


## SPECYFIKACJA TECHNICZNA wykonania i odbioru robót Nr ST-20

<b><u>NAZWA INWESTYCJI</u></b>	Remont sali gimnastycznej z zapleczem sanitarno-szatniowym w budynku Gimnazjum Nr 1 przy ul. Kunickiego 116 w Lublinie (Dz. Nr 2/2; Obręb 9)
<b><u>INWESTOR</u></b>	Gmina Lublin 20-109 Lublin, Plac Łokietka 1
<b><u>BRANŻA</u></b>	<b>SANITARNA</b>
<b><u>RODZAJ ROBÓT</u></b>	<b>INSTALACJA WOD.-KAN. ORAZ CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO Z WĘZŁEM CIEPLNYM</b>
<b><u>KLASYFIKACJA ROBÓT WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ</u></b>	
45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne

AUTORZY OPRACOWANIA		
Funkcja	Imię i nazwisko Nr uprawnień	Podpis
OPRACOWAŁ	Mgr inż. Adam Maksymiuk upr. bud. Nr 871/BP/98	

Data opracowania: grudzień 2011r.

## SPIS TREŚCI

1.	DANE OGÓLNE .....	3
2.	MATERIAŁY .....	5
3.	SPRZĘT .....	9
4.	TRANSPORT .....	9
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	9
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	13
7.	DOKUMENTACJA BUDOWY.....	14
8.	OBMIAR ROBÓT .....	16
9.	ODBIÓR ROBÓT.....	16
10.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	16
11.	WYKAZ PRZEPISÓW.....	17

## **1. DANE OGÓLNE**

### **1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji technicznej**

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji sanitarnych związanych z remontem sali gimnastycznej z zapleczem sanitarno-szatniowym w budynku Gimnazjum Nr 1 w Lublinie przy ul. Kunickiego 116.

### **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

### **1.4. Podstawowe określenia**

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

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Podstawą prac jest projekt budowlano-wykonawczy p.t.: Remont sali gimnastycznej z zapleczem sanitarno-szatniowym w budynku Gimnazjum Nr 1 przy ul. Kunickiego 116 w Lublinie - Część 3 - Instalacja wod.-kan. oraz ciepła technologicznego z węzłem cieplnym.

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 projektanta.

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. Zakres robót podstawowych i opis układu**

#### **a) Zakres robót**

W zakres wchodzi wykonanie następujących instalacji w zakresie pomieszczeń jednego segmentu (północnego) sali gimnastycznej z zapleczem sanitarno-szatniowym:

- instalacja wentylacji nawiewnej i wywiewnej dla pomieszczeń sali gimnastycznej
- instalacja wentylacji wywiewnej dla zaplecza sanitarno-szatniowego

- instalacja wodociągowa wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji dla zaplecza sanitarno-szatniowego
- instalacja kanalizacji sanitarnej dla zaplecza sanitarno-szatniowego
- instalacja ciepła technologicznego do nagrzewnicy wentylacyjnej
- instalacja technologiczna węzła ciepłego w wymiennikowni ciepła dla zasilenia ciepła technologicznego
- inne drobne roboty instalacyjne w przyległych pomieszczeniach związane z remontem sali gimnastycznej z zapleczem sanitarno-szatniowym

Istniejąca nowow wykonana instalacja centralnego ogrzewania pozostaje bez większych zmian.

Instalacja wentylacji jest tematem innej części niniejszego opracowania.

#### **b) Ogólny opis układu instalacji wod.-kan.**

Budynek zasilany jest w wodę z sieci miejskiej. Istniejące opomiarowanie pozostaje bez zmian. Istniejąca instalacja wodociągowa wykonana jest z rur stalowych ocynkowanych. Poziomy zasilający remontowany segment prowadzone są w kanale podpodłogowym. Jej stan jest trudny do określenia. Źródłem ciepłej wody jest istniejący wymiennik ciepła zasilający cały obiekt szkolny. Istniejąca instalacja wodociągowa w remontowanym segmencie podlega demontażowi z wyjątkiem rur prowadzonych w kanale.

Ścieki z budynku odprowadzane są do miejskiej sieci kanalizacyjnej. Istniejąca kanalizacja wykonana jest z rur żeliwnych kielichowych. Instalacja kanalizacyjna w remontowanym segmencie podlega demontażowi, z wyjątkiem głównego poziomu, który nadal odprowadzać będzie ścieki z drugiego segmentu sali gimnastycznej.

#### **c) Ogólny opis układu instalacji c.o.**

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania jest nowa. Poziomy prowadzone są w kanale podpodłogowym.

Na czas prowadzenia robót wszystkie grzejniki oraz głowice termostatyczne w remontowanych pomieszczeniach należy odłączyć i zdjąć, a przewody zakorkować. Zawory zabezpieczyć przed zabrudzeniem i uszkodzeniem. Grzejnik w korytarzu (przy pom. 14) należy zdemonować wraz z rurami zasilającymi prowadzonymi przez pom. Nr 13. Demontaż winien się odbyć bez opróżniania całej instalacji. Po wykonanych robotach grzejniki (z wyjątkiem tego w korytarzu przy pom. 14) powiesić i podłączyć ponownie w tych samych miejscach. Uszkodzone zawiesia wymienić na nowe. Uzupełnić wodę w instalacji do ciśnienia zgodnego z DTR wymiennikowni. Grzejniki starannie odpowietrzyć i sprawdzić prawidłowość ich podłączenia.

Grzejnik z korytarza przy pom. Nr 14 przekazać zarządcy budynku wraz z zaworami. Ze względu na zamontowanie sufitu podwieszanego i przez to ograniczenie strat ciepła, ten grzejnik jest zbędny.

#### **d) Ogólny opis układu istniejącego węzła ciepłego**

Istniejący węzeł wymiennikowy działający na cele ogrzewania i podgrzewu c.w.u. wykonany został w 2008r. Wykonany jest on jako kompaktowy na bazie układów regulacyjnych i wymienników firmy Danfoss oraz pomp firmy Wilo. Wymiennik na cele centralnego ogrzewania zainstalowany skręcany jest o mocy 220kW i zgodnie nie ma zapasu mocy. Wymiennik c.w.u. zamontowany jest skręcany o mocy 81kW. Sterowanie węzła regulatorem swobodnie programowalnym za pomocą zaworów regulacyjnych zainstalowanych przed wymiennikami. Ze względu na wielkość wymiennika c.o., jego usytuowanie w kompaktce oraz zastosowane sterowanie nie jest możliwa rozbudowa samego wymiennika c.o. dla zapewnienia mocy na potrzeby ciepła technologicznego, dlatego też zdecydowano się na rozbudowę węzła ciepłowniczego bez wykorzystania istniejących układów wymiennikowo-pompowych, a jedynie wykorzystując istniejący układ pomiarowy i stabilizujący ciśnienie, które zgodnie z załączonymi obliczeniami, pozostają bez zmian.

Węzeł cieplny zasilany jest z sieci miejskiej wysokoparametrowej. Temperatura czynnika grzewczego zmienna w funkcji temperatur zewnętrznych (w warunkach obl. przy  $T_z = -20^{\circ}\text{C}$  wynosi  $130/65^{\circ}\text{C}$ ).

### **e) Opis projektowanego układu węzeł cieplny + instalacja c.t.**

Czynnikiem grzewczym dla instalacji ciepła technologicznego będzie płyn termalny o parametrach 85°C/60°C zmiennych w funkcji temperatury zewnętrznej.

Projektowany nowy węzeł cieplny wymiennikowy zabezpieczać będzie ciepło do nagrzewnicy. Całość instalacji ciepła technologicznego regulowana będzie za pomocą układu zawór dwudrogowy z siłownikiem + regulator + czujnik temperatury wody instalacyjnej + czujnik temperatury zewnętrznej. Wymuszenie obiegu w instalacji c.t. za pomocą pompy obiegowej podłączonej do regulatora węzła. Dobrana pompa i jej nastawa zapewnią gotowość dostawy czynnika grzejącego do nagrzewnicy pomimo znacznej odległości przesyłu.

Zabezpieczenie instalacji ciepła technologicznego naczyniem przeponowym i zaworem bezpieczeństwa. Odpowietrzenie instalacji przez separator powietrza. Ograniczenie temperatury powrotu wody sieciowej poprzez dodatkowy czujnik temperatury.

Regulacja obiegu nagrzewnicy realizowana będzie poprzez automatykę centrali wentylacyjnej przy współpracy z zaworem dwudrogowym z siłownikiem zlokalizowanym przed centralą wentylacyjną.

Całość układu ciepła technologicznego wypełniona będzie gotowym płynem termalnym o temperaturze krystalizacji -25°C.

### **1.7. Zakres robót towarzyszących**

W zakres robót towarzyszących wchodzi

- uzupełnienie ubytków po przekuciach
- wykonanie otworów w stropach i ścianach

Uzupełnienie elewacji ujęto w specyfikacji robót budowlanych.

### **1.8. Opis robót tymczasowych**

- Wykonać zabezpieczenia pozostałych 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

### **1.9. Informacje o terenie budowy**

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

### **1.10. 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.

Zastosowanie innych materiałów, możliwe jest pod warunkiem, że zamienniki posiadają nie gorsze parametry jakościowe, cieplne, wytrzymałościowe, eksploatacyjne oraz nie mogą obniżać warunków gwarancyjnych producenta. Zastosowanie zamiennych

urządzeń i armatury powoduje konieczność wykonania nowego projektu i ponownego jego uzgodnienia.

## **2.2. Materiały do wykonania instalacji wod.-kan.**

### **a) Rury stalowe**

Część instalacji wodociągowej (wody zimnej na odcinku od włączenia do pionu hydrantowego Nr 3 włącznie, poziomy wody ciepłej i cyrkulacji od włączenia w piwnicy do miejsca rozgałęzienia do pionu 2 oraz podejścia do hydrantów) wykonać z rur stalowych ocynkowanych (podwójnie ocynkowanych dla instalacji wody ciepłej i cyrkulacji) ze szwem wg PN-74/H-74200 ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 w zakresie średnic:

Ø20 - 26,9 x 2,65 mm

Ø25 - 33,7 x 3,25 mm

Ø32 - 42,4 x 3,25 mm

Ø40 - 48,3 x 3,25 mm

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

### **b) Rury PE**

Pozostałe poziomy wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz piony (z wyjątkiem 1 i 3) wykonać z rur wielowarstwowych PE składających się z rury bazowej PE-Xc otulonej płaszczem aluminiowym zgrzewanym doczołowo stanowiącym barierę tlenową i z warstwą zewnętrzną z PE. Podejścia do urządzeń instalacji wodociągowej wykonać z rur PE-Xc.

Rury PE winny zapewniać utrzymanie stałego ciśnienia roboczego 10bar przy temperaturze 70°C. Zastosować rury o średnicach i grubościach ścianek:

dz20 - 20 x 2,8 mm

dz25 - 25 x 3,5 mm

dz32 - 32 x 4,0 mm

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

### **c) Armatura na instalacji wodociągowej**

Jako armaturę odcinającą na instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji zastosować zawory kulowe gwintowane na ciśnienie min. PN25.

Do równoważenia układu cyrkulacji stosować wielofunkcyjne cyrkulacyjne zawory termostatyczne DN15, Kv=1,5; z możliwością nastaw temperatury 35÷60°C wyposażone w termometr.

Zawory podumywalkowe oraz do misek ustępowych stosować grzybkowe kątowe. Dla płuczek podtynkowych stosować zawory podtynkowe grzybkowe.

Zawory antyskażeniowe stosować typu EA.

### **d) Hydranty**

W skład kompletnego hydrantu (wykonanego zgodnie z PN-EN 671-1) winno wchodzić:

- szafka natynkowa uniwersalna wykonana ze stali ocynkowanej lakierowanej proszkowo w kolorze białym z zamkiem uniwersalnym (łączącym w sobie cechy zamka euro i patentowego)
- wąż półsztywny dł. 30m na zwijadle wychylnym o min. 180°
- zawór hydrantowy DN25
- prądownica z dyszą Ø10mm

### **e) Instalacja kanalizacji**

Kanalizację w gruncie wykonać z rur i kształtek kielichowych z PVC typ S; SN8 o ściance litej w zakresie średnic 110÷160mm. Piony i podejścia kanalizacyjne w zakresie średnic 50÷110mm wykonać z rur i kształtek PVC-U.

### **f) Wyposażenie sanitarne**

Umywalki stosować ceramiczne 50x42 z półpostumentem. W pomieszczeniach WC stosować umywalki mniejsze (45x33) bez półpostumentu. Zestaw stojący WC zastosować

kompaktowy składający się z miski kompaktowej lejowej z odpływem poziomym, spłuczki ceramicznej z armaturą 3/6l oraz z deski sedesowej z ABS na zawiasach metalowych. Zestaw wiszący WC zastosować składający się z stelaża do WC, miski wiszącej lejowej, przycisku podwójnego ze stali nierdzewnej oraz z deski sedesowej z ABS na zawiasach metalowych.

Zestaw odpływowy z prysznicą zastosować składający się z rynny prostej ze stali nierdzewnej typu drainline o dł. 1,0m z kołnierzem uszczelniającym, kolana odpływowego z syfonem i sitkiem oraz z rusztu prostego ze stali nierdzewnej.

Baterie umywalkowe stosować jednouchwytowe z regulatorem ceramicznym i wężykami elastycznymi.

Baterię natryskową stosować wandaloodporną podtynkową mieszającą typu alpa z wbudowanymi zaworami zwrotnymi i filtrami na wejściu, płytką maskującą ze stali nierdzewnej uruchamianą przez naciśnięcie pokrętła czarnego z tworzywa ABS z możliwością mechanicznej blokady temperatury maksymalnej. Baterię umieścić w skrzynce ze stali nierdzewnej 14x14x8cm. Wylewkę do natrysku stosować wandaloodporną do instalacji podtynkowej, dwupołożeniową z mocowaniem przeciwwykręceniom.

Ceramiczne wyposażenie sanitarne w jednym pomieszczeniu winno pochodzić z jednej serii katalogowej tego samego producenta. Cała ceramika winna być objęta 7-letnią gwarancją producenta. Baterie umywalkowe winny być objęte min. 5-letnią gwarancją producenta na wszystkie elementy. Pozostałe elementy winny być objęte min. 2-letnią gwarancją.

#### **g) Pozostałe materiały**

Do izolacji cieplnej poziomów stosować gotowe otuliny z wełny mineralnej o gęstości min.  $100\text{kg/m}^3$  z warstwą zbrojonej folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną. Do izolacji przewodów w brzdach ściennych stosować otuliny z pianki polietylenowej gr. 6mm z warstwą folii PCV przeznaczonymi do instalacji podtynkowych.

Uchwyty stosować stalowe z wkładką gumową montowane do ścian i stropów za pomocą kołków  $\varnothing 10$  lub do konstrukcji wsporczych za pomocą prętów gwintowanych  $\varnothing 8$ .

### **2.3. Instalacja c.t. z węzłem wymiennikowym**

#### **a) Rury i kształtki**

Rurociągi wysokich parametrów wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu ze stali o wytrzymałości minimalnej G245 łączonych przez spawanie. Instalację ciepła technologicznego w węźle wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-83/H-74244 łączonych przez spawanie ze stali o wytrzymałości minimalnej G235.

Stosować rury o następujących średnicach i grubościach ścianek:

$\varnothing 15 - 21,3 \times 2,6 \text{ mm}$

$\varnothing 20 - 26,9 \times 2,6 \text{ mm}$

$\varnothing 25 - 33,7 \times 3,2 \text{ mm}$

$\varnothing 32 - 42,4 \times 3,2 \text{ mm}$

$\varnothing 40 - 48,3 \times 3,2 \text{ mm}$

$\varnothing 50 - 60,3 \times 3,6 \text{ mm}$

Do połączeń z armaturą zastosować kołnierze szyjkowe wg. PN-EN 1092-1:2010. Zmiany kierunków wykonywać za pomocą kolan hamburskich o promieniu  $R=2d$ , rozgałęzienia za pomocą trójników stalowych kutych lub ciagnionych, a zmiany średnic przy pomocy zwężeń stalowych symetrycznych kutych lub ciagnionych. Dopuszcza się wspawanie średnic do średnicy  $DN=20\text{mm}$  bezpośrednio w ścianki rurociągów. Wszystkie kształtki muszą mieć identyczną średnicę i grubość ścianki jak rura.

#### **b) Urządzenia**

Sterowanie odbywać się będzie za pomocą regulatora z kartą P30 dostosowaną do sterowania układów grzewczych z wymiennikiem. Regulator winien posiadać możliwość sterowania temperatury czynnika po stronie instalacyjnej za pomocą siłownika zaworu w funkcji temperatury zewnętrznej z możliwością dostosowania charakterystyki temperaturowej. Regulator winien posiadać funkcje ustawienia zegara dobowego i tygodniowego dla ustawienia obniżonej temperatury pracy.

Regulacja temperatury instalacji ciepła technologicznego zaworem regulacyjnym kołnierзовym PN25  $K_v=2,5\text{m}^3/\text{h}$  z siłownikiem o szybkości 3s/mm. Odczyt temperatury zewnętrznej czujnikiem zamontowanym nad wejściem do wymiennikowni, zaś temperatury czynnika w instalacji c.t. czujnikiem zanurzeniowym o długości 100mm.

Regulacja obiegu nagrzewnicy zespołem zawór ( $K_v=10\text{ m}^3/\text{h}$ ) + siłownik dostarczony przez producenta automatyki centrali wentylacyjnej.

Pompy zastosować o najwyższej sprawności z regulacją elektroniczną  $\Delta p-v$  o charakterystyce technicznej zgodnej z załącznikiem do dokumentacji.

Wymiennik stosować lutowany z fabryczną izolacją cieplną o parametrach techniczno-hydraulicznych zgodnych z załączoną do dokumentacji kartą technologiczną.

Pompy, zawory regulacyjne z siłownikiem, wymiennik oraz regulator winny być zastosowane tych samych producentów co istniejące w wymiennikowni celem łatwiejszej późniejszej eksploatacji.

### **c) Armatura**

Jako urządzenie odpowietrzające zastosować poziomy mosiężny separator mikropęcherzy o połączeniach gwintowanych DN50 ( $T=120^\circ\text{C}$ ,  $P=10\text{bar}$ ).

Do separacji zanieczyszczeń zastosować poziomy mosiężny separator zanieczyszczeń ze spustem o połączeniach gwintowanych DN50 ( $T=120^\circ\text{C}$ ,  $P=10\text{bar}$ ). Nie dopuszcza się stosowania typowych filtrów osadnikowych.

Zawory bezpieczeństwa stosować mosiężne na ciśnienie otwarcia 4,0 bar.

Naczynie wzbiórcze stosować o pojemności 50l na ciśnienie 6,0bar i temperaturę membrany  $70^\circ\text{C}$ . Przy naczyniu wzbiórczym stosować złączkę samoodcinającą  $\frac{3}{4}"$ .

Dla średnic DN25+80 stosować zawory kulowe odcinające kołnierзовe lub międzykołnierзовe PN16,  $T=150^\circ\text{C}$ . Dla średnic DN15+20 stosować zawory kulowe do spawania PN20;  $T=140^\circ\text{C}$ . Armatura kulowa gwintowana (PN20) może być stosowana wyłącznie na spusty. Zawory wyposażać w ręczki.

Jako zawory zwrotne dla średnic DN40-50 stosować międzykołnierзовe płytkowe wspomagane sprężyną (PN16,  $T=120^\circ\text{C}$ ). Nie dopuszcza się stosowania klap zwrotnych. Dla średnicy DN15 zawory zwrotne stosować mosiężne gwintowane grzybkowe wspomagane sprężyną.

Zawory równoważące stosować mosiężne gwintowane DN15, które przy otwarciu ok. 30% posiadają  $K_v=0,6$ .

Odpowietrzniki na instalacji c.t. stosować szybkie typu ciężkiego DN10; PN10;  $T=110^\circ\text{C}$  z suchym odprowadzaniem wydzielonych gazów.

Na wysokich parametrach stosować manometry o średnicy tarczy 160mm i zakresie  $0\div 1,0\text{MPa}$ . Na instalacji c.t. manometry o średnicy tarczy 100mm i zakresie  $0\div 0,6\text{MPa}$ . Pod wszystkimi manometrami stosować kurki manometryczne trójdrogowe i rurki syfonowe. Termometry stosować przemysłowe proste w obudowie stalowej.

Do uzupełniania instalacji zamontować ręczną pompkę ze zbiornikiem 3l dostosowaną do napełniania instalacji solarnych z możliwością wytworzenia ciśnienia 3 bar.

Armatura winna mieć możliwość pacy z mieszkanką wodno-glikolową o stężeniu 50%.

### **d) Pozostałe materiały**

Do izolacji cieplnej stosować gotowe otuliny z wełny mineralnej z warstwą folii aluminiowej. Płaszcz ochronny z blachy płaskiej stalowej ocynkowanej grub. 0,55mm pokrytej poliestrową powłoką HCS odpornej na promienie UV w kolorze jak jaśniejszy kolor elewacji.

Do napełnienia instalacji stosować gotowy płyn termalny na bazie glicerolu wzbogacony nanocząstkami srebra i inhibitorami korozji z temperaturą krystalizacji  $-25^\circ\text{C}$ , o przewodnictwie  $0,285\text{ W/mK}$ , gęstości  $1,12\text{ g/cm}^3$ , i lepkości dynamicznej 6,9cP (w  $20^\circ\text{C}$ ). Płyn termalny winien posiadać atest PZH.

Uchwyty stosować stalowe z wkładką gumową montowane do ścian i stropów za pomocą kołków  $\varnothing 10$  lub do konstrukcji wsporczych za pomocą prętów gwintowanych  $\varnothing 8$ .



### 3. SPRZĘT

Maszyny i urządzenia do wykonania robót:

- Młoty udarowe
- wiertarki
- szlifierki kątowe
- urządzenia do spawania
- 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. Montaż instalacji wodociągowej

Włączenia do istniejącej instalacji wody zimnej wykonać w podpiwniczeniu obok wymiennikowni do istniejącego zaślepionego trójnika DN50. W sąsiednim pomieszczeniu dokonać przełączenia instalacji ciepłej wody i cyrkulacji odcinając i zaślepiając istniejące przewody prowadzące do kanału podpodłogowego.

Poziomy wody zimnej na odcinku od włączenia do pionu hydrantowego włącznie (Pion Nr 3) oraz poziomy wody ciepłej i cyrkulacji od włączenia w piwnicy do miejsca rozgałęzienia do pionu 2 (podłączenie bliźniaczego segmentu) wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą łączników żeliwnych ocynkowanych. Na przewody wody ciepłej i cyrkulacji stosować rury podwójnie ocynkowane. Pozostałe poziomy wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz piony (z wyjątkiem 1 i 3) wykonać z rur wielowarstwowych PE składających się z rury bazowej PE-Xc otulonej płaszczem aluminiowym zgrzewanym doczołowo stanowiącym barierę tlenową i z warstwą zewnętrzną z PE. Podejścia do urządzeń instalacji wodociągowej wykonać z rur PE-Xc.

Poziomy wodociągowe oraz pion Nr 1 i 3 prowadzić po wierzchu ścian. Pozostałe piony oraz podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach ściennych. Podejścia do hydrantów i do przewodu pod posadzką zasilającego zawór ogrodowy wykonać z rur stalowych i prowadzić po wierzchu ścian.

Poziomy prowadzić pod stropem (w układzie rura obok rury) zgodnie z rysunkami poniżej przewodów ciepła technologicznego. Przewody poziome mocować do profili ocynkowanych typu U22 za pomocą uchwytów stalowych. Profile U22 mocować do ścian i stropów za pomocą min. dwóch kołków rozporowych metalowych M8. Uchwyty dla przewodów rozprowadzających z rur stalowych montować w rozstawie maksymalnie: 1,5m dla Ø15+20mm; 2,0m dla Ø25+32mm i 2,5m dla Ø40. 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.

Poziomy na parterze przeznaczone będą do obudowania zgodnie z dokumentacją budowlaną. Poziomy prowadzić zgodnie z częścią rysunkową.

Przy przejściach przewodów przez ściany i stropy stosować tuleje ochronne o dwie dymensje większe od przeprowadzonego przewodu. Przejście przewodów przez ścianę pomiędzy budynkiem dydaktycznym i pom. Nr 15 wykonać jako ognioszczelne (wypełnienie przestrzeni silikonem ognioodpornym). Przejście przez ścianę nośną podpiwniczenia wykonać poprzez wykonanie otworów wiertnicą od strony budynku dydaktycznego, a z drugiej strony wiertnicą z częściowym rozkuciem. Nie wolno używać urządzeń kujących w ścianie podpiwniczenia budynku dydaktycznego, ze względu na znaczne obciążenia tej ściany.

Nie należy kuć bruzd ani przebijać otworów w słupach konstrukcyjnych, wieńcach i belkach stropowych. Bruzdy w ścianach konstrukcyjnych nie mogą przekraczać 15% (pionowe

25%) grubości ściany. Dla rur stalowych stosować tuleje stalowe, zaś dla rur PE tuleje z tworzyw sztucznych.

Lokalizacja armatury odcinającej zgodnie z rysunkami. Zawór antyskażeniowy DN32 zastosować na pionie doprowadzającym wodę do hydrantów. Regulacja temperatury wody cyrkulacyjnej zaworami termostatycznymi do cyrkulacji zlokalizowanymi zgodnie z rysunkami.

Zasilenie umywalek prowadzić od dołu z zastosowaniem kątowych grzybkowych zaworów odcinających. Zasilenie płuczki miski ustępowej stojącej wężykiem elastycznym metalowym z zaworem odcinającym grzybkowym. Zasilenie płuczki miski ustępowej wiszącej wężykiem na sztywno z zaworem odcinającym grzybkowym podtynkowym.

Baterie montować zgodnie z instrukcją producenta. Baterię natryskową i wylewkę montować na wysokości zgodnie z rozwinięciem instalacji wod.-kan.

Wszystkie przewody (z wyjątkiem pionu Nr 3) podlegają izolacji termicznej. Wszystkie przewody prowadzone w brzdach (podejścia i piony z wyjątkiem Nr 1 i 3) zaizolować otulinami z pianki polietylenowej gr. 6mm w płaszczu ochronnym. Pozostałe przewody zaizolować otulinami z wełny mineralnej z warstwą folii aluminiowej o grubości 20mm dla rur wody zimnej oraz 25mm dla rur wody ciepłej i cyrkulacji. Należy uzupełnić brakującą izolację w piwnicach na przewodach wodociągowych.

Hydranty montować tak, aby zawór hydrantowy znajdował się na wysokości ok. 135cm nad posadzką.

Całość nowej instalacji poddać próbie szczelności na ciśnienie 1 MPa w ciągu 24h.

## **5.2. Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej wewnątrz budynku**

Wewnętrzną instalację kanalizacyjną w zakresie średnic 50+110 wykonać z rur i kształtek PVC-U. Piony prowadzić po wierzchu ścian do obudowania płytami g-k. Podejścia do umywalek prowadzić w brzdach ściennych.

Odpiły z misek ustępowych i rynien odpływowych wykonać z rur Dn110, z pozostałych urządzeń Dn 50. Dopuszcza się wykonanie podejścia pod pojedynczą umywalkę przewodami Dn40mm. Podejścia prowadzić z minimalnym spadkiem 3% dla średnicy Dn110 i min. 4% dla średnic mniejszych. Umywalki wyposażać w syfony odpływowe.

Rynny odpływowe wyposażone w kolano odpływowe z syfonem montować na etapie wylewania warstw posadzkowych.

Piony wyposażać w rewizje kanalizacyjne. Pion Nr 5 zakończyć zaworem napowietrzającym wyprowadzonym do przestrzeni międzysufitowej pomieszczenia Nr12. Pozostałe piony wyposażać w nowe wywiewki kanalizacyjne z PVC nad dachem z dopuszczeniem wykorzystania istniejących przejść przez warstwy stropodachu.

Przy rewizjach kanalizacyjnych przewidzieć w obudowie drzwiczki rewizyjne zgodnie z projektem robót budowlanych.

Piony mocować do ścian za pomocą uchwytów stalowych z wkładką gumową pod rewizją kanalizacyjną oraz na wys. ok. 2,0m.

Umywalki, półpostumenty i miski mocować na wysokości zgodnie z częścią rysunkową za pomocą kołków montażowych zalecanych przez producenta urządzeń. W razie konieczności (trafienie w pustą lub niestabilną przestrzeń) użyć systemowych kotew wklejanych. Styk umywalek i misek z okładziną z płytek uszczelnić silikonem sanitarnym w kolorze białym.

Poziomy w gruncie wykonać z rur i kształtek PVC typ S. Przewody w gruncie posadzić na podsypce piaskowej i zasypać piaskiem średnioziarnistym z dokładnym zagęszczeniem mechanicznym do wysokości warstw podposadzkowych. Właściwość zagęszczenia winna być potwierdzona protokołarnie przez inspektora nadzoru robót ogólnobudowlanych. Uzupełnić podbudowę posadzki poprzez wylanie 15cm warstwy betonu B10 do wysokości warstw izolacyjnych. Warstwy izolacyjne i wierzchnie posadzki ujęte są w dokumentacji budowlanej.

**Podczas wykopów podposadzkowych zwrócić uwagę na istniejące odpływy, których nie wolno rozbijać, a jedynie rozebrać, a pozostałe (nieuszkodzone) końcówki szczelnie zakorkować lub zaślepić.** Jest to niezwykle ważne, gdyż pozostający przewód podposadzkowy będzie nadal używany przez drugi segment sali gimnastycznej. W przypadku remontu tamtego segmentu konieczne będzie wykonanie nowego przyłącza zewnętrznego.

Wymiana istniejącego poziomu na nowy byłaby niezwykle trudna do zrealizowania, ze względu na znaczne zagłębienie (sporo ponad 2m pod posadzką).

**Po wykonaniu kanalizacji podposadzkowej należy koniecznie dokonać dokładnego płukania i czyszczenia pozostającego kanału żeliwnego w obecności użytkownika budynku.** Wykonawca robót kanalizacyjnych jest zobligowany udzielić rocznej gwarancji na drożność pozostającego kanału żeliwnego, dlatego w jego interesie leży staranne wykonanie tych robót.

### **5.3. Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej na zewnątrz budynku**

Zewnętrzną instalacją do pierwszej studzienki na przyłączy wykonać z rur i kształtek PVC typ S o średnicy dn160mm.

Przed wykopami zdemontować istniejącą kostkę opaski i obrzeża. Wykopy wykonywać ręcznie i szalować na pełno płytami szalunkowymi systemowymi.

Dno wykopu musi być podsypane piaskiem o grubości min. 15cm i rury obsypane piaskiem także 15 cm. W trakcie wykonywania zasypki zwrócić uwagę, aby pierwsza warstwa 20-30 cm nie zawierała kamieni oraz innych zanieczyszczeń mogących uszkodzić rurę. Zasypkę wykonywać gruntem rodzimym warstwami o grubości po 20 cm, przy czym każdą warstwę starannie ubić za pomocą zagęszczarek do stopnia zagęszczenia  $Is=0,95$ . Wypop pod opaską zasypać piaskiem średnioziarnistym z dokładnym zagęszczeniem do  $Is=0,98$ .

Przed istniejącą studnią wykonać kaskadę zewnętrzną z kształtek PVC dn160 z dolnym wylotem wyprowadzonym ok. 20+30cm nad kinetę. Przejścia przez ścianę studni wykonać jako szczelne z zastosowaniem tulei uszczelniających. Podczas wykopów (zwłaszcza pod kinetę) zwrócić szczególną uwagę na istniejący odpływ kanalizacyjny prowadzony po tej samej trasie, jednakże na głębokości ok. 2,4m.

Przed odtworzeniem opaski z kostki uzupełnić zdemontowane obrzeża z ułożeniem ich na ławie betonowej. Uszkodzone obrzeża wymienić na nowe. Podbudowę pod kostkę wykonać z piasku stabilizowanego cementem  $R_m=5,0\text{MPa}$  o gr. 15+20cm z zagęszczeniem mechanicznym.

Kostkę układać na podsypce cementowo piaskowej (1:4) gr. ok. 5cm po zagęszczeniu. Kostkę zastosować z demontażu. Uszkodzone kostki wymienić na nowe z zachowaniem grubości, typu i koloru. Spoiny wypełnić piaskiem. Ułożoną kostkę zagęszczać zagęszczarkami jednokierunkowymi o masie ok. 70kg.

Pozostałą część terenu wyrównać i przegrabić usuwając wszelkie kamienie. W razie konieczności wysypać warstwę ziemi żyznej. Teren obsiać trawą.

### **5.4. Instalacja centralnego ogrzewania**

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania jest nowa. Poziomy prowadzone są w kanale podpodłogowym.

Na czas prowadzenia robót wszystkie grzejniki oraz głowice termostatyczne w remontowanych pomieszczeniach należy odłączyć i zdjąć, a przewody zakorkować. Zawory zabezpieczyć przed zabrudzeniem i uszkodzeniem. Grzejnik w korytarzu (przy pom. 14) należy zdemonować wraz z rurami zasilającymi prowadzonymi przez pom. Nr 13. Demontaż winien się odbyć bez opróżniania całej instalacji. Po wykonanych robotach grzejniki (z wyjątkiem tego w korytarzu przy pom. 14) powiesić i podłączyć ponownie w tych samych miejscach. Uszkodzone zawiesia wymienić na nowe. Uzupełnić wodę w instalacji do ciśnienia zgodnego z DTR wymiennikowni. Grzejniki starannie odpowietrzyć i sprawdzić prawidłowość ich podłączenia.

Grzejnik z korytarza przy pom. Nr 14 przekazać zarządcy budynku wraz z zaworami. Ze względu na zamontowanie sufitu podwieszanego i przez to ograniczenie strat ciepła, ten grzejnik jest zbyteczny.

### **5.5. Instalacja c.t. z węzłem wymiennikowym**

Włączenia do istniejącej instalacji wysokich parametrów wykonać do przewodów pod stropem przy ścianie. Przewody prowadzić na drugą stronę pomieszczenia węzła pod stropem. Wykonać odpowietrzenia nowych rur wykonując przewód doprowadzony nad posadzkę zakończony zaworem do wspawania DN15.

Wymiennik posadowić na trwałej konstrukcji wsporczej posadowionej na istniejącej posadzce.

Instalację wysokich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawania. Instalację ciepła technologicznego wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie.

Poziomy prowadzić pod stropem (w układzie rura obok rury lub rura nad rurą) zgodnie z rysunkami. Przewody poziome mocować do profili ocynkowanych typu U22 za pomocą uchwytów stalowych. Profile U22 mocować do ścian i stropów za pomocą min. dwóch kołków rozporowych metalowych M8. Poziomy na parterze przeznaczone będą do obudowania zgodnie z dokumentacją budowlaną. Poziomy prowadzić zgodnie z częścią rysunkową.

Przewody poziome instalacji c.t. prowadzić z minimalnym spadkiem 2‰. W najwyższych punktach oraz przed załamaniem w dół licząc z kierunkiem przepływu zamontować odpowietrzniki automatyczne typu ciężkiego. W najniższych punktach zamocować zawory spustowe i zakorkować. Kompensacja poziomów naturalna.

Przy przejściach przewodów przez ściany i stropy stosować tuleje ochronne stalowe o dwie dymensje większe od przeprowadzonego przewodu. Przejścia poziomów przez ścianki działowe wykonać bezpośrednio w izolacji termicznej. Nie wolno przechodzić przez słupy, podciągi konstrukcyjne, nadproża i belki stropowe. Przejście przewodów przez ścianę pomiędzy budynkiem dydaktycznym i pom. Nr 15 wykonać jako ognioszczelne (wypełnienie przestrzeni silikonem ognioodpornym). Przejście przez ścianę nośną podpiwniczenia wykonać poprzez wykonanie otworów wiertnicą od strony budynku dydaktycznego, a z drugiej strony wiertnicą z częściowym rozkuciem. Nie wolno używać urządzeń kujących w ścianie podpiwniczenia budynku dydaktycznego, ze względu na znaczne obciążenia tej ściany. Otwory w ścianie zewnętrznej dla podejścia przewodów c.t. pod centralę wykonać wiertnicą w sposób zapobiegający odspojeniu płyt z wełny mineralnej i wyprawy elewacyjnej. Przejście przez ścianę elewacyjną wykonać bezpośrednio w izolacji termicznej jak dla instalacji wewnętrznej.

Montaż urządzeń i armatury winien odbywać się wg wytycznych producentów.

Zespół regulacyjny centrali zamontować w przestrzeni międzystropowej.

Po zamontowaniu całą instalację ciepła technologicznego poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 6 bar i płukaniu.

Instalację wysokich parametrów podać próbie szczelności na 1,6 MPa. Próbę szczelności strony sieciowej wykonać w obecności dostawcy ciepła.

Po pozytywnie przeprowadzonej próbie szczelności, wszystkie przewody stalowe czarne i konstrukcje ze stali czarnej zabezpieczyć antykorozyjnie przy zastosowaniu farb alkidowych lub chlorokauczukowych 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 odfuszczeniu powierzchni.

Wszystkie przewody (c.t. i wysokich parametrów) zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości 30mm. Przewody na zewnątrz budynku zaizolować otulinami z wełny mineralnej gr. 50mm i obudować płaszczem z blachy płaskiej stalowej ocynkowanej grub. 0,55mm pokrytej poliestrową powłoką HCS odporną na promienie UV w kolorze jak jaśniejszy kolor elewacji. Wymiennik wyposażyć w otuliny producenta. Armatury, pozostałych urządzeń oraz przewodów do naczyń zbiorczych nie należy izolować.

Napełnienie instalacji płynem termalnym o temperaturze krystalizacji -25°C. Do napełniania nie wolno używać zamontowanej pompki, która może służyć jedynie do uzupełniania.

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

## **5.6. Sterowanie**

Temperaturę wody instalacyjnej ustawić w regulatorze 85°C dla temperatury zewnętrznej -20°C oraz 40°C dla temperatury zewnętrznej 20°C. Przy temperaturze zewnętrznej powyżej

20°C cały układ węzła łącznie z pompą Pct winien się wyłączyć. Ustawić obniżenia nocne dla godzin 22-7.

Ustawić na spince nastawę zaworu równoważącego zgodnie ze schematem. Nastawy pomp zgodnie ze schematem.

Ciśnienie w opróżnionym naczyniu wzbiórczym utrzymywać na poziomie 1,5÷1,7 bar.

Ciśnienie w instalacji utrzymywać na poziomie 2,0÷2,2 bar w stanie schłodzonym.

Sterowanie układem przeciwwzmożeniowym centrali zgodnie z opisem centrali wentylacyjnej.

Uruchomienie układu regulacyjnego węzła winno być wykonane przez autoryzowany serwis.

Przedmiotowe nastawy zapewnią stałe czynnik grzewczy przed nagrzewnicą przy zminimalizowanych stratach ciepła i energii elektrycznej. Nastawa zaworu równoważącego zapewni ok. 5÷6% przepływu maksymalnego przy automatycznie zredukowanych obrotach pompy Pct, co stanowi wymianę zładu w ciągu ok. 100 minut.

## **5.7. Wykonanie robót towarzyszących**

Uzupełnić wszystkie ubytki po przekuciach, a bruzdy uzupełnić do lica ściany. Uzupełnienia wykonać przy pomocy gotowych zapraw cementowych o wytrzymałości na ściskanie min. 20N/mm<sup>2</sup>. Nie dopuszcza się stosowania zapraw z wapnem i gipsem. Wypełnienie przebić stosować do izolacji termicznej.

## **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

Ogólne zasady kontroli robót podano w pkt.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

### **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**

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.

#### **a) Instalacja wodociągowa**

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Badaniu nie podlega podgrzewacz z osprzętem.
- 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 i działce elementarnej 0,02MPa.

- Ciśnienie próbne 1,0Mpa dla instalacji utrzymywać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykaże spadku ciśnienia.
- Po pozytywnie wykonanej próbie szczelności sprawdzić wizualnie połączenia podgrzewacza z osprzętem na ciśnienie 0,6 MPa.

#### **b) Instalacja c.t**

- Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej poniżej 0°C.
- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.
- Badanie szczelności należy przeprowadzić dla każdego obiegu oddzielnie.
- 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 i działce elementarnej 0,01Mpa
- Ciśnienie próbne 0,6Mpa dla instalacji centralnego ogrzewania (i ciepła technologicznego) utrzymywać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykaże spadku ciśnienia.
- Regulacja winna odbywać się w następującej kolejności: 1) Nastawa wstępna na zaworach grzejnikowych i zaworach równoważących; 2) Montaż i ustawienie głowic termostatycznych
- Oceny efektów regulacji montażowej instalacji należy wykonać przy temperaturze zewnętrznej możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż 6°C,
- Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji instalacji c.o. polega na:
  - skontrolovaniu pracy grzejników, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk” przewodów zasilających i powrotnych przy grzejniku,
  - skontrolovaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniach,
  - skontrolovania spadków temperatury wody w poszczególnych odgałęzieniach.
- Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji instalacji c.t. polega na:
  - sprawdzeniu nastaw pomp, zaworów równoważących oraz sprawdzeniu układu pod względem funkcjonalności
  - skontrolovaniu pracy pomp, siłowników zaworów,
  - skontrolovania spadków temperatury wody w poszczególnych odgałęzieniach.

## **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,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- 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 terenu budowy
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy
- d) protokoły odbioru robót
- e) protokoły z narad 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 dokonanymi 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. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Sposób i podstawa płatności winna być określona w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia lub w Umowie.



## 11. WYKAZ PRZEPISÓW

### 11.1. Przepisy budowlane

- 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
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz.U. Nr 109 poz. 719/
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2041)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz.U. 2002 nr 8 poz. 71)
- Ustawa o systemie oceny zgodności z 30 sierpnia 2002r. (Dz. U. nr 166 z 2002r, poz. 1360) z późniejszymi zmianami

### 11.2. Normy

PN-83/H-74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
PN-B-02421:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-64/B-10400	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-79/H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
PN-76/8860-01	Elementy mocujące rurociągi. Uchwyty do rur stalowych.
PN-76/8860-03	Elementy mocujące rurociągi. Zawieszenia do rur