ustawy - Prawo Budowlane z dn. 07 lipca 1997 r. z późniejszymi zmianami oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz.U. nr 120 poz. 1126 z dnia 23.06.2003 r.
- Zakres planu BioZ powinien obejmować następujące roboty wyszczególnione w § 6 w/w Rozporządzenia :

- a) roboty w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych usytuowanych w odległości do 3 m,
- b) roboty z użyciem środków chemicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi (napełnianie i przygotowywanie roztworu glikolu).

7. UWAGI KOŃCOWE.

Wszystkie prace wewnątrz budynków powinny być wykonywane z obowiązującymi wymaganiami określonymi w "Warunkach technicznych wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych - część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".

II. OBLICZENIA.

Z uwagi na dużą ilość obliczeń hydraulicznych wykonanych do projektu, w całości znajdują się one w egzemplarzu archiwalnym w Pracowni.

Część tych obliczeń zamieszczono w postaci wydruku z programu komputerowego.

Podstawowe dane dotyczące doboru urządzeń przedstawiono w „załącznikach” jako karty katalogowe urządzeń.

OPRACOWAŁ :

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

ZAŁĄCZNIKI