

ST-20

WYMIENNIKOWNIA CIEPŁA

| | |
|------------------------------------|--|
| <u>NAZWA INWESTYCJI</u> | Termomodernizacja budynku VIII Liceum Ogólnokształcącego w Lublinie przy ul. Słowiczej 5 (dz. Nr 52/2 – obręb 19) |
|------------------------------------|--|


| | |
|------------------------|--|
| <u>INWESTOR</u> | Gmina Lublin 20-109 Lublin, Plac Łokietka 1 |
|------------------------|--|

| | |
|----------------------|------------------|
| <u>BRANŻA</u> | SANITARNA |
|----------------------|------------------|

| | |
|---------------------------|--|
| <u>OPRACOWANIE</u> | SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT |
|---------------------------|--|

| | |
|--|---|
| <u>JEDNOSTKA PROJEKTOWA</u> | Biuro Projektowe „MAKSPROJEKT” 21-040 Świdnik, ul. Ratajczaka 10 |
|--|---|

| KLASYFIKACJA ROBÓT WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ | |
|---|-------------------------------|
| 45330000-9 | Hydraulika i roboty sanitarne |
| 45321000-3 | Izolacja cieplna |

| AUTORZY OPRACOWANIA | | |
|---------------------|---------------------------------|---|
| Funkcja | Imię i nazwisko Nr uprawnień | Podpis |
| OPRACOWAŁ | mgr inż. Adam Maksymiuk |  |

Data opracowania: czerwiec 2015r.

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji technicznej

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wymiennikowni ciepła w budynku VIII Liceum Ogólnokształcącego w Lublinie przy ul. Słowiczej 5.

1.2. Zakres zastosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Kody i nazwy CPV

Roboty podstawowe:

- 45330000-9 - Hydraulika i roboty sanitarne

Roboty towarzyszące:

- 45400000-1 - Roboty wykończeniowe obiektów budowlanych
- 45321000-3 - Izolacja cieplna

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją jest projekt budowlany i wykonawczy p.t.: Termomodernizacja budynku VIII Liceum Ogólnokształcącego w Lublinie przy ul. Słowiczej 5 (dz. Nr 52/2 – obręb 19) - Część II – Wymiennikownia ciepła.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z dn. 15.06.2002r.; Nr 75; poz. 690 z późniejszymi zmianami).

Oprócz niniejszej specyfikacji podstawą wykonywania robót przez Wykonawcę winny być instrukcje techniczne montażu i eksploatacji wydane przez producentów urządzeń oraz instrukcje producenta użycia materiałów i systemów budowlanych.

Każda zmiana systemów wyspecyfikowanych w projekcie budowlano-wykonawczym oraz kosztorysie może powodować nieprawidłową pracę układu, dlatego też wszelkie zmiany winny mieć pisemną akceptację autora projektu.

Wszelkie niejasności i niedociągnięcia w dokumentacji projektowej winny być wyjaśniane na bieżąco z projektantem lub inspektorem nadzoru i nie mogą być samodzielnie interpretowane przez Wykonawcę.

1.6. Ogólne informacje dotyczące zakresu robót, budynku i instalacji

a) Zakres robót

W zakres opracowania wchodzi wykonanie następujących robót:

- technologia wymiennikowni ciepła na cele c.o. i c.w.u. zasilanej z wysokich parametrów (przyłącze jest istniejące)
- towarzyszące roboty sanitarne w pomieszczeniu wymiennikowni ciepła
- towarzyszące roboty budowlano-wykończeniowe w pomieszczeniu wymiennikowni
- przebudowa poziomów wodociągowych w podpiwniczeniu

Instalacja centralnego ogrzewania jest tematem innej części opracowania.

b) Opis budynku i istniejącej instalacji

Budynek składa się z czterech połączonych segmentów. Pierwszy segment jest przeznaczony na cele dydaktyczne, posiada trzy kondygnacje nadziemne i jest częściowo podpiwniczony. Drugi segment posiada dwie kondygnacje nadziemne i jest całkowicie podpiwniczony. Pełni on rolę łącznika z węzłami sanitarnymi. Trzeci segment dydaktyczno-administracyjny posiada dwie kondygnacje nadziemne i nie jest podpiwniczony. Czwarty segment jest jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony i pełni rolę obiektów sportowych.

Budynek zalicza się do kategorii niskich.

Wymiennikownia ciepła zlokalizowana jest w podpiwniczeniu budynku w centralnym miejscu. Przyłącze do budynku jest niedawno wymienione i wykonane w technologii rur preizolowanych.

Istniejąca wymiennikownia (działająca na cele c.o. i podgrzewu c.w.u.) wykonana jest na bazie wymienników płytowych. Ze względu na to, że instalacja elektryczna nie posiada wymaganych zabezpieczeń oraz urządzenia wymiennikowni nie spełniają obecnych wymagań, zdecydowano się na przebudowę całego węzła.

Istniejące poziomy wody zimnej są w bardzo złym stanie i nie pozwalają na ich adaptację dla wykonania wymiennikowni. Przewody wody ciepłej i cyrkulacji, są w przyzwoitym stanie, jednakże brak jej izolacji termicznej, a zastosowany system nie pozwala na ograniczenie cyrkulacji, jak też na możliwość dezynfekcji termicznej.

c) Ogólny opis projektowanego układu

Projektowany węzeł cieplny wymiennikowy pokrywał będzie potrzeby ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Sterowanie układu regulatorem elektronicznym dostosowanym do sterowania układem instalacji centralnego ogrzewania w funkcji temperatury zewnętrznej oraz do sterowania przepływowego podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Instalacja c.o. pracować będzie na parametry obliczeniowe 80/55°C zmienne w funkcji temperatury zewnętrznej z odczytem temperatury wody instalacyjnej czujnikiem zanurzeniowym umieszczonym za wymiennikiem ciepła i sterowaniem przepływu przez wymiennik za pomocą zaworu regulacyjnego z siłownikiem.

Instalacja centralnego ogrzewania podzielona będzie na cztery obiegi wychodzące z jednego rozdzielacza.

Zabezpieczenie instalacji c.o. naczyniem przeponowym oraz zaworami bezpieczeństwa, uzupełnianie instalacji c.o. z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Podgrzew ciepłej wody poprzez układ wymiennik płytowy + zawór regulacyjny z siłownikiem + czujnik temperatury zanurzeniowy. Zabezpieczenie instalacji c.w.u. stanowić będzie zawór bezpieczeństwa. Ponadto siłownik zaworu regulacyjnego zaprojektowano ze sprężyną zwrotną, co zapewni jego zamknięcie w przypadku braku dopływu prądu.

1.7. Opis robót tymczasowych

- Wykonać zabezpieczenia pozostających posadzek, ścian i mebli z folii ochronnej. Na posadzkach zastosować grubą folię ochronną przytwierdzoną taśmami klejącymi do podłoża.

- W miejscach robót spawalniczych i przycinania przewodów szlifierką, elementy zarażone na działanie iskier zabezpieczyć niepalnymi kocami.
- Meble i inne elementy wyposażenia utrudniające wykonanie robót należy przesunąć (zdać), a następnie ustawić w tym samym miejscu
- W czasie robót wykonać zabezpieczenia miejsca pracy przed dostępem osób niepowołanych

1.8. Informacje o terenie budowy

Wykonawca winien ustalić z władającym budynkiem harmonogram dostępności do poszczególnych pomieszczeń. Zaplecze budowy wykonawca organizuje we własnym zakresie.

1.9. Inne informacje dotyczące budowy

Obowiązkiem wykonawcy jest zapewnienie na jego koszt:

- kierownika robót z odpowiednimi uprawnieniami
- wykwalifikowanej kadry wykonawczej
- wymaganych środków ochrony indywidualnej
- środków ochrony przeciwpożarowej na czas prowadzenia robót

2. MATERIAŁY

2.1. Dane ogólne

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881) wszystkie materiały muszą być oznakowane znakiem CE lub posiadać aprobaty techniczne lub zatwierdzone w inny sposób przewidziany ustawą. Wszelkie materiały muszą być zastosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Materiały mające kontakt z wodą pitną winny posiadać atest PZH.

Ze względu na specyfikę inwestycji, przy projektowaniu oparto się na danych technicznych producentów urządzeń i armatury, które podano w dokumentacji projektowej.

Układ sterowania wymiennikowni (regulator elektroniczny + zawory regulacyjne z siłownikami + czujniki) zastosować zgodny z dokumentacją projektową (lub równoważny). Ewentualny układ zamienny winien być całkowicie kompatybilny, zaakceptowany przez dostawcę ciepła i przez projektanta.

Wymienniki zastosować zgodny z dokumentacją projektową (lub równoważne). Ewentualne zamienniki winny posiadać identyczne parametry (zgodnie z załączoną kartą techniczną), oraz winny być zaakceptowane przez dostawcę ciepła i przez projektanta.

Pompy zastosować zgodny z dokumentacją projektową (lub równoważne). Ewentualne zamienniki winny mieć nie gorsze parametry (zgodnie z załączoną kartą techniczną), oraz winny być zaakceptowane przez dostawcę ciepła i przez projektanta.

Przy doborze pozostałych urządzeń korzystano z innych danych producentów (zawory bezpieczeństwa; regulator różnicy ciśnień; magnetooodmulacze; naczynia przeponowe; pomiar ciepła; separator powietrza; zawory równoważące) – lub równoważne. Wszelkie ewentualne zamienniki winny być ponownie przeliczone oraz zaakceptowane przez dostawcę ciepła i przez projektanta.

Dopuszcza się zmiany systemów na inne pod warunkiem ich ponownego przeliczenia oraz pisemnej akceptacji autora projektu oraz dostawcy ciepła już na etapie sporządzania oferty.

2.2. Rury i kształtki

a) Instalacja wysokich parametrów

Rurociągi wysokich parametrów wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 w zakresie średnic: Ø15 (21,3x2,0mm); Ø20 (26,9x2,3mm); Ø25 (33,7x2,6mm); Ø32 (42,4x2,6mm); Ø40 (48,3x2,6mm);

Wszystkie załamania i rozgałęzienia dla średnic DN25 i większych wykonywać przy pomocy kolan hamburskich (wg PN-EN 10253-1:1999), trójników stalowych i zwęzek symetrycznych (wg PN-EN 10253-1:1999).

Kolnierze stalowe stosować szyjkowe na ciśnienie min. PN16 (wg EN 1092-1:2001).

Średnica zewnętrzna kształtek stalowych winna odpowiadać średnicy zewnętrznej rury stalowej, zaś grubość ścianki winna być nie mniejsza.

Dopuszcza się wspawywanie w rurociąg przewodów i króćców o średnicy do DN20.

b) Instalacja niskich parametrów

Instalację centralnego ogrzewania w węźle do armatury za rozdzielaczami włącznie wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 w zakresie średnic: Ø15 (21,3x2,0mm); Ø20 (26,9x2,3mm); Ø25 (33,7x2,6mm); Ø32 (42,4x2,6mm); Ø40 (48,3x2,6mm); Ø50 (60,3x2,9mm); Ø65 (76,1x2,9mm); Ø80 (88,9x3,2mm);

Wszystkie załamania i rozgałęzienia dla średnic DN25 i większych wykonywać przy pomocy kolan hamburskich (wg PN-EN 10253-1:1999), trójników stalowych i zwężeń symetrycznych (wg PN-EN 10253-1:1999).

Kolnierze stalowe stosować szyjkowe na ciśnienie min. PN10 (wg EN 1092-1:2001).

Średnica zewnętrzna kształtek stalowych winna odpowiadać średnicy zewnętrznej rury stalowej, zaś grubość ścianki winna być nie mniejsza.

Dopuszcza się wspawywanie w rurociąg przewodów i króćców o średnicy do DN20.

Rozdzielacze rurowe zakańczać dennicami z pogrubioną ścianką.

Instalacja za armaturą na rozdzielaczach wykonać z rur stalowych zaciskowych zgodnie z projektem instalacji c.o.

c) Instalacja wodociągowa w wymiennikowni

Stronę instalacji wody zimnej w węźle wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem wg PN-74/H-74200 ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 w zakresie średnic: Ø15 (21,3x2,35mm); Ø20 (26,9x2,65mm); Ø25 (33,7x3,25mm); Ø32 (42,4x3,25mm); Ø40 (48,3x3,25mm).

Do łączenia przewodów z rur stalowych ocynkowanych zastosować łączniki żeliwne ocynkowane wykonane zgodnie z PN-EN 10242:1999.

Podejście do układu instalacji wody ciepłej i cyrkulacji wykonać za pomocą łączników żeliwnych ocynkowanych j.w.

d) Poziomy instalacji wodociągowej z rur stalowych ocynkowanych

Instalację wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem wg PN-74/H-74200 ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 o średnicy Ø65 (76,1x3,65mm); Ø50 (60,3x3,65mm); Ø40 (48,3x3,25mm) i Ø32 (42,4x3,25mm). Dla mniejszych średnic zastosować rury PE jak niżej. Do łączenia przewodów z rur stalowych ocynkowanych zastosować łączniki żeliwne ocynkowane wykonane zgodnie z PN-EN 10242:1999.

e) Poziomy instalacji wodociągowej z rur PE

Poziomy wody ciepłej i cyrkulacji oraz mniejsze średnice (dn20 i dn25) poziomów wody zimnej wykonać z rur wielowarstwowych PE w sztangach składających się z rury bazowej PE-Xc otulonej płaszczem aluminiowym stanowiącym barierę tlenową i z warstwą zewnętrzną z PE. Podejścia do urządzeń instalacji wodociągowej wykonać z rur PE-Xc jednorodnych w zwojach.

Rury PE winny zapewniać utrzymanie stałego ciśnienia roboczego 10bar przy temperaturze 70°C. Zastosować rury o średnicach: dn16 (17x2,7mm) – tylko cyrkulacja; dn20 (21x3,3mm); dn25 (26x4,0mm) oraz dn32 (32x4,0mm).

Do łączenia rur stosować złączki mosiężne z tulejami zaciskowymi bez dodatkowych O-Ringów i pierścieni samouszczelniających w systemie producenta rur.

2.3. Urządzenia

Wymiennik na instalację c.o. stosować ze stali nierdzewnej lutowany zgodny z załączoną kartą techniczną wyposażony w izolację termiczną.

Wymiennik na instalację c.w.u. stosować ze stali nierdzewnej skręcany zgodny z załączoną kartą techniczną wyposażony w izolację termiczną.

Układ sterowania zastosować elektroniczny z wyświetlaczem i pokrętle z możliwością nastaw charakterystyk, zmian temperatur, ustawień obniżen nocnych i.t.p., wyposażony w moduł sterujący siłownikiem trzypunktowym na instalację c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej i siłownikiem trzypunktowym przepływowego podgrzewu c.w.u. Czujniki temperatury wody zastosować zanurzeniowe mosiężne o dł. 100mm w tuleji. Regulator winien być wyposażony w podstawę montażową.

Do regulacji instalacji c.o. zastosować zawór regulacyjny kołnierzowy; DN 15mm; Kv=4,0 m³/h z siłownikiem (230V; 2VA; szybkość 14s/mm, siła 300N; sterowanie 3-punktowe).

Do regulacji instalacji c.w.u. zastosować zawór regulacyjny kołnierzowy; DN 15mm; Kv=1,6 m³/h z szybkim siłownikiem wyposażonym w sprężynę powrotną (230V; 12VA; szybkość 3s/mm, siła 450N; sterowanie 3-punktowe).

Zawór różnicy ciśnień oraz układ pomiaru ciepła zastosować zgodne z wymogami dostawcy ciepła.

Pompę obiegową c.o. i cyrkulacji c.w.u. zastosować wysoce energooszczędną zgodną z załączoną kartą techniczną.

Do separacji zanieczyszczeń na wysokich parametrach zastosować magnetooddulacz PN16; T=150°C o średnicy 150/40mm z wkładem magnetycznym. Do separacji zanieczyszczeń na niskich parametrach zastosować magnetooddulacz kołnierzowy PN10; T=150°C o średnicy 200/50mm o minimalnej przepustowości Kv65, z wkładem magnetycznym.

Separator do usuwania mikropęcherzy powietrza zastosować z króćcami do spawania DN50; PN10; o przepustowości min. 10 m³/h przy spadku ciśnienia 3kPa.

2.4. Armatura

a) Armatura na instalacji wysokich parametrów

Na instalacji wysokich parametrów stosować zawory kulowe kołnierzowe PN16; T=150°C wyposażone w rączkę. Dla średnic DN15 i DN20 należy stosować zawory kulowe do spawania PN25; T=150°C.

b) Armatura na instalacji c.o.

Na przewodach DN50 stosować zawory kulowe kołnierzowe PN16; wyposażone w rączkę. Dla średnic DN15÷DN32 należy stosować zawory kulowe gwintowane PN25; T=100°C wyposażone w rączkę. Zawory zwrotne dla średnicy DN50 stosować międzykołnierzowe płytkowe wspomagane sprężyną PN16; T=100°C. Dla średnic DN15÷DN25 zawory zwrotne stosować gwintowane płytkowe mosiężne PN16; T=100°C.

Zawory równoważące stosować gwintowane, skośne z możliwością pomiaru spadku ciśnienia.

Filtry na uzupełnieniu stosować kołnierzowe PN16. Reduktor na uzupełnianiu wody stosować DN15 na ciśnienie PN16 z wbudowanym manometrem.

c) Armatura na instalacji wodociągowej

Na instalacji wodociągowej należy stosować zawory kulowe gwintowane PN25; T=100°C wyposażone w rączkę. Zawory zwrotne stosować gwintowane płytkowe mosiężne PN16; T=100°C. Zawory antyskażeniowe stosować typu EA.

Do równoważenia układu cyrkulacji stosować wielofunkcyjne cyrkulacyjne zawory termostacyjne DN15, Kv>1,4 z możliwością nastaw temperatury co najmniej 35÷45°C i pracy podczas dezynfekcji termicznej, wyposażone w termometr.

Inną armaturę stosować na ciśnienie min. PN10.

d) Armatura kontrolno-pomiarowa

Na instalacji wysokich parametrów stosować manometry tarczowe M160 0÷1,6MPa. Na instalacji c.o. stosować manometry tarczowe M100 0÷0,6MPa. Na instalacji wodociągowej stosować manometry tarczowe M100 0÷1,0MPa. Manometry stosować o klasie dokładności 1,6. Wszystkie manometry wyposażyć w mosiężną rurkę syfonową i kurek trójdrogowy manometryczny PN16 fig. 528.

Termometry na instalacji wysokich parametrów stosować proste w obudowie stalowej o zakresie $0\div 150^{\circ}\text{C}$ z podziałką 1°C . Termometry na gałęziach powrotnych rozdzielaczy stosować tarczowe z tarczą 80mm o zakresie $0\div 100^{\circ}\text{C}$. Pozostałe termometry stosować proste w obudowie stalowej o zakresie $0\div 100^{\circ}\text{C}$ z podziałką 1°C .

Wodomierze stosować wielostrumieniowe. Na uzupełnianiu wody zastosować wodomierz dla wody ciepłej z nadajnikiem impulsów.

2.5. Pozostałe materiały

a) Roboty podstawowe

Do izolacji cieplnej przewodów stosować gotowe otuliny z wełny mineralnej z warstwą zbrojonej folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną.

Do izolacji urządzeń (odmulacze, separatory powietrza, rozdzielacze) stosować samoprzylepne maty lamelowe z wełny mineralnej z warstwą folii aluminiowej.

Uchwyty stosować stalowe z wkładką gumową montowane do ścian i stropów za pomocą kołków $\varnothing 10$ lub do konstrukcji wsporczych (konsol) za pomocą prętów gwintowanych $\varnothing 8$. Dla przewodów wysokich parametrów uchwyty zastosować bez wkładki gumowej.

b) Towarzyszące roboty budowlane

Do izolacji termicznej podłóg na gruncie stosować płyty z polistyrenu ekstrudowanego o współczynniku przenikania ciepła maks. $0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$ i wytrzymałości na naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu $0,20 \text{ N/mm}^2$.

Hydroizolacje stosować w postaci płynnej folii uszczelniającej.

Do mocowania elementów stalowych stosować gotowe mieszanki cementowe do zakotwień o wytrzymałości 30MPa, zaś do uzupełniania wnęk i otworów stosować gotowe mieszanki cementowe do uzupełnień o wytrzymałości 20MPa.

Do wyrównywania ubytków, uzupełniania tynków i wyrównywania powierzchni stosować gotowe zaprawy cementowe (wykonywane z suchej mieszanki) o wytrzymałości na ściskanie min. 20 N/mm^2 . Typy zaprawy stosować w zależności od głębokości ubytków.

Do tynkowania stosować gotowe mieszanki tynkarskie o wytrzymałości na ściskanie min. 2 N/mm^2 , przyczepności min. $0,2 \text{ N/mm}^2$, uziarnieniu do 0,6mm przeznaczone do stosowania wewnątrz i na zewnątrz.

Do przyklejania płytek stosować elastyczne zaprawy klejące do płytek ceramicznych i gresu o wysokiej przyczepności (1MPa). Do spoinowania stosować zaprawy do fugowania wodoodporne, elastyczne, odporne na wnikanie wody z potrójną ochroną przeciw grzybom i pleśniam, które mogą być stosowane wewnątrz i na zewnątrz.

Przygotowanie zapraw zgodnie z instrukcjami producenta.

W wymiennikowni płytki podłogowe stosować ceramiczne w IV klasie ścieralności, o klasie antypoślizgowości R9, o powierzchni półmatowej i o wymiarach $40 \times 40 \times 1,0 \text{ cm}$.

Farby do ścian i sufitów stosować lateksowe matowe do wymalowań na płyty gipsowo-kartonowe, tynki i istniejące ściany. Farby winny posiadać atest PZH.

Drzwi zastosować o szerokości w świetle 90cm przeznaczone do pomieszczeń technicznych o odporności ogniowej 30min. Drzwi winny być wyposażone w min. 3 zawiasy, klamkę z szyldem i wkładkę patentową.

c) Towarzyszące roboty sanitarne

Wentylator w wymiennikowni zastosować o parametrach: $120 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 60Pa; maksymalnie 35 dBA przystosowany do pracy ciągłej. Higrostat sterujący wentylatorem zastosować z podtrzymaniem czasowym.

Dodatkowy wentylator przed wejściem do wymiennikowni zastosować osiowy ścienny $\varnothing 200$ o wydajności $360 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 15Pa załączany ręcznie.

Kanały wentylacyjne wykonać z sztywnych rur z blachy spiralnie zgrzewanej (spiro). Połączenia kanałów okrągłych za pomocą typowych kształtek z blachy stalowej ocynkowanej łączonych na uszczelkę gumową. Kolana stosować o łuku $1,0 \times d$.

Pompę zatapialną zastosować z pływakiem odpornym na temperaturę 60°C (wydajność 120 l/min przy wys. podnoszenia 7,0m, króciec min. DN32, przeznaczona do wody brudnej z

zanieczyszczeniami do min. 2mm). Przewód ciśnieniowy z pompy wykonać z rur PP Dz40mm.

Kratki ściekowe bez syfonu z rusztem ze stali nierdzewnej. Przewody kanalizacyjne o średnicy dn110mm wykonać z rur kanalizacyjnych PVC typ „S” SN8; przewody kanalizacyjne o średnicach mniejszych zastosować z PVC SN8.

Zlew jednokomorowy z blachy nierdzewnej wraz z zaworem wypływowym.

Kratę przykrywającą stosować ocynkowaną o grubości 30mm i oczkach maks. 30x30mm.

3. SPRZĘT

Maszyny i urządzenia do wykonania robót:

- Młoty udarowe
- wiertarki
- szlifierki kątowe
- obcinarki
- urządzenia do spawania
- zaciskarki
- gwintownice
- mieszadła
- betoniarki
- inny sprzęt w razie konieczności

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu

- Samochód skrzyniowy
- Samochód dostawczy
- inny transport w razie konieczności

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie robót podstawowych

a) Montaż rurociągów z rur stalowych czarnych

Wszystkie załamania dla średnic DN25 i większych wykonywać przy pomocy kolan hamburskich, rozgałęzienia przy pomocy trójników stalowych, a zmiany średnic przy pomocy i zwężeń symetrycznych. Dla średnic DN15÷DN20 zmiany kierunków wykonywać poprzez gięcie przewodów na giętarcie.

Dopuszcza się spawanie w rurociąg przewodów i króćców o średnicy do DN20.

Łączenie przewodów poprzez spawanie zgodnie z dalszą częścią opisu.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, przejścia przez ściany działowe w izolacji termicznej. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień. Prowadzenie przewodów winno zapewniać ich odpowietrzenie.

Przewody mocować do ścian przy pomocy uchwytów stalowych z wkładką gumową. Dla przewodów wysokich parametrów zastosować uchwyty bez wkładki gumowej.

Uchwyty dla przewodów z rur stalowych montować w rozstawie maksymalnie: 1,8m dla Ø15÷20mm; 2,2m dla Ø25÷32mm i 2,5m dla Ø40÷65mm, jednak nie rzadziej niż co drugi odcinek prosty. Montaż uchwytów winien zapewniać prawidłową kompensację wydłużeń termicznych.

b) Montaż rurociągów z rur stalowych ocynkowanych

Stronę instalacji wodociągowej w węźle wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem. Do łączenia przewodów zastosować łączniki żeliwne ocynkowane. Podejścia do urządzeń po stronie wody ciepłej i cyrkulacji wykonać wyłącznie przy użyciu kształtek żeliwnych ocynkowanych.

Przewody mocować do ścian przy pomocy uchwytów stalowych z wkładką gumową. Uchwyty dla przewodów z rur stalowych montować w rozstawie maksymalnie: 1,8m dla Ø15÷20mm; 2,2m dla Ø25÷32mm i 2,5m dla Ø40mm, jednak nie rzadziej niż co drugi odcinek prosty. Montaż uchwytów winien zapewniać prawidłową kompensację wydłużeń termicznych.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, przejścia przez ściany działowe w izolacji termicznej. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień.

c) Prace spawalnicze

Zakres uprawnień spawaczy powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania, jakie przewidziane są w projektowanej instalacji.

Rury i kształtki powinny być łączone z zastosowaniem łukowych złączy doczołowych. Dopuszcza się spawania gazowego dla instalacji niskich parametrów. Przy wykonaniu prac spawalniczych uwzględnić wszystkie czynności obejmujące wykonanie złączy spawanych (przygotowanie krawędzi, centrowanie, wykonanie spoin zczepnych, podgrzewanie wstępne, rodzaj i czas usunięcia centrownika, rodzaj materiałów dodatkowych i gazów osłonowych, obróbka cieplna i inne). Dopuszcza się wykonanie jednej naprawy złącza spawanego. Spoiny z pęknięciami powinny być wycięte w całości.

Najniższą temperaturę otoczenia, w jakiej można prowadzić prace spawalnicze ustala się na plus pięć stopni (+5°C), niezależnie od miejsca spawania (prefabrykacja, montaż), metody spawania, gatunku i grubości materiału.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia takich środków i metod zaradczych, adekwatnych do występujących zagrożeń, aby spawanie odbywało się w warunkach, które nie wpływają ujemnie na jakość wykonywanych złączy spawanych.

Badania wizualne spoin wg normy PN-EN 970:1999 należy wykonać w 100%.

d) Montaż armatury i urządzeń

Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

Po stronie wysokich parametrów armaturę zastosować kołnierzową oraz do wspawania (dla DN15÷DN20). Po stronie niskich parametrów armaturę zastosować gwintowaną (do DN32) i kołnierzową (dla DN40 i większych).

Wymiennik, rozdzielacze i odmulacze mocować na konstrukcji wsporczej przytwierdzonej do ściany lub podłoża. Pompy mocować bezpośrednio na rurociągach mocując jedynie króćce dopływowe i odpływowe.

Urządzenia montować zgodnie z DTR producenta.

e) Włączenie do istniejącego przyłącza

Dla możliwości włączenia instalacji technologicznej węzła do przyłącza ciepłowniczego, niezbędne jest jego zamknięcie i opróżnienie z wody. Uruchomienie i napełnienie przyłącza można wykonać po zmontowaniu instalacji węzła do pierwszych zaworów. Zamknięcie, opróżnianie, napełnianie i uruchamianie przyłącza winno być zlecone dysponentowi sieci lub przez niego nadzorowane.

W trakcie opróżniania i napełniania przyłącza zachować szczególną ostrożność, ze względu na ryzyko poparzeń.

f) Próby szczelności

Próbie szczelności instalacji węzła i przewodów zasilających węzeł wykonać na ciśnienie:

- 1,6 MPa dla strony sieciowej.
- 1,0 MPa dla strony instalacyjnej c.w.u. i z.w.
- 0,6 MPa dla strony instalacyjnej c.o.

Próbie szczelności strony sieciowej wykonać w obecności dostawcy ciepła.

Po próbie szczelności instalację wymiennikowni należy przepłukać.

Po zmontowaniu urządzeń i ich podłączeniu elektrycznym przystąpić do próby na gorąco kontrolując pracę urządzeń i automatyki przez 72 godziny.

g) Roboty antykorozyjne

Po pozytywnie przeprowadzonej próbie szczelności, wszystkie przewody stalowe czarne i konstrukcje ze stali czarnej zabezpieczyć antykorozyjnie przy zastosowaniu farb termoodpornych i nie wymagających podgrzewu do wysokich temperatur (dla uzyskania pełnych właściwości antykorozyjnych) 2x farba podkładowa do gruntowania i 2x emalia do ostatecznego malowania. Kolejne warstwy nakładać krzyżowo po 6 godzinach schnięcia warstwy poprzedniej w temperaturze +15 st. C. Grubość warstwy i emalii 30-40 mikronów. Do malowania można przystąpić po przeprowadzonej próbie szczelności po dokładnym oczyszczeniu i odtłuszczeniu powierzchni.

h) Izolacje termiczne

Wszystkie przewody wysokich parametrów, instalacji c.o., instalacji c.w.u. oraz cyrkulacji zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii AL. Grubości otulin winny wynosić co najmniej:

- dla dn15÷20mm - 20mm
- dla dn25÷32mm - 30mm
- dla dn40mm - 40mm
- dla dn50mm - 50mm

Instalacja wody zimnej podlega izolacji otulinami j.w., lecz o grubości 20mm.

Otuliny izolacji winny być trwale połączone pomiędzy sobą za pomocą taśmy klejącej wzmocnionej w kolorze srebrnym.

Odmulacze, separator powietrza i rozdzielacze zaizolować matą lamelową gr. 50mm z warstwą folii AL. Wymienniki i pompy winny być wyposażone w izolację producenta.

Armatury, pozostałych urządzeń oraz przewodów do naczyń wzbiorczych i przewodów spustowych nie należy izolować.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągów lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Roboty montażowe izolacji rurociągów i armatury wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia. Końce otulin izolacyjnych winny być zabezpieczone rozetą aluminiową koloru czerwonego (dla przewodów zasilających) lub koloru niebieskiego (dla przewodów powrotnych). Poszczególne otuliny łączyć ze sobą taśmą klejącą wzmocnioną w kolorze srebrnym.

i) Sterowanie układem

Temperaturę maksymalną na czujniku zanurzeniowym na wyjściu z wymiennika (T0) ustawić na 80°C w funkcji temperatury zewnętrznej. Sterowanie temperatury wymiennika za pomocą siłownika (S0) z sygnałem trzypunktowym na zaworze dwudrogowym po stronie wysokich parametrów.

Dokonać ustawień obniżenia temperatury dobowego i tygodniowego dla obiegu instalacji c.o. po uprzednim uzgodnieniu z użytkownikiem budynku oraz ustawień wyłączeń pomp w okresie poza sezonem grzewczym.

Ustawić cykle pracy pompy cyrkulacji c.w.u. pokrywające się z godzinami użytkowania budynku.

Podłączenie sterownika, uruchomienie oraz ustawienie programów winien być wykonany przez autoryzowany serwis na zlecenie wykonawcy. Z uruchomienia należy sporządzić protokół z zapisanymi wszystkimi ustawionymi parametrami.

Dokonać nastaw pomp, zaworów równoważących i automatyki zgodnie ze schematem i opisem.

Ciśnienie w instalacji c.o. utrzymywać na poziomie 1,9bar w stanie schłodzonym. Ciśnienie w opróżnionym naczyniu zbiorczym na cele c.o. utrzymywać na poziomie 1,6 bar.

5.2. Wymiana poziomów wodociągowych

a) Instalacja z rur stalowych ocynkowanych

Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem. Wszystkie połączenia, załamania, rozgałęzienia, zmiany średnic, itp. wykonywać przy pomocy łączników żeliwnych ocynkowanych gwintowanych. Nie dopuszcza się gięcia przewodów.

Przewody prowadzić pod stropem i w kanale zgodnie z rysunkami. Przewody poziome mocować do profili montażowych ocynkowanych za pomocą uchwytów stalowych. Profile mocować do ścian i stropów za pomocą min. dwóch kołków rozporowych metalowych M8. Uchwyty dla przewodów rozprowadzających z rur stalowych montować w rozstawie maksymalnie dla Ø40÷50. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień.

Przy przejściach przewodów przez ściany i stropy stosować tuleje ochronne o dwie dymensje większe od przeprowadzonego przewodu. Przejścia przez ściany segmentów wykonać jako ognioszczelne w tulei ochronnej.

b) Instalacja z rur PE

Poziomy wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur wielowarstwowych PE w sztangach. Do łączenia rur stosować złączki mosiężne z tulejami zaciskowymi w systemie producenta rur.

Poziomy prowadzić pod stropem łącznika oraz w kanale w sposób zapewniający możliwość izolacji.

Poziomy prowadzące wzdłuż rur stalowych mocować do wspólnych profili montażowych za pomocą uchwytów stalowych z wkładką gumową. Pozostałe poziomy oraz pionowy mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów stalowych z wkładką gumową.

Uchwyty dla przewodów rozprowadzających z rur PE montować w rozstawie maksymalnie: 1,0m dla dz20mm; 1,25m dla dz25mm oraz 1,50m dla rur dz32mm.

Przy przejściach przewodów przez ściany konstrukcyjne stosować tuleje ochronne z tworzywa o dwie dymensje większe od przeprowadzonego przewodu. Przejścia przez ściany działowe bezpośrednio w izolacji termicznej. Przejścia przez ściany segmentów wykonać jako ognioszczelne w tulei ochronnej.

Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji winna być dostosowana do okresowej dezynfekcji termicznej w temperaturze min. 65°C.

c) Otwory

Otwory na przejścia przez ściany i stropy wykonywać bez użycia ciężkiego sprzętu kującego, np. przy użyciu wiertnicy. Nie należy kuć bruzd ani przebijać otworów w słupach konstrukcyjnych, wieńcach i belkach stropowych.

Przed wykonaniem otworów w istniejącej części sprawdzić lokalizatorem położenie kabli podtynkowych i rur wodnych. Tynk z obydwu stron odkuć ręcznie.

Wszystkie uszkodzenia wynikłe w trakcie robót, należy naprawić i doprowadzić do stanu pierwotnego.

d) Montaż armatury i urządzeń

Lokalizacja armatury odcinającej zgodnie z rysunkami. Zawory termostatyczne cyrkulacji montować na przewodach zgodnie z instrukcją producenta i wyposażyć je w termometr oraz dokonać nastaw temperaturowych.

e) Izolacje termiczne

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji podlegają izolacji termicznej.

Poziomy i pionowy zaizolować otulinami z wełny mineralnej z warstwą folii aluminiowej. Grubości otulin dla wody ciepłej i cyrkulacji winny wynosić co najmniej:

- dla dn16÷25mm - 20mm

- dla dn32 - 30mm

Poziomy wody zimnej podlegają izolacji otulinami j.w., lecz o grubości 20mm.

Otuliny izolacji winny być trwale połączone pomiędzy sobą za pomocą taśmy klejącej wzmocnionej w kolorze srebrnym.

Należy zachować ciągłość izolacji.

f) Próby i odbiory

Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji podlega próbie szczelności. Ciśnienie próbne 1,0MPa dla instalacji utrzymywać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykáže spadku ciśnienia.

Po próbie szczelności instalację należy przepłukać.

5.3. Wykonanie towarzyszących robót budowlanych

Dla zapewnienia prawidłowości funkcjonowania pomieszczeń niezbędne jest wykonanie następujących towarzyszących robót budowlano-wykończeniowych w pomieszczeniu wymiennikowni:

- całość urządzeń i konstrukcji zdemontować wraz z rurociągami; urządzenia regulacyjne, sterownicze i pomiarowe przekazać protokolarnie dostawcy ciepła;
- skuć wszystkie istniejące tynki ścian i sufitów oraz posadzkę cementową z izolacją włącznie dla całego istniejącego pomieszczenia węzła;
- zdemontować istniejące drzwi wejściowe, poszerzyć otwór dla montażu nowych oraz obsadzić ościeżnicę stalową dla drzwi o szer. 90cm w świetle
- po wykonaniu kanalizacji podposadzkowej wykonać nowe warstwy posadzkowe poprzez:
 - wyrównanie nierówności na podłożu za pomocą cementowej zaprawy wyrównawczej po uprzednim zagruntowaniu podłoża
 - ułożenie izolacji termicznej z płyt z polistyrenu ekstrudowanego gr. 4cm i zabezpieczenie jej folią polietylenową gr. 0,5mm ułożoną na zakład
 - wykonanie warstwy posadzkowej z zaprawy cementowej o gr. ok. 8cm (min. 5cm) z przebrojeniem siatką z drutu stalowego Ø3mm z zatarciem posadzki na gładko
 - wykonanie izolacji przeciwwilgociowej z płynnej folii uszczelniającej z wyprowadzeniem 30cm na ściany oraz z otaśmowaniem naroży po uprzednim zagruntowaniu podłoża
- na sufitach i ścianach wykonać tynki cementowo-wapienne kategorii III - tj. zatarte na gładko
- w pomieszczeniu wymiennikowni posadzkę wyłożyć płytkami gresowymi na klej do gresu z zastosowaniem krzyżyków dystansowych 5mm po uprzednim zagruntowaniu podłoża emulsją (płytki gresowe zastosować o powierzchni półmatowej i o wymiarach min. 40x40cm oraz o grubości 1cm)
- na ścianie przewidzieć cokolik o wysokości 15cm z płytek i w technologii jak dla posadzki
- po ułożeniu płytki i cokoliki zaspoinować fugą elastyczną wodoszczelną paroprzepuszczalną
- wszystkie powierzchnie przeznaczone do malowania zagruntować, przetrzeć gładzią gipsową i ponownie zagruntować
- ściany i sufity pomalować dwukrotnie emulsją lateksową w kolorze białym
- odmalować istniejące drzwi stalowe farbą chlorokauczukową
- obsadzić nowe drzwi przeznaczone do pomieszczeń technicznych i wyposażyć we wkładkę patentową oraz klamkę

5.4. Wykonanie towarzyszących robót sanitarnych

Wymienić istniejące przewody kanalizacji sanitarnej biegnące po ścianach na nowe z PVC SN8. Na głównym poziomie kanalizacyjnym zamontować czyszczak rewizyjny.

W miejscu istniejącej studzienki wykonać nową z betonu C12/15 (z domieszkami uszczelniającymi w ilości zapewniającej maksymalną nasiąkliwość na poziomie 3% w ciągu 7 dni) o grubości 10cm dla dna i ścian. Studzienkę wykonać jako wylewaną w szalunkach. Po zdjęciu szalunków studzienkę przetrzeć zaprawą uszczelniającą. Studzienkę przykryć kratą ocynkowaną. W studzience umieścić pompę zatapialną z pływakiem (wydajność 120

l/min przy wys. podnoszenia 7,0m, króciec min. DN32, przeznaczona do wody brudnej z zanieczyszczeniami do min. 2mm). Przewód ciśnieniowy z pompy wykonać z rur zgrzewanych PP Dz40mm i podłączyć do pionu PVC dn110 z zasyfonowaniem kształtkami dn75mm. Przewód ciśnieniowy wyposażyć w zawór zwrotny kulowy DN32mm.

Odprowadzenie wody poprzez kratki ściekowe bez syfonu z rusztem ze stali nierdzewnej do studzienki schładzającej. Przewody kanalizacyjne w gruncie wykonać z rur kanalizacyjnych PVC SN8 kielichowych. Przewody układać ze spadkiem 3% pod posadzką na podsypce piaskowej, zasypać piaskiem do wysokości spodu warstw posadzkowych i zagęścić.

Na ścianie zamontować zlew żeliwny jednokomorowy wraz z baterią ścienną podłączoną do wody zimnej i ciepłej. Zlew mocować do ściany przy pomocy wsporników. Odpływ podłączyć do podposadzkowego poziomu kanalizacyjnego. Przy zlewie umieścić zawór ze złączką do węża dla możliwości schładzania spływającej do studzienki wody.

Nawiew do pomieszczenia wykonać za pomocą otworu zlokalizowanego 30cm nad posadzką z zamontowanymi obustronnymi kratkami rastrowymi 20x20cm.

Wywiew poprzez kanał murowany za pomocą układu wentylacyjnego z wentylatorem wywiewnym kanałowym dn100mm zasilanego z tablicy sterowniczej poprzez higrostat z opóźnieniem czasowym. Higrostat ustawić na 55% wilgotności i umieścić w pobliżu tablicy sterowniczej. Wentylator winien być przystosowany do pracy ciągłej i zapewniać parametry: 120 m³/h przy sprężu 50Pa; maksymalnie 35 dBA.

Dodatkowo przed wejściem do wymiennikowni zamontować na kanale murowanym wentylator osiowy ścienny Ø200 o wydajności 360 m³/h przy sprężu 15Pa załączany ręcznie.

Kanały wentylacyjne wykonać z sztywnych rur z blachy spiralnie zgrzewanej (spiro). Połączenia kanałów okrągłych za pomocą typowych kształtek z blachy stalowej ocynkowanej łączonych na uszczelkę gumową. Kolana stosować o łuku 1,0xd.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontroli podlega:

- Sprawdzenie zgodności urządzeń z dokumentacją techniczną
- prawidłowość montażu urządzeń
- zgodność wykonanych robót z dokumentacją techniczną
- prawidłowość wykonania robót towarzyszących

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się z zaleceniami producentów materiałów i urządzeń i ściśle je przestrzegać. Należy zapoznać się również z warunkami gwarancji, aby podczas montażu nie nastąpiła jej utrata lub ograniczenie w przypadku błędnego montażu lub przez niewykwalifikowany personel.

6.3. Badania w czasie robót

a) Inwentaryzacja fotograficzna

Na całość robót wykonawca winien sporządzić dokumentację fotograficzną w rozdzielczości min. 7Mp z datą zrobionego zdjęcia i dotyczyć ona winna wszystkich wykonanych elementów przed ich zakryciem. Inwentaryzacja fotograficzna winna obejmować:

- posadowienie przewodów kanalizacyjnych
- wykonanie poszczególnych warstw posadzkowych i ściennych
- instalację po wykonaniu robót antykorozyjnych, a przed izolacją termiczną

b) Próba szczelności

- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
- Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od 5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie

odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

- Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej podłączonej w najniższym punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego
- Ciśnienie próbne dla strony sieciowej 1,6 MPa utrzymywać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykáže spadku ciśnienia.
- Ciśnienie próbne dla strony instalacyjnej c.o. 0,6 MPa utrzymywać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykáže spadku ciśnienia.
- Ciśnienie próbne dla strony instalacyjnej c.w.u. i z.w. 1,0 MPa utrzymywać przez 24 godziny. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykáže spadku ciśnienia.

c) Uruchomienie węzła

- Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonano średnice rurociągów zgodnie z projektem. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.
- Wszystkie zawory odcinające na instalacji muszą być całkowicie otwarte, ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.
- Uruchomienie węzła przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
- Uruchomienie węzła, w trakcie której powinna pracować cała instalacja, winno odbywać przez obserwację w ciągu 72 godzin następujących parametrów:
 - szczelności instalacji i urządzeń w trakcie pracy „na gorąco”
 - zdolności kompensacyjnej przewodów
 - temperatur na poszczególnych obiegach
 - temperatury wody
 - prawidłowości pracy pomp
 - prawidłowości pracy regulatorów
 - prawidłowości działania siłowników zaworów
 - prawidłowości ustawienia krzywych
 - prawidłowości działania zabezpieczeń

7. DOKUMENTACJA BUDOWY

7.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i inspektora nadzoru

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,

- datę uzgodnienia przez inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia inspektora nadzoru
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

7.2 Księga obmiarów

Oznacza księgę zapisów wszystkich dokonanych obmiarów, wliczając w to wymiary, notatki, obliczenia, szkice i rysunki niezbędne do określenia ilości i obmiaru tych robót, prowadzona tylko do części lub elementów robót wskazanych na piśmie przez Inwestora.

Księga obmiarów jest zatwierdzana przez Inspektora Nadzoru.

7.3 Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę (lub zgłoszenie)
- b) protokoły przekazania tereny budowy
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy
- d) protokoły odbioru robót
- e) protokoły z porad i instrukcje Inspektora Nadzoru
- f) korespondencję na budowie

Dokumentacja fotograficzna na płytach CD lub DVD winna być przekazana Zamawiającemu wraz z dokumentami odbiorowymi. Zdjęcia winny być pogrupowane w foldery nazwane zgodnie z fotografowanym etapem robót.

7.4 Przechowywanie dokumentów budowy

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedkładane do wglądu na Życzenie Zamawiającego, PIP i Nadzoru Budowlanego.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych obmiarów

kosztorysie. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych.

8.2. Ogólne zasady obmiaru robót

Przedmiar wykonanych robót sporządza się w oparciu o bazę normatywną KNR lub KNNR.

Obmiary robót sporządza się zgodnie z zasadami przyjętymi w w/w katalogach.

8.3. Roboty towarzyszące i tymczasowe

Roboty towarzyszące ujęte są w kosztorysie ofertowym. Roboty tymczasowe nie podlegają rozliczeniu.

8.4. Czas przeprowadzania pomiarów

Obmiar należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót.

Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami dołączonymi do książki obmiarów.

9. ODBIÓR ROBÓT

Po zakończeniu prób należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnym zapisem w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- zgodność wykonania z WTWiO, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- karty gwarancyjne urządzeń
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami wykonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

10. WYKAZ PRZEPISÓW

- Prawo Budowlane, Ustawa z 7 lipca 1994r. (tekst jedn.: Dz. U. nr 106 z 2000r, poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami
- Inne przepisy ujęte w specyfikacji ogólnej