

# WM–PROJEKT WITOLD MALMON

26-600 Radom, ul. Wróblewskiego 36

---

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### INSTALACJE SANITARNE

INSTALACJA WOD.-KAN. CPV 45330000-9

INSTALACJA P.POŻ. CPV 45343000-3

INSTALACJA C.O. i C.T. CPV 45331100-7

INSTALACJA WENTYLACJI MECH. CPV 45331210-1

INSTALACJA KLIMATYZACJI CPV 45331220-4

INSTALACJA TECHNOLOGICZNA WĘZŁA CIEPLNEGO CPV 45232140-5

ROBOTY BUDOWLANE CPV 45000000-7

---

#### INWESTYCJA :

ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY O ŁĄCZNIK WRAZ Z BUDOWĄ DROGI POŻAROWEJ I MIEJSC POSTOJOWYCH, TRYBUN, W RAMACH ZADANIA

„ROZBUDOWA WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I TERMOMODERNIZACJĄ BUDYNKU

PSP NR 14 INTEGRACYJNEJ” PRZY UL. WIERZBICKIEJ 89/93 W RADOMIU

26-600 RADOM, UL. WIERZBICKA 89 / 93, DZ. NR EWID. 231, 233, 234/1, 234/2, 278

OBRĘB 0080 ŻAKOWICE, JEDN. EWID. 146301\_1 M. RADOM

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO IX

#### INWESTOR :

GMINA MIASTA RADOMIA

26-600 RADOM, UL. KILIŃSKIEGO 30

---

#### OPRACOWAŁ:

mgr inż. Marek Lis

upr. bud. nr UAN-II-K-8386/114/84

---

GRUDZIEŃ 2020



# **I. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA (CPV 45330000-9, 45343000-3, 45000000-7)**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej dla przebudowy i rozbudowy budynku szkoły na potrzeby PSP nr 14 Integracyjnej, 26-600 Radom, ul. Wierzbicka 89/93, nr ewid. 234/2, obręb 0080 Żakowice, jedn. ewid. 146301\_1 m. Radom

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

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

### **1.3. Zakres i opis robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów, armatury i urządzeń
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji

#### **1.3.1. Opis instalacji wody zimnej i p.poż.**

Projektowana instalacja doprowadzać będzie zimną wodę do: przyborów i urządzeń sanitarnych w ogólnodostępnych sanitariatach dla dzieci i personelu w części dydaktycznej i sportowej, sanitariatów przy salach dla przedszkolaków, sal dydaktycznych, terapeutycznych i gabinetów lekarskich, pomieszczeń socjalnych, porządkowych, sekretariatu z aneksem kuchennym, klubu kulinarnego, jadalni, rozdzielni posiłków i zmywalni wyposażonych w: umywalki, natryski, urządzenia płuczące do w.c., zlewy gospodarcze, zawory ze złączką do węża, zlewozmywaki, pisuary, zmywarki do mycia naczyń kuchennych; Zaopatrzenie budynku w wodę z będzie z istniejącego przyłącza wodociągowego  $\varnothing$  90 mm z PE 100 PN 10. Przyłącze doprowadzać będzie wodę do wydzielonego w części podpiwniczonej pomieszczenia na wodomierz. Instalację zimnej wody na wejściu do budynku podzielić na:

- obieg wody dla szkoły,
- obieg wody do obserwatorium astronomicznego [poza zakresem opracowania]
- instalację hydrantową

Główne poziomy rozprowadzające instalacji wody zimnej prowadzone będą w korytarzach i łączniku pod stropem parteru po trasie wskazanej w części graficznej.

Przewody rozprowadzające w piwnicy, na parterze i piony zaprojektowano z rur wielowarstwowych (PE-RT – AL (Aluminium bez szwu) – PE-RT Do łączenia rur o średnicach 16mm - 75 mm stosowane będą złączki systemowe zaprasowywane PPSU wyposażone w funkcję testu próby szczelności).

W przewody rozprowadzające wody zimnej prowadzone będą równolegle do instalacji cwu i cyrkulacji.

Piony prowadzone po wierzchu ścian wykonane będą obudowie z płyt gipsowo – kartonowych na stelażu systemowym. Rozprowadzenia lokalowe - podejścia do przyborów i urządzeń zaprojektowano z rur polietylenowych warstwowych, przeznaczonych do instalacji o parametrach: temp 20 °C , ciśnienie 10 bar z system połączeń Press, układanych w warstwach posadzkowych i bruzdach ściennych. Na zasileniach poszczególnych grup przyborów zaprojektowano zawory odcinające kulowe, a na podejściach do baterii stojących zawory odcinające "mini" wraz z wężykami elastycznymi.

Wszystkie przewody zaizolowane będą izolacją z polietylenu wraz z kolanami o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie: "Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami".

Izolacja termiczna zabezpieczać będzie przewody przed podgrzewaniem się wody i rosznieniem rurociągów. W przypadku układania przewodów pod tynkiem izolacja pełnić będzie funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur.

Uzbrojenie rurociągów wody zimnej stanowić będą:

- zawory odcinające kulowe.
- baterie umywalkowe i zlewozmywakowe - kulowe, stojące .



- baterie przy zlewach gospodarczych - kulowe, czerpalne z wyciąganą wylewką.
- zawory przy płuczkach w.c. - kulowe, kątowe  $\varnothing 15$  z wężykiem elastycznym
- zawory pisuarowe
- zawory czerpalne ze złączką do węża.

Na podejściach pod zawory ze złączką do węża zamontowane będą zawory antyskażeniowe typ HA. Rurociągi prowadzone pod stropem i wzdłuż ścian montowane będą za pomocą uchwytów systemowych z wkładkami tłumiącymi drgania. Przejścia przez przegrody budowlane prowadzone będą w rurach ochronnych uszczelnionych pianką poliuretanową. Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany oddzielenia pożarowego wyposażone będą w certyfikowane przejścia pożarowe. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 4 cm w ścianach i stropach o klasie odporności ogniowej nie niższej niż EI60, REI60 powinny mieć klasę odporności równej przegrody. Po wykonaniu instalację wody zimnej należało będzie poddać płukaniu, dezynfekcji oraz próbie ciśnieniowej 10 bar.

#### Instalacja wody ppoż.

Celem właściwego zabezpieczenia budynku przed pożarem, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, zaprojektowano w pobliżu wejść do budynku i klatek schodowych hydranty ppoż. HW-25N/W-30 SLIM 130 z węzłem półsztywnym dł.30 mb i prądownicą. Hydranty umieszczone będą w szafkach hydrantowych wnekowych i ściennych. Zawory hydrantowe należy montować na wys.~1,35 m nad posadzką. Instalacja ppoż. w budynku będzie odrębną instalacją rozdzieloną z instalacją wody bytowej na wejściu do budynku i będzie zabezpieczona przed przepływami zwrotnymi zaworem antyskażeniowym EA-RV DN 50. W zestawie wodomierzowym zaprojektowano zawór elektromagnetyczny typ EV 220B DN 50 odcinający automatycznie instalację socjalno-bytową w przypadku spadku ciśnienia w instalacji hydrantowej. Instalacja hydrantowa wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych. W piwnicy i na parterze zaizolowana będzie otuliną ze skalnej wełny z okładziną ze wzmocnionej zbrojeniem folii aluminiowej. Przejścia przez przegrody budowlane zaprojektowano w rurach ochronnych uszczelnionych pianką poliuretanową. Rurociągi prowadzone pod stropem i wzdłuż ścian montowane będą za pomocą uchwytów systemowych z wkładkami tłumiącymi drgania. Wymagane ciśnienie wypływu z pojedynczego hydrantu wynosi 2 bary = 20 m H<sub>2</sub>O.

#### 1.3.2. Opis instalacji wody ciepłej i cyrkulacji

Źródłem ciepłej wody użytkowej będzie projektowany węzeł cieplny - wg odrębnego opracowania. Instalacja ciepłej wody użytkowej doprowadzać będzie wodę do: przyborów i urządzeń sanitarnych w ogólnodostępnych sanitariatach dla dzieci i personelu w części dydaktycznej i sportowej, sanitariatów przy salach dla przedszkolaków, sal dydaktycznych, terapeutycznych i gabinetów lekarskich, pomieszczeń socjalnych, porządkowych, sekretariatu z aneksem kuchennym, klubu kulinarnego, jadalni, rozdzielni posiłków i zmywalni wyposażonych w: umywalki, natryski, zlewozmywaki., zlewy gospodarcze. Główne poziomy rozprowadzające instalacji ciepłej wody i cyrkulacji prowadzone będą w korytarzach i łączniku pod stropem parteru po trasie wskazanej w części graficznej.

Przewody rozprowadzające ciepłej wody i cyrkulacji w piwnicy, na parterze oraz piony zaprojektowano z rur wielowarstwowych (PE-RT – AL (Aluminium bez szwu) – PE-RT Do łączenia rur o średnicach 16mm - 75 mm stosowane będą złączki systemowe zaprasowywane PPSU wyposażone w funkcję testu próby szczelności). Rozprowadzenia lokalowe - podejścia do przyborów i urządzeń zaprojektowano z rur polietylenowych warstwowych, przeznaczonych do instalacji o parametrach: temp 90 °C , ciśnienie 10 bar z system połączeń Press i układane będą w warstwach posadzkowych oraz bruzdach ściennych.

Przewody rozprowadzające ciepłej wody i cyrkulacji prowadzone będą równolegle do instalacji wody zimnej i ppoż. Piony prowadzone po wierzchu ścian wykonane będą obudowie z płyt gipsowo – kartonowych na stelażu systemowym. Uzbrojenie instalacji ciepłej wody stanowić będą zawory odcinające kulowe.

Uzbrojenie instalacji wody cyrkulacyjnej - zawory termostacyjne do cyrkulacji cwu z automatyczną funkcją dezynfekcyjną. sytuowane u podstawy pionów cyrkulacyjnych oraz

- baterie umywalkowe i zlewozmywakowe - kulowe, stojące
- zawory umywalkowe przy salach zajęć - kulowe, stojące.
- zawory natryskowe przy salach zajęć dla dzieci przedszkolnych i w sanitariatach w części sportowej - natryskowe, kulowe, ściennie na wodę zmieszaną.
- bateria natryskowa ścienna - sanitariat instruktorów sportowych

Na podejściach do baterii stojących zaprojektowano zawory odcinające "mini" wraz z wężykami elastycznymi. Natryski i umywalki przy salach zajęć dla dzieci przedszkolnych oraz w sanitariatach przy sali gimnastycznej zaopatrywane będą w wodę zmieszaną, przygotowywaną przez mieszacze termostacyjne , o temp. max. +35 °C



montowane w szafkach ochronnych na wysokości min. 160 cm od podłogi.

### **UWAGA !**

-Termostaty mieszaczy ciepłej wody ustawić na max. temp. + 35°C

-1 raz na dwa tygodnie w czasie nieobecności dzieci należy ustawić termostaty na temp. ciepłej wody + 70°C i przepłukać nią całą instalację c.w.

-Po przepłukaniu powrócić do temperatur wyjściowych.

Wszystkie przewody zaizolowane będą izolacją z polietylenu wraz z kolanami o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie: "Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami". Rurociągi prowadzone pod stropem i wzdłuż ścian montowane będą za pomocą uchwytów systemowych z wkładkami tłumiącymi drgania.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzone będą w rurach ochronnych uszczelnionych pianką poliuretanową. Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany oddzielenia pożarowego wyposażone będą w certyfikowane przejścia pożarowe. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 4 cm w ścianach i stropach o klasie odporności ogniowej nie niższej niż EI60, REI60 powinny mieć klasę odporności równej przegrody. Instalacja ciepłej wody po wykonaniu poddana będzie płukaniu, dezynfekcji oraz próbie hydraulicznej. Ciśnienie próbne winno wynosić 10 bar. Projektowe obciążenie cieplne instalacji c.w.u. wynosi 62 800 W.

### **1.3.3. Kanalizacja sanitarna**

Odprowadzenie ścieków z budynku odbywać się będzie projektowanymi i istniejącymi przyłączami kanalizacyjnymi do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej przebiegającej po wschodniej i zachodniej stronie wzdłuż budynku. Przyłącza ujęte będą w odrębnym opracowaniu. Kanalizacja sanitarna odprowadzać będzie ścieki z wszystkich zamontowanych w budynku przyborów i urządzeń sanitarnych. Poziome kanalizacyjne w niepodpiwniczonej części budynku prowadzone będą pod posadzką parteru, a w części podpiwniczonej pod posadzką piwnic. Podejścia do przyborów i urządzeń, pionową instalację kanalizacyjną i poziome przewody rozprowadzające zaprojektowano z typowych rur i kształtek kanalizacyjnych PP HT. Przewody układane w gruncie wykonane będą z PP ze ścianką litą SN10. Przewody w gruncie należało będzie układać na 10 cm podsypce z piasku, a po ułożeniu będą zasypane 20 cm piasku.

Wszystkie przewody (piony, przewody odpływowe, podejścia kanalizacyjne) będą mocowane do konstrukcji wyłącznie przy użyciu obejm rurowych systemowych z wkładką, zapewniających po pełnym skręceniu optymalne pod względem akustycznym i statycznym ściśnięcie obejm na rurze. Należy stosować obejm do rur z wkładkami z gumy profilowanej, o konstrukcji zapewniającej odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Obejmy uchwytów powinny mocować rury kielichowe pod kielichem.

Mocowanie pionów u podstawy należy wykonywać w sposób zabezpieczający przed powstawaniem uszkodzeń spowodowanych energią przepływających ścieków.

Rurociągi prowadzone będą zgodnie z dokumentacją graficzną opracowania.

Odpowietrzenia kanalizacji wyprowadzone ponad dach budynku należy zakończyć wywiewkami. Instalacja kanalizacji sanitarnej wyposażona będzie w czyszczaki rozmieszczone u podstawy pionów, do których należy zapewnić dostęp poprzez otwory rewizyjne.

Piony kanalizacyjne i podejścia do przyborów w miarę możliwości prowadzone będą w brzdach ściennych, a w przypadku prowadzenia po wierzchu ścian, w obudowie z płyt gipsowo – kartonowych na stelażu systemowym.

Piony i "lokalówki" należy mocować do ścian i stropów opaskami typu BSA-PLUS z wkładką gumową.

Urządzenia sanitarne będą wyposażone w indywidualne zamknięcia wodne – syfony.

Przejścia przez ściany zewnętrzne należy wykonać jako gazoszczelne.

Przejście przez przegrody wydzielania pożarowego będą zabezpieczone za pomocą systemowych przejść pożarowych do odporności przegrody wg aprobaty producenta.

W zespołach sanitarnych dla dzieci przedszkolnych należy zamontować miski ustępowe o zmniejszonych wymiarach 50x35cm, oraz umywalki o zmniejszonych wymiarach 40x35cm (montowane na wys. 50–60cm), Ścieki z przyborów sanitarnych i urządzeń w piwnicy odprowadzić wydzielonymi ciągami z zabezpieczeniem przeciw zalewowym.

W pomieszczeniu wodomierza do odprowadzenia ścieków zamontowany będzie wpust podłogowy z odpływem bocznym i przepompownia do zabudowy podposadzkowej.

W pomieszczeniu węzła cieplnego zaprojektowano wpust podłogowy, zlew gospodarczy, studzienkę schładzającą z pompą do wody brudnej oraz kłapą zwrotną z korkiem spustowym i mufową zasuwą odcinającą oraz przepompownię wolnostojącą



#### **1.4. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2001 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów –w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### **2.1. Przewody**

Instalacja wodociągowa będzie wykonana z rur stalowych ze stalowych ocynkowanych łączonych na gwint (instalacja p.poż.) oraz z rur wielowarstwowych polietylenowo-aluminiowych łączonych na kształtki zaciskowe (instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji). Instalacja kanalizacyjna zostanie wykonana z rur kanalizacyjnych kielichowych z PP, uszczelnionych w kielichach z gumowymi pierścieniami. Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

### **2.2. Izolacja termiczna**

Izolację cieplną rurociągów wewnętrznych należy wykonać z otulin termoizolacyjnych typ NRO o grubościach 13-50 mm. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez COBRTI INSTAL.

### **2.3. Armatura wodociągowa i kanalizacyjna**

Instalacja wyposażona w armaturę odcinającą oraz armaturę wypływową o podwyższonym standardzie.

#### **2.3.1. Zawory**

- zawory wodociągowe odcinające kulowe
- zawory umywalkowe dla wody zmieszanej, stojące
- zawory natryskowe dla wody zmieszanej podtynkowe, wandaloodporne
- baterie umywalkowe i zlewozmywakowe kulowe, stojące mieszające
- baterie natryskowe mieszające, natynkowe, w komplecie z rurą i wylewką nieruchomą.
- zawory czerpalne kulowe ze złączką do węża
- zawory przy płuczkach w.c. kulowe, kątowe z wężykiem elastycznym

#### **2.3.2. Uzbrojenie instalacyjne**

- wpusty kanalizacyjne podłogowe z blokadą zapachową
- rewizje i wywiewki kanalizacyjne
- umywalki dla niepełnosprawnych
- umywalki dla dzieci i dorosłych
- zlewy jednokomorowe gospodarcze i gastronomiczne
- miski w.c. kompaktowe dla niepełnosprawnych wraz z płuczką
- miski w.c. wraz z płuczkami dla dzieci i dorosłych
- pisuary wiszące typowe

### **2.4. Składowanie materiałów**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w stosach lub kręgach. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.



Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów. Wysokość stosu nie może przekraczać 2,0 m. Armaturę, uzbrojenie i urządzenia składować w zamkniętym magazynie zabezpieczonym przed dostępem osób obcych, na płaskim podłożu, najlepiej na paletach oraz zabezpieczone przed wilgocią.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót instalacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- specjalistycznego sprzętu do montażu rur instalacyjnych wewnętrznych wraz z armaturą i osprzętem
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- pomp spalinowych do odwadniania wykopów i beczkowozów

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

#### **4.1. Rury**

Rury w wiązkach i kręgach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

#### **4.2. Elementy wyposażenia**

Transport elementów wyposażenia do „białego montażu” i hydrantów powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach w zamkniętych w pojemnikach. Przepompownie kanalizacyjne dostarczane jako prefabrykat w komplecie z wyposażeniem.

#### **4.3. Armatura i uzbrojenie**

Dostarczoną na budowę armaturę i uzbrojenie należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę i uzbrojenie należy składować w magazynach zamkniętych.

#### **4.4. Izolacja termiczna**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w miejscach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych winny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Roboty montażowe rurociągów wewnętrznych**

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur i wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur i założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym i wykonanie połączeń.



W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15–20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Na przewodach kanalizacyjnych przed załamaniem pionów wykonać rewizje.

### **5.2. Montaż armatury i osprzętu**

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

### **5.3. Wykonanie izolacji cieplochronnej**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wod.-kan. powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

### **6.1. Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien wykonać badania materiałów do instalowania

#### **6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów
- sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu materiałów
- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów
- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z armaturą.
- sprawdzenie poprawności wykonania przejść przez ściany budynków
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża
- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodu,
- badanie odchylenia spadku przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodu,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

#### **6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm. Odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m.

Odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm.

Odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm.

Odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5 mm.



## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót bud.-montaż. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”

### **7.1. Odbiory robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i wykonaniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te instalacje, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

### **7.2. Odbiór częściowy**

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, użycie właściwych materiałów, wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

### **7.3. Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego,
- przedstawiciel straży pożarnej

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem i z WTWiO. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty: dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy, dziennik budowy i książkę obmiarów, protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”, protokoły wykonanych prób i badań, świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, instrukcje obsługi i dokumentacje techniczno-ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach. Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### **7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót**

Przedsiębiorstwo wykonawcze musi zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- m3 – dla robót ziemnych
- szt. – dla urządzeń;
- mb – dla rur;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron,



uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji zewnętrznej i wewnętrznej obejmuje:

- oznakowanie robót i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie instalacji zewnętrznych i wykonanie włączeń do instalacji
- wykonanie instalacji wewnętrznych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, transportu i magazynowania
- wartość pracy sprzętu z towarzyszącymi kosztami
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II

Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 lipca 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 1422 z dnia 17.07.2015 r.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)

### **10.1. Normy**

PN- 74/B-02480 Grunty budowlane. Podział, symbole i określenia

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagane w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-92IM- 74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

BN- 75/5220-02 Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury

PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania.

PN-B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.



## **II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO (CPV 45331100-7, 45000000-7)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego dla dla przebudowy i rozbudowy budynku szkoły na potrzeby PSP nr 14 Integracyjnej, 26-600 Radom, ul. Wierzbicka 89/93, nr ewid. 234/2, obręb 0080 Żakowice, jedn. ewid. 146301\_1 m. Radom

#### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

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

#### **1.3. Zakres i opis robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji c.o. i c.t.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń grzejnych
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji

##### **1.3.1. Opis wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego**

Instalacja zasilana będzie z wymienionego-projektowanego (wg odrębnego opracowania) węzła cieplnego znajdującego się w piwnicy.

Instalacja c.o. i c.t. wodna dwururowa z rozdziałem dolnym, obieg wymuszony pracą pomp obiegowych c.o. i c.t.

##### **Instalacja c.o.:**

- |  |                      |
|--|----------------------|
| -Szczytowe parametry pracy instalacji:       | 70/50°C              |
| -Projektowe obciążenie cieplne budynku:      | 197 266 W            |
| -Wymagane ciśnienie dyspozycyjne instalacji: | 30 kPa               |
| -Pojemność wodna instalacji:                 | 1200 dm <sup>3</sup> |

##### **Instalacja c.t.:**

- |  |                     |
|--|---------------------|
| -Parametry pracy instalacji:                 | 70/50°C             |
| -Zapotrzebowanie na moc instalacji:          | 40 500 W            |
| -Wymagane ciśnienie dyspozycyjne instalacji: | 30 kPa              |
| -Pojemność wodna instalacji:                 | 100 dm <sup>3</sup> |

Instalacja wykonana :

-Instalacja c.o. (piony i poziom w sali gimnastycznej) oraz c.t. (poziomy) prowadzona po wierzchu ścian wykonana będzie z rur ze stali węglowej na połączenia zaprasowywane.

-Instalacja c.o. (poziomy) prowadzona w posadzce wykonana będzie z rur z tworzyw sztucznych PE-RT/AL/PE-HD (95°C temp. robocza) na połączenia zaprasowywane. Złączki z kutego mosiądzu na podwójnym o-ringu.

Parametry pracy rzeczywiste zmienne w funkcji temperatur zewnętrznych (III strefa klimatyczna), regulowane automatycznie w automatyce węzła cieplnego, podobnie jak zabezpieczenie zładu ogrzewania przed wzrostem ciśnienia, zabezpieczenie instalacji przed wzrostem temperatury oraz stabilizację ciśnienia zawiera automatyka węzła cieplnego. Odpowietrzenie instalacji wykonane zgodnie z normą PN-91/B-02420.

Przewidziano odpowietrzenie miejscowe, realizowane odpowietrznikami automatycznymi zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji na zakończeniach pionów oraz odpowietrznikami ręcznymi na grzejnikach. Regulacja temperatury pomieszczeń zaworami przy grzejnikowymi termostatacznymi.

Przewody poziomów prowadzone w posadzce wg części graficznej opracowania lub pod stropem w piwnicy ze spadkiem min 0,5%. Przewody pionów prowadzone po wierzchu ścian. Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonywane w tulejach. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem wypełniona kitem elastycznym lub plastycznym nie powodującym uszkodzeń przewodów. W tulejach nie mogą się znajdować połączenia przewodów. Przewody mocowane do ścian za pomocą uchwytów. W najniższych punktach załamań sieci rurociągów zapewnić możliwość spuszczenia wody z instalacji natomiast w punktach najwyższych –



odpowietrzenia. Maksymalne odległości między podporami dla montażu innym niż pionowym przewodów wg Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru instalacji ogrzewczych nr 6:

Średnica nominalna przewodu [mm]: 15 20 25 32 40 50 65 80 100

Największa odległość [m]: 1,5 1,5 2,2 2,6 3,0 3,0 3,8 4,0 4,5

Izolacje termiczne przewodów projektowane: na przewodach poziomów z prefabrykowanych izolacji z pianki poliuretanowej twardej, pionów wykonywane z prefabrykowanych izolacji z pianki poliuretanowej miękkiej.

Projektuje się grzejniki stalowe płytowe typ 33, 22 oraz 11 z zasilaniem bocznym oraz dolnym.

Grzejniki boczno-zasilane należy wyposażać w zawór termostatyczny z ukrytą nastawą wstępną oraz zawór powrotny z funkcją odcięcia – prosta figura zaworów.

Grzejniki dolno-zasilane należy wyposażać w korpusy przyłączeniowe kątowe z funkcją odcięcia i spustu.

Grzejniki powinny być montowane do ściany za pomocą zestawu wsporników dostosowanych do danego typu grzejnika – zalecanych przez producenta. Łączenie przewodów metodą trójkową. Na zawory termostatyczne należy zamontować głowice termostatyczne o zakresie nastaw 6-28°C z zabezpieczeniem przed kradzieżą (obejmą antykradzieżową). Jednakże, w pomieszczeniach szczególnie narażonych na zniszczenie głowicy takich jak: korytarze, w.c., natryski i szatnie należy zamontować głowice antywandalowe.

Wielkości nastaw wyregulować w trakcie próby na gorąco.

Do regulacji ciśnień w instalacji c.o. przewidziano zastosowanie zaworów regulacyjnych.

Na zasilaniu zostaną zamontowane zawory regulacyjne z króćcami pomiarowymi. W celu uzyskania optymalnych warunków eksploatacji stosować odcinki proste rurociągów przed i za zaworem o długości min. 15 x Dn.

Ze względu na zastosowanie armatury pomiarowej i regulacyjnej oraz przewodów o małych średnicach konieczne jest utrzymanie właściwych reżimów płukania przewodów.

Woda w instalacji powinna odpowiadać wymaganiom PN -85/C -04601.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy przeprowadzić płukanie instalacji dwukrotnie wodą zimną, a następnie wykonać próbę szczelności na zimno na ciśnienie nie mniejsze niż 0,4 MPa. Po wykonaniu próby szczelności zaleca się przeprowadzenie próby na gorąco, sprawdzając w warunkach roboczych szczelność.

Próby ciśnieniową wodną i rozruch na gorąco wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Z przeprowadzonych prób szczelności należy sporządzić protokół. Próby, badania oraz odbiory wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6 wydanie COBRTI INSTAL. Próby ciśnieniowe wykonać przed zaizolowaniem termicznym instalacji.

#### **1.4. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### **2.1. Przewody**

Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego wykonana będzie z rur wielowarstwowych polietylenowo-aluminiowych łączonych na kształtki zaciskowe oraz z rur ze stali węglowej na połączenia zaprasowywane. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez ubytków spowodowanych uszkodzeniami.



## **2.2. Grzejniki i nagrzewnice wentylacyjne**

Jako elementy grzejne zastosować grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem bocznym i dolnym oraz wodne nagrzewnice wentylacyjne stanowiące wyposażenie central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła.

## **2.3. Armatura**

Grzejniki należy je wyposażać w głowice termostaticzne. Nagrzewnice wentylacyjne należy wyposażać w hydrauliczne układy regulacyjne składające się z zaworów odcinających, zaworów regulacyjnych, pomp cyrkulacyjnych.

## **2.4. Izolacja termiczna**

Izolację ciepłochronną rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy wykonać z otulin termoizolacyjnych typ NRO o grubościach 13-50 mm (w zależności od średnic przewodów). Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez COBRTI INSTAL.

## **2.5. Składowanie materiałów**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w stosach lub kręgach. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiając dostęp do poszczególnych stosów. Wysokość stosu nie może przekraczać 2,0 m. Armaturę i urządzenia składować w zamkniętym magazynie zabezpieczonym przed dostępem osób obcych, na płaskim podłożu, najlepiej na paletach oraz zabezpieczone przed wilgocią.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Wykonawca przystępujący do wykonania robót instalacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- specjalistycznego sprzętu do montażu rur instalacyjnych wewnętrznych wraz z armaturą i osprzętem
- żurawi budowlanych samochodowych,
- wciągarek mechanicznych

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. Rury**

Rury w wiązkach i kręgach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

### **4.2. Grzejniki**

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

### **4.3. Armatura**

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostaticzne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

### **4.4. Izolacja termiczna**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniami i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Montaż rurociągów wewnętrznych**

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur i wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur i założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym i wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15÷20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Pionowe odcinki instalacji należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 0,5 metra, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

### **5.2. Montaż grzejników**

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub włąki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów i wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika i podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

### **5.3. Montaż armatury i osprzętu**

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń zaciskowo-gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu i nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, uszczelnienie gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

### **5.4. Badania i uruchomienie instalacji**

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Jeżeli w budynku występuje kilka



odrębnych złądów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego złądu oddzielnie. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 9 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, pozwalający bezbłędnie odczytać zmianę ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

#### **5.5. Wykonanie izolacji cieplochronnej**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

#### **6.1. Kontrola, pomiary i badania**

##### **6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do zainstalowania.

##### **6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów
- sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu materiałów
- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów
- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z armaturą.
- sprawdzenie poprawności wykonania przejść przez ściany budynków i badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodu,
- badanie odchylenia spadku przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodu,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.



## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

### **7.1. Odbiory robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są instalacje, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

### **7.2. Odbiór częściowy**

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, użycie właściwych materiałów i wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

### **7.3. Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również: przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego, przedstawiciel straży pożarnej. Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem i z WTWiO. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- projekt z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy
- dziennik budowy, książkę obmiarów, protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadczenia jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi i dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### **7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót**

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- mb – dla rur;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie



wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

Cena 1 m wykonanej i odebranej instalacji wewnętrznej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie włączeń do instalacji w obiekcie,
- wykonanie instalacji wewnętrznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, transportu i magazynowania
- wartość pracy sprzętu z towarzyszącymi kosztami
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 lipca 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 1422 z dnia 17.07.2015 r.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)

### **10.1. Normy**

PN-92IM- 74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

BN- 75/5220-02 Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania

PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury

PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania

PN-B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.

PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania tech.

PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.

PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.

PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.

PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.

PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.

PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.

PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.

PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.

PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania.

PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.



### III. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ (CPV 45331210-1, 45000000-7)

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji wentylacji mech. dla przebudowy i rozbudowy budynku szkoły na potrzeby PSP nr 14 Integracyjnej, 26-600 Radom, ul. Wierzbicka 89/93, nr ewid. 234/2, obręb 0080 Żakowice, jedn. ewid. 146301\_1 m. Radom

##### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

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

##### 1.3. Zakres i opis robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wentylacji mechanicznej. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż kanałów wentylacyjnych oraz armatury wentylacyjnej,
- montaż urządzeń wentylacyjnych i badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej i regulacja działania instalacji.

##### 1.3.1. Opis instalacji wentylacji mechanicznej

Ilość powietrza, jaką ze względów higienicznych należy odprowadzić i jednocześnie doprowadzić z lokali określona jest w PN 83/B-03430 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”. Zgodnie z pkt. 4.1.1. normy:

Pomieszczenia przeznaczone do stałego i czasowego pobytu ludzi powinny mieć zapewniony dopływ co najmniej 20 m<sup>3</sup>/h powietrza zewnętrznego dla każdej przebywającej osoby dorosłej, oraz 15 m<sup>3</sup>/h dla dziecka.

Ilość powietrza wentylacyjnego (niezbędny strumień powietrza świeżego), jaki należy doprowadzić do poszczególnych pomieszczeń przyjęto na poziomie:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| -rozdzielnia posiłków           | - 4 wymiany/h                                     |
| -zmywalnia                      | - 8 wymian/h                                      |
| -jadalnia                       | - 2,5 wymiany/h (15 m <sup>3</sup> /h x dziecko)  |
| -klub kulinarny                 | - 1,5 wymiany/h (15 m <sup>3</sup> /h x dziecko)  |
| -sala robotyki                  | - 1,5 wymiany/h (15 m <sup>3</sup> /h x dziecko)  |
| -pokój zagadek                  | - 1,25 wymiany/h                                  |
| -pokoje biurowe                 | - 1 wymiana/h                                     |
| -szatnie dzieci                 | - 2 wymiany/h                                     |
| -pokój nauczycielski            | - 1,75 wymiany/h                                  |
| -pokój socjalny dla nauczycieli | - 2 wymiany/h                                     |
| -świetlica dla dzieci           | - 1,75 wymiany/h (15 m <sup>3</sup> /h x dziecko) |
| -sala teatralna                 | - 3 wymiany/h (20 m <sup>3</sup> /h x osoba)      |
| -sala gimnastyczna              | - 1,25 wymiany/h                                  |
| -sale dla dzieci                | - 15 m <sup>3</sup> /h x dziecko                  |
| -zaplecze sali dla dzieci       | - 50 m <sup>3</sup> /h                            |
| -gabinety i sale terapeutyczne  | - 20 m <sup>3</sup> /h x osoba                    |
| -sanitariaty                    | - 50 m <sup>3</sup> /h na 1 sedes                 |
|                                 | - 30 m <sup>3</sup> /h na 1 pisuar                |

##### Sale dla dzieci, zaplecza sal dla dzieci i sanitariaty

Nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń sal dla dzieci przewiduje się przez montowane w stolارce okiennej nawiewniki z regulowaną automatycznie powierzchnią czynną szczeliny napływu powietrza. Powietrze z tych pomieszczeń poprzez drzwiowe kratki kontaktowe o pow. netto 220 cm<sup>2</sup>, będzie transferowane do pomieszczeń zaplecza sal dla dzieci i pomieszczeń sanitariatów. Z tych pomieszczeń będzie następował wyciąg powietrza przy pomocy wentylatorów wyciągowych komorowych akustycznych. Powietrze będzie wyciągane poprzez kratki wyciągowe higrosterowane KWH z czujnikiem ruchu oraz system przewodów SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej  $\phi 125$  i  $\phi 160$ , rozprowadzonych w przestrzeni stropu podwieszanego lub w obudowach miejscowych wg tras zaznaczonych na rzutach kondygnacji.

Wyrzut powietrza ponad dach budynku za pomocą istniejących pionów wentylacji grawitacyjnej.



### Samodzielne sanitariaty

Nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń sanitariatów pośrednio z korytarzy, poprzez drzwiowe kratki kontaktowe o pow. netto 220 cm<sup>2</sup>. Z tych pomieszczeń będzie następował wyciąg powietrza przy pomocy wentylatorów wyciągowych komorowych akustycznych. Powietrze będzie wciągane poprzez kratki wyciągowe higrosterowane KWH z czujnikiem ruchu oraz system przewodów SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej  $\phi 125$  i  $\phi 160$ , rozprowadzonych w przestrzeni stropu podwieszanego lub w obudowach miejscowych wg tras zaznaczonych na rzutach kondygnacji. Wyrzut powietrza ponad dach budynku za pomocą istniejących pionów wentylacji grawitacyjnej.

### Sala teatralna

Dla w/w pomieszczenia dobrano stacjonarną centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym. Centrala zamontowana na zapleczu sali teatralnej. Centrala wyposażona w kompletną automatykę, nagrzewnicę wodną, przepustnice z siłownikami na czerpaniu i wyrzucie powietrza, konstrukcję wsporczą, elastyczne połączenia z instalacją wentylacyjną. Nagrzewnica wodna wyposażona w kompletny zestaw hydrauliczny z pompą cyrkulacyjną i niezbędną armaturą odcinająco-regulacyjną. Centrala posiada regulację prędkości obrotowej wentylatorów co pozwala na dostosowanie wydatku powietrza do potrzeb użytkownika. Jako elementy nawiewne i wywiewne zaprojektowano okrągłe kratki wentylacyjne z przepustnicami powietrza. Czerpnia powietrza – ścienna. Wyrzutnia powietrza – dachowa okrągła na podstawie dachowej. Powietrze w układzie wentylacyjnym nawiewno-wywiewnym prowadzone kanałami wentylacyjnymi prostokątnymi, z wełny szklanej z powłoką zewnętrzną aluminiową, wzmocnioną siatką z włókna szklanego. Grubość ścian kanałów 25 mm.

Charakterystyka kanałów:

1. Współczynnik tłumienia  $\alpha_w = 0,85$
2. Przewodnictwo cieplne  $\lambda - 0,032 \text{ W/m} \times \text{K}$  przy temp. 10°C,  $\lambda - 0,033 \text{ W/m} \times \text{K}$  przy temp. 20°C
3. Klasa niepalności A2-s1,d0
4. Maksymalna wilgotność - 98% , temperatura przesyłu powietrza max. 120 °C
5. Gwarancja 12 lat. Płyta z wełny szklanej, klej i taśma klejąca - wszystkie artykuły systemowe
6. Kanały z wełny szklanej z powłoką zewnętrzną aluminiową, wzmocnioną siatką z włókna szklanego
7. Powłoka wewnętrzna: czarna tkanina z włókna szklanego, odporna na czyszczenie mechaniczne szczotkami o twardym włosiu
8. Materiał posiadający certyfikat środowiskowy ISO – 14001

Szczelność wykonanych przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione poprzez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementów składowych. Na głównych odcinkach przewodów wykonać otwory rewizyjne wg normy PN-EN 12599-2002. Zastosowane materiały powinny być odporne fizyko-chemiczne właściwości przetwarzanego powietrza. Przewody wentylacyjne obudowywać płytami gipsowo-kartonowymi na stelażu systemowym.

### Rozdzielnia posiłków, zmywalnia, magazyn

Dla w/w pomieszczeń dobrano stacjonarną centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym. Centrala zamontowana w magazynie przy zmywalni. Centrala wyposażona w kompletną automatykę, nagrzewnicę wodną, przepustnice z siłownikami na czerpaniu i wyrzucie powietrza, konstrukcję wsporczą, elastyczne połączenia z instalacją wentylacyjną. Nagrzewnica wodna wyposażona w kompletny zestaw hydrauliczny z pompą cyrkulacyjną i niezbędną armaturą odcinająco-regulacyjną. Centrala posiada regulację prędkości obrotowej wentylatorów co pozwala na dostosowanie wydatku powietrza do potrzeb użytkownika. Jako elementy nawiewne i wywiewne zaprojektowano okrągłe kratki wentylacyjne z przepustnicami powietrza. Czerpnia powietrza – ścienna. Wyrzutnia powietrza – dachowa okrągła na podstawie dachowej. Powietrze w układzie wentylacyjnym nawiewno-wywiewnym prowadzone kanałami wentylacyjnymi systemu SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej  $\phi 125$  i  $\phi 160$ , rozprowadzonych w obudowach miejscowych wg tras zaznaczonych na rzutach kondygnacji. Szczelność wykonanych przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione poprzez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementów składowych. Na głównych odcinkach przewodów wykonać otwory rewizyjne wg normy PN-EN 12599-2002. Zastosowane materiały powinny być odporne fizyko-chemiczne właściwości przetwarzanego powietrza. Przewody wentylacyjne obudowywać płytami gipsowo-kartonowymi na stelażu systemowym.

### Pozostałe pomieszczenia użytkowe

Nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń przewiduje się przez montowane w stolarce okiennej nawiewniki



z regulowaną automatycznie powierzchnią czynną szczeliny napływu powietrza.

W nawiewnikach o zmiennym strumieniu przepływu, stopień otwarcia następuje automatycznie (bez ingerencji użytkownika) w zależności od wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu. Uzależnienie stopnia otwarcia nawiewnika od poziomu wilgotności w pomieszczeniu pozwala na znaczne oszczędności energii cieplnej zużywanej do ogrzania powietrza wentylującego.

W pomieszczeniach gdzie liczba nawiewników okiennych jest niewystarczająca, dodatkowo zaprojektowano nawiewniki ściennie. Zestaw nawiewnika ściennego składa się z trzech elementów: okapu ściennego, rury  $\phi 125$  z wytłumieniem akustycznym oraz nawiewnika, który odpowiada za sterowanie ilością nawiewanego powietrza. Z w/w pomieszczeń wyciąg powietrza odbywał się będzie za pomocą okrągłych zaworów wywiewnych, przewodów SPIRO, istniejących pionowych kanałów wentylacji grawitacyjnej oraz akustycznych komorowych wentylatorów dachowych. Wentylatory zaopatrzone w okrągłe tłumiki szumu oraz okrągłe wyrzutnie dachowe.

#### Sala gimnastyczna

W pomieszczeniu projektuje się wentylację mechaniczną realizowaną przez trzy centrale wentylacyjne, o wydatku 1050 m<sup>3</sup>/h każda. Centrale pracują w systemie bezkanałowym z odzyskiem ciepła oraz z nagrzewnicą wodną. Sposób wymiany powietrza góra – góra. Przepływ powietrza:

Wentylator powietrza nawiewanego doprowadza świeże powietrze z zewnątrz (czerpnia dachowa) przez filtr, powietrze przepływa przez wymiennik ciepła oraz przez kratkę nawiewu powietrza, a następnie dostarczane jest do pomieszczenia. W tym samym czasie wentylator powietrza wywiewanego odprowadza powietrze z pomieszczenia poprzez przewód wentylacyjny wyciągowy i dalej na zewnątrz poza budynek.

Temperatura nawiewu powietrza jest regulowana na panelu sterowania. Czujnik zapisuje bieżącą temperaturę nawiewanego powietrza. Jeżeli temperatura jest niższa niż wartość zadana układ sterowania zmniejsza przepływ nawiewanego powietrza, ogrzewając je w trakcie przepływu przez wymiennik ciepła.

#### Przepustnice regulacyjne

Na przewodach, we wszystkich miejscach niezbędnych dla potrzeb regulacji a w szczególności na wszystkich rozgałęzieniach przewodów wentylacyjnych oraz przy elementach wywiewnych należy zainstalować przepustnice regulacyjne. Dla kanałów prostokątnych o wysokości większej niż 300 mm należy stosować przepustnice prostokątne wielopłaszczyznowe przeciwbieżne, a dla kanałów o mniejszej wysokości przepustnice 1-płaszczyznowe.

#### Czerpnie i wyrzutnie powietrza

Zaprojektowano ściennie i dachowe czerpnie oraz wyrzutnie dla central wentylacyjnych.

Elementy te powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- Elementy kończące instalacje wentylacji typu czerpnie ściennie/wyrzutnie ingerujące w wygląd fasady zewnętrznej muszą być uzgodnione z Architektem.
- Czerpnie i wyrzutnie powinny być zabezpieczone przed wpływem opadów atmosferycznych przy pomocy stalowych lameli zabezpieczających, zamontowanych pod kątem 45°.
- W trakcie montażu należy zachować minimalne odległości pomiędzy czerpniami a wyrzutniami powietrza.
- Zapewnić skuteczny rozdział strumienia powietrza świeżego od wywiewanego z urządzenia wentylacyjnego dla sali gimnastycznej
- Zachować odległość min. 6 m czerpni powietrza od wywiewek kanalizacyjnych

#### Przewody wentylacyjne

Zaprojektowano przewody wentylacyjne prostokątne, z wełny szklanej z powłoką zewnętrzną aluminiową, wzmocnioną siatką z włókna szklanego o grub. ścian kanałów 25 mm oraz przewody kołowe typu SPIRO. Szczelność wykonanych przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione poprzez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementów składowych. W przewodach o średnicy mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Na głównych odcinkach przewodów wykonać otwory rewizyjne wg normy PN-EN 12599-2002. Zastosowane materiały powinny być odporne fizyko-chemiczne właściwości przetłaczanego powietrza. Przynajmniej raz w roku z przewodów wentylacyjnych należy usuwać zanieczyszczenia przez rewizje na przewodach oraz zdejmowane kratki wentylacyjne.

#### Otwory rewizyjne

Otwory rewizyjne wykonać według wymagań technicznych COBRTI INSTAL *Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych*. Zgodnie z warunkami otwory rewizyjne zlokalizować w odległościach nie przekraczających 10m. Dla układu odprowadzającego powietrze z okapów odległości te nie mogą przekraczać 6m. Rewizje dla przewodów okrągłych o średnicy mniejszej niż 200 mm należy wykonać w formie zaślepionych trójników. Pozostałe rewizje należy wykonać w formie otworów rewizyjnych o wymiarach zgodnych z warunkami technicznymi COBRTI INSTAL (Tab. 1 oraz Tab. 2).

Rewizje na końcach przewodów mają mieć wielkość równą przekroju poprzecznego danego przewodu.



W przypadku przepustnic, tłumików oraz wentylatorów kanałowych, przewidziano możliwość demontażu elementu instalacji w celu jego wyczyszczenia. Dla układów z centralami należy wykonać otwory rewizyjne po dwóch stronach przepustnic. Przewidzieć możliwość dostępu do kanałów za pośrednictwem kratki wentylacyjnych. Należy zapewnić łatwy dostęp do rewizji oraz w/w elementów instalacji.

#### Izolacje

Kanały wentylacyjne SPIRO prowadzone w pomieszczeniach należy zaizolować termicznie i akustycznie wełną mineralną o gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Przewody wentylacyjne SPIRO prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną o gr. 50mm w płaszczu z blachy stalowej.

#### Ochrona przed hałasem

W celu zapobiegania przenoszenia hałasu przewodami wentylacyjnymi, przed dachowymi wentylatorami komorowymi należy zamontować okrągłe tłumiki akustyczne. Wentylatory dachowe sytuować na tłumiących podstawach dachowych. Nawiew i wywiew powietrza dla sali teatralnej realizowany przez akustyczne przewody z wełny szklanej grub. 25 mm, w płaszczu z folii aluminiowej.

## **2. MATERIAŁY**

Wykonawca zobowiązany jest w Projekcie Przetargowym do zachowania określonych materiałów, producentów, typów urządzeń oraz rozwiązań projektowych. Centrale wentylacyjne, wentylatory kanałowe i komorowe montować na konstrukcjach wsporczych; należy szczególnie dokładnie wypoziomować oś urządzenia oraz ustawić kierunek wylotu i wlotu. Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami, dokumentami wskazanymi w Projekcie Budowlanym i Projekcie Przetargowym. Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami. Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności lub atesty, dopuszczenia, etc. i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia wyspecyfikowane w Projekcie Przetargowym urządzenia nie są już produkowane), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu urządzenia. Wszelkie zmiany typów, wielkości urządzeń i materiałów, przyjętych rozwiązań w stosunku do Projektu Przetargowego wymagają zatwierdzenia przez Inwestora i projektanta. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone (np. kanały wentylacyjne, materiały montażowe) muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania. Jakość montażu elementów instalacji (przewody rurowe, kanały wentylacyjne, etc.) podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.

## **3. SPRZĘT**

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, a jak tego wymagają przepisy, posiadające uprawnienia. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Prace montażowe przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego muszą spełniać wymagania BHP i p.poż.

## **4. TRANSPORT**

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań BHP. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Podstawę do wykonania instalacji może stanowić jedynie Projekt Wykonawczy, opracowany przez wykonawców instalacji zgodnie z Projektem Budowlanym, warunkami Pozwolenia na Budowę, Projektem Przetargowym oraz innymi dokumentami i wymaganiami wskazanymi w Projekcie Budowlanym, Projekcie Przetargowym, Kontrakcie lub w innych dokumentach przekazanych przez Inwestora. Projekt Budowlany musi posiadać komplet uzgodnień właściwych rzeczoznawców (do spraw sanitarnohigienicznych, do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz do spraw BHP i ergonomii), potwierdzających ich zgodność z Projektem Budowlanym i obowiązującymi przepisami. Przed rozpoczęciem robót Projekt Wykonawczy musi zostać zaakceptowany przez Inwestora.

### **5.1. Montaż kanałów wentylacyjnych**

Przed układaniem kanałów wentylacyjnych należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie kanałów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w kanałach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Kanałów uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia kanałów i wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- dostosowanie długości poszczególnych elementów wentylacyjnych zgodnie z dokumentacją
- założenie tulei ochronnych i ułożenie kanałów z zamocowaniem wstępnym oraz wykonanie połączeń.

W miejscach przejść kanałów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą kanału i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu kanału.

Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu.

### **5.2. Montaż urządzeń wentylacyjnych**

Urządzenia montowane na konstrukcji wsporczej dostarczonej przez producenta.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca usytuowania urządzenia
- zamontowanie konstrukcji wsporczej i zamontowanie urządzenia
- podłączenie urządzenia z kanałami wentylacyjnymi
- podłączenie zasilania w energię elektryczną

Urządzenia wentylacyjne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem w czasie prowadzenia prac budowlanych. Zaleca się, aby zabezpieczenie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

### **5.3. Badania i uruchomienie instalacji**

Instalacja przed zakryciem i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Z próby szczelności należy sporządzić protokół. Próba szczelności winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

### **5.4. Wykonanie izolacji akustyczno-termicznej**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu kanałów wentylacyjnych, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji mechanicznej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną



z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie. Kontrolę jakości należy przeprowadzać w stosunku do następujących rodzajów robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy
- konstrukcje wsporcze pod urządzenia, kratki nawiewne i wywiewne oraz kanały wentylacyjne

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Odbiory robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te instalacje wentylacji, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

### **7.2. Odbiór częściowy**

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, użycie właściwych materiałów, wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

### **7.3. Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, Urzędu Dozoru Technicznego i straży pożarnej.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem i z WTWiO. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające” i protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi i dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### **7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót**

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- m<sub>2</sub> – dla blachy;
- mb – dla kanałów elastycznych;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, zasilanie elektryczne,



wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian):

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 lipca 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 1422 z dnia 17.07.2015 r.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal zeszyt 5
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.
- Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania:
  - \*PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
  - \*PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
  - \*PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
  - \*PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
  - \*PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
  - \*PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- Inne normy:
  - \*PN-B-0141 I: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
  - \*PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
  - \*PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.



#### **IV. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT– INSTALACJA KLIMATYZACJI** **(CPV 45331220-4)**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla montażu instalacji klimatyzacji typ VRF dla przebudowy i rozbudowy budynku szkoły na potrzeby PSP nr 14 Integracyjnej, 26-600 Radom, ul. Wierzbicka 89/93, nr ewid. 234/2, obręb 0080 Żakowice, jedn. ewid. 146301\_1 m. Radom

###### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

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

###### **1.3. Zakres i opis robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji klimatyzacji. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż urządzeń klimatyzacyjnych (klimatyzatory wewnętrzne i zewnętrzne)
- montaż przewodów gazowo-cieczowych oraz przewodów skroplin
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

###### **1.3.1. Opis instalacji klimatyzacji**

Wybrane pomieszczenia zlokalizowane w budynku będą klimatyzowane za pomocą klimatyzatorów ściennych typ VRF (ze zmienną ilością czynnika chłodniczego).

Parametry powietrza zewnętrznego:

###### **LATO**

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| - temperatura zewnętrzna | tz = +32°C          |
| - temperatura wewnętrzna | tw= +24 °C / ± 2°C/ |

###### **ZIMA:**

- |                          |            |
|--------------------------|------------|
| - temperatura zewnętrzna | tz = -20°C |
| - temperatura wewnętrzna | tw= +20 °C |

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano instalację klimatyzacyjną opartą o systemy VRF pracujące na zasadzie pompy ciepła. Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania. Jednostki zewnętrzne systemu VRF zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Agregaty skraplające zlokalizowane będą wg rzutów kondygnacji. Agregaty należy posadzić na stalowych konstrukcjach wsporczych o wysokości min. 30 cm, umieszczonych na stałym podłożu. Jako jednostki wewnętrzne projektuje się urządzenia ściennie. Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników przewodowych naściennych.

###### **Sterowanie Indywidualne i centralne**

Jednostki wewnętrzne systemu VRF zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki przewodowe oraz grupowe. Sterownik pozwalał będzie na ustawienie trybu pracy oraz na nastawę temperatury. Przewiduje się zastosowanie sterowania centralnego za pomocą sterownika, który pozwoli na centralne sterowanie całym systemem z jednego miejsca.

###### **Materiał**

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. **W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.**

###### **Izolacja**

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją typu FRIGO posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) grub.13 mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować izolacją typu FRIGO grub.13 mm i osłonić płaszczem z blachy ocynkowanej. Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.



## Wykonanie instalacji

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm.

Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm.

Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami po-winny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony,

a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.

Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

## **Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta**

## **2. MATERIAŁY**

Wykonawca zobowiązany jest w Projekcie Przetargowym do zachowania określonych materiałów, producentów, typów urządzeń oraz rozwiązań projektowych. Klimatyzatory montować na konstrukcjach wsporczych; należy szczególnie dokładnie wypoziomować oś urządzenia. Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami, dokumentami wskazanymi w Projekcie Budowlanym i Projekcie Przetargowym. Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami. Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności lub atesty, dopuszczenia, etc. i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia wyspecyfikowane w Projekcie Przetargowym urządzenia nie są już produkowane), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu (producenta) urządzenia. Wszelkie zmiany typów, wielkości urządzeń i materiałów, przyjętych rozwiązań w stosunku do Projektu Przetargowego wymagają zatwierdzenia przez Inwestora i projektanta. Elementy, których typ nie zostały określone muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania. Jakość montażu elementów instalacji podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.



### **3. SPRZĘT**

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, a jak tego wymagają przepisy, posiadające uprawnienia. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Prace montażowe przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego muszą spełniać wymagania BHP i p.poż.

### **4. TRANSPORT**

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań BHP. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Podstawę do wykonania instalacji może stanowić jedynie Projekt Wykonawczy, opracowany przez wykonawców instalacji zgodnie z Projektem Budowlanym, warunkami Pozwolenia na Budowę, Projektem Przetargowym oraz innymi dokumentami i wymaganiami wskazanymi w Projekcie Budowlanym, Projekcie Przetargowym, Kontrakcie lub w innych dokumentach przekazanych przez Inwestora. Projekt Budowlany musi posiadać komplet uzgodnień właściwych rzeczoznawców (do spraw sanitarnohigienicznych, do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz do spraw BHP i ergonomii), potwierdzających ich zgodność z Projektem Budowlanym i obowiązującymi przepisami. Przed rozpoczęciem robót Projekt Wykonawczy musi zostać zaakceptowany przez Inwestora.

#### **5.1. Montaż urządzeń klimatyzacyjnych**

Urządzenia montowane na konstrukcji wsporczej dostarczonej przez producenta.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca usytuowania urządzenia
- zamontowanie konstrukcji wsporczej i zamontowanie urządzenia
- podłączenie urządzenia z instalacją freonową oraz skroplinową
- podłączenie zasilania w energię elektryczną

Urządzenia klimatyzacyjne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem w czasie prowadzenia prac budowlanych. Zaleca się, aby zabezpieczenie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

#### **5.2. Badania i uruchomienie instalacji**

Instalacja przed zakryciem i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Z próby szczelności należy sporządzić protokół. Próba szczelności winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

#### **5.3. Wykonanie izolacji akustycznej i termicznej**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu przewodów gazowo-cieczowych, przeprowadzeniu próby szczelności i po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej.

W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji klimatyzacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek



z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie. Kontrolę jakości należy przeprowadzać w stosunku do następujących rodzajów robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy
- konstrukcje wsporcze pod urządzenia

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Odbiory robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te części instalacji klimatyzacji, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

### **7.2. Odbiór częściowy**

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, użycie właściwych materiałów, wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji. Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

### **7.3. Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, Urzędu Dozoru Technicznego i straży pożarnej.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem i z WTWiO.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające” i protokoły wykonanych prób i badań,
- świadczenia jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi i dokumentacje techniczno- ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### **7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót**

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- m<sup>2</sup> – dla blachy;
- mb – dla rurociągów
- kpl. – dla zestawów;

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju



urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji.

Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora).

Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian):

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.
- Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania:

\*PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

\*PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

\*PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

\*PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

\*PN-B-0141 I: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.

\*PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

\*PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.



## **V. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – INSTALACJA TECHNOLOGICZNA**

### **WĘZŁA CIEPLNEGO (CPV 45232140-5)**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy węzła cieplnego dla przebudowy i rozbudowy budynku szkoły na potrzeby PSP nr 14 Integracyjnej, 26-600 Radom, ul. Wierzbicka 89/93, nr ewid. 234/2, obręb 0080 Żakowice, jedn. ewid. 146301\_1 m. Radom

##### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

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

##### **1.3. Zakres i opis robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji technologicznej węzła cieplnego. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż istniejącej instalacji technologicznej węzła cieplnego wraz z węzłem kompaktowym
- montaż 3-funkcyjnego węzła cieplnego wraz z osprzętem,
- montaż nowej instalacji technologicznej węzła cieplnego,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej i akustycznej
- próby i regulacja działania instalacji.

##### **1.4. Roboty instalacji sanitarnych**

Wymiennikowy węzeł cieplny 3-funkcyjny zasilany będzie z miejskiej sieci ciepłej poprzez istniejące przyłącze ciepłe doprowadzone do pomieszczenia węzła cieplnego. Parametry czynnika grzewczego w okresie zimowym:  $T_z/T_p = 130/60$  °C, w okresie letnim:  $T_z/T_p = 70/40$  °C.

Parametry instalacji centralnego ogrzewania  $t_z/t_p = 70/50$  °C, ciepłej wody  $t_z/t_p = 60/10$  °C.

Lp	Rodzaj zapotrzebowania ciepła	Jedn.	Ilość
1	Centralne ogrzewanie	kW	198
2	Ciepło technologiczne	kW	40
2	Ciepła woda	kW	62
	<b>Łączne zapotrzebowanie ciepła</b>	<b>kW</b>	<b>300</b>

##### **Roboty montażowe**

Węzeł cieplny z zastosowaniem wymienników typu płytowego. Węzeł cieplny dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody będzie pracować w układzie równoległym.

W skład węzła wchodzi również:

- pompy obiegowe,
- przeponowe naczynia wzbiorcze
- zawory regulacyjne z siłownikami,
- armatura odcinająca kulowa,
- czujniki temperatury,
- zabezpieczenie węzłów w układzie zamkniętym.

##### **Wymiennik c.o.**

Dla zaspokojenia potrzeb ciepłych instalacji c.o. zaprojektowano 1 wymiennik przeciwprądowy typu płytowego  $Q=198$  kW z izolacją. Maksymalne ciśnienie robocze dla wymiennika wynosi 2,5 MPa.

Maksymalna temperatura robocza dla wymiennika wynosi 180°C.

##### **Wymiennik c.t.**

Dla zaspokojenia potrzeb ciepłych instalacji c.t. zaprojektowano 1 wymiennik przeciwprądowy typu płytowego  $Q=40$  kW z izolacją. Maksymalne ciśnienie robocze dla wymiennika wynosi 2,5 MPa.

Maksymalna temperatura robocza dla wymiennika wynosi 180°C.



#### Wymiennik c.w.

Dla zaspokojenia potrzeb ciepłych instalacji c.o. zaprojektowano 1 wymiennik przeciwprądowy typu płytowego  $Q=62$  kW z izolacją. Maksymalne ciśnienie robocze dla wymiennika wynosi 2,5 MPa.

Maksymalna temperatura robocza dla wymiennika wynosi 180°C.

#### Armatura regulacyjna

Do sterowania węzłem cieplnym zastosowano zestaw automatyki składający się z:

- moduł regulacyjny
- regulator różnicy ciśnień i przepływu
- regulator pomiar ciśnienia
- ciepłomierz
- czujników zanurzeniowych temperatury wody c.o., c.t. i c.w.u.
- czujnika temperatury zewnętrznej

Temperatura wody instalacyjnej dla potrzeb c.o., c.t. i c.c.w. będzie regulowana w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego. Czujnik zewnętrzny montować na północnej lub północno-wschodniej ścianie budynku minimum 3 m ponad gruntem z dala od otworów okiennych. Czujnik zewnętrzny należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem rurą ochronną i obudową metalową nieutrudniającą naturalnej cyrkulacji powietrza. W przypadku montażu czujników temperatury w prostych odcinkach rur należy je montować pod kątem 60° przeciwnie do kierunku przepływu, w przypadku montażu w kształtkach rurowych stosować czujnik o długości  $L \geq 2 \times$  promień gięcia i montować go w osi rury

#### Armatura zabezpieczająca c.o.

Dla zabezpieczenia wymiennika c.o. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano 2 membranowe zawory bezpieczeństwa ustawione na ciśnienie zadziałania 3,0 [bar].

#### Zabezpieczenie instalacji c.o.

Zabezpieczenie wymiennikowego węzła cieplnego oraz instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania zaprojektowano zgodnie z normą PN-B-02414:1999 jako układy zamknięte z naczyniem wzbiórczym przeponowym. Naczynie wzbiórcze przeponowe powinno być umieszczone w pomieszczeniu węzła cieplnego i połączone za pomocą rury wzbiórczej do przewodu powrotnego instalacji centralnego ogrzewania za zaworami odcinającymi wymiennik ciepła. Temperatura pomieszczenia powinna wynosić min. 10 °C. Rura wzbiórcza powinna być prowadzona ze spadkiem w jednym kierunku minimum 5‰. Naczynie wzbiórcze winno być wyposażone w manometr wskazujący ciśnienie w rurze wzbiórczej oraz zawór spustowy umożliwiający całkowite opróżnienie rury wzbiórczej i przestrzeni wodnej naczynia.

Jako zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania projektuje się naczynie wzbiórcze przeponowe na ciśnienie 6 [bar] o pojemności całkowitej 150 [dm³]. Przed naczyniem wzbiórczym zamontowane będzie złącza samoodcinające DN25 [mm]. Średnica rury wzbiórczej DN25 [mm].

#### Pompa obiegowa c.o.

Obieg instalacji c.o. wymuszony będzie przez pompę z elektroniczną regulacją obrotów

#### Armatura zabezpieczająca c.t.

Dla zabezpieczenia wymiennika c.t. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano 2 membranowe zawory bezpieczeństwa ustawione na ciśnienie zadziałania 3,0 [bar].

#### Zabezpieczenie instalacji c.t.

Zabezpieczenie wymiennikowego węzła cieplnego oraz instalacji wewnętrznej ciepła technologicznego zaprojektowano zgodnie z normą PN-B-02414:1999 jako układy zamknięte z naczyniem wzbiórczym przeponowym. Naczynie wzbiórcze przeponowe powinno być umieszczone w pomieszczeniu węzła cieplnego i połączone za pomocą rury wzbiórczej do przewodu powrotnego instalacji ciepła technologicznego za zaworami odcinającymi wymiennik ciepła. Temperatura pomieszczenia powinna wynosić min. 10 °C. Rura wzbiórcza powinna być prowadzona ze spadkiem w jednym kierunku minimum 5‰. Naczynie wzbiórcze winno być wyposażone w manometr wskazujący ciśnienie w rurze wzbiórczej oraz zawór spustowy umożliwiający całkowite opróżnienie rury wzbiórczej i przestrzeni wodnej naczynia. Jako zabezpieczenie instalacji ciepła technologicznego projektuje się naczynie wzbiórcze przeponowe na ciśnienie 6 [bar] o pojemności całkowitej 12 [dm³]. Przed naczyniem wzbiórczym zamontowane będzie złącza samoodcinające DN20 [mm].

Średnica rury wzbiórczej DN20 [mm].

#### Pompa obiegowa c.t.

Obieg instalacji c.t. wymuszony będzie przez pompę z elektroniczną regulacją obrotów

#### Armatura zabezpieczająca c.w.

Dla zabezpieczenia wymiennika c.w. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano 1 membranowy zawór bezpieczeństwa ustawione na ciśnienie zadziałania 6,0 [bar].



### Zabezpieczenie instalacji c.w.

Jako zabezpieczenie instalacji ciepłej wody projektuje się zbiornik stabilizacyjny na ciśnienie 6 [bar] o pojemności całkowitej 300 [dm<sup>3</sup>].

### Pompa cyrkulacyjna c.w.

Obieg instalacji c.w. wymuszony będzie przez pompę z regulacją obrotów.

### Ochrona automatyki i urządzeń przed zanieczyszczeniem

Dla ochrony urządzeń i automatyki przed ewentualnym zanieczyszczeniem przewiduje się montaż:

po stronie sieciowej – filtr siatkowy DN65 - 300 oczek

po stronie instalacyjnej centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i na uzupełnianiu zładu –

- filtrów siatkowych.

### Przewody

Rurociągi wody sieciowej i instalacyjnej centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego wykonane będą z rur stalowych czarnych średnich bez szwu wg PN-74/H-74219 łączonych przez spawanie.

Kolana gięte o promieniu gięcia  $R = (3 \div 4) \times d$ .

Rurociągi wody ciepłej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze wzmocnionym ocynkiem w technologii TWT-2 łączonych na gwint uszczelnianych konopiami i pastą uszczelniającą lub taśmą teflonową.

Rurociągi wody zimnej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint uszczelnianych konopiami i pastą uszczelniającą lub taśmą teflonową.

### Odwodnienie podłogi węzła cieplnego

Projektowany wpust kanalizacyjny z odprowadzeniem do projektowanej studzienki schładzającej.

Studzienka schładzająca wyposażona w pompę wody brudnej z wyłącznikiem pływakowym.

Głębokość studzienki  $H_{\min.}=0,80\text{m}$ .

### Armatura

Jako armaturę zastosowano:

- zawory przelotowe kulowe spawane,
- przepustnice międzykołnierzowe,
- zawory przelotowe kulowe gwintowane,
- zawory zwrotne gwintowane,
- zawory bezpieczeństwa membranowe,
- filtry siatkowe kołnierzowe i gwintowane,
- manometry i termometry.

### Opomiarowanie

Do pomiaru ilości ciepła dostarczanego na potrzeby szkoły dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy typ Qp=6,0m<sup>3</sup>/h, L=260mm/DN25 wraz z regulatorem różnicy ciśnień i przepływu DN32/Kvs=12,5/zakres nastaw 0,2-1,0/PN25.

Do pomiaru ilości wody uzupełniającej zład instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego, z powrotu wysokich parametrów, zaprojektowano wodomierz skrzydełkowy do wody ciepłej

$Q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , DN15. Część rurociągu przepinek należy wykonać z węża elastycznego zbrojonego na ciśnienie min.1,6 MPa i temperaturę min. 120 °C z końcówkami rozłącznymi.

***UWAGA! Końcówki rozłączne węża elastycznego mogą być połączone z przepinką tylko w czasie uzupełniania wody w instalacji wewnętrznej. Natomiast po uzupełnieniu należy bezwzględnie rozłączyć końcówki węża z przepinką.***

Wszystkie spusty z odpowietrzeń i odwodnień należy sprowadzić nad kratki ściekowej.

### Oznaczenia rurociągów

Dla łatwiejszej identyfikacji przewodów należy stosować następującą kolorystykę:

wysokie parametry - kolor czerwony,

instalacja CO i CT - kolor pomarańczowy,

instalacja CWU - kolor zielony,

zimna woda - kolor niebieski.

Na rurach malować lub naklejać strzałki zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika:

linią ciągłą - na rurze zasilającej,

linią przerywaną - na rurze powrotnej.

### Próby ciśnieniowe

Po zamontowaniu węzła zgodnie ze schematem technologicznym należy przeprowadzić próbę ciśnieniową:

-po stronie wody sieciowej - 1,5 ciśnienia roboczego,

-po stronie c.o, c.t. i c.c.w. - 0,9 MPa.



Podczas wykonywania prób ciśnieniowych instalacji należy odłączyć naczynie zbiorcze. Przed włączeniem wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania do instalacji węzła instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania należy bardzo starannie wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej. Spust wody z płukania i próby ciśnieniowej do kanalizacji poprzez studzienkę odwadniającą.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne

Rury stalowe czarne dla wody o temperaturze 130/60°C należy oczyścić do II-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050, odtłuścić i malować 3-krotnie emalią syntetyczną kreodurówą, tlenkową o symbolu 7962-000-250. W przypadku rur nie izolowanych należy dodatkowo malować 2-krotnie emalią kreodurówą aluminiową o symbolu 7962-000-850. Rury stalowe czarne dla wody o temperaturze 75/55 °C należy oczyścić do II-go stopnia czystości i malować 2-krotnie farbą olejno-żywiczną do gruntowania przeciwrdzewną, cynkową 60% o symbolu 2221-004-950. W przypadku rur nie izolowanych należy dodatkowo malować 2-krotnie emalią chlorokauczukową o symbolu 7261-000-XXX. Rury do wody zimnej i ciepłej wody użytkowej stalowe ocynkowane po odtłuszczeniu należy malować farbą chlorokauczukową do gruntowania przeciwrdzewną cynkową szarą metaliczną „Cynkofan” o symbolu 722-004-950 oraz 2-krotnie emalią chlorokauczukową o symbolu 7261-000-XXX. Wszystkie urządzenia węzła ciepłego takie jak: odmulacze i zbiorniki należy malować jak rurociągi zależnie od temperatury.

#### Izolacja cieplna

Izolację termiczną rurociągów po stronie sieciowej wykonać otulinami z pianki poliuretanowej twardej o grub. woda sieciowa – zasilanie 40 [mm], woda sieciowa – powrót 30 [mm]. Izolację termiczną rurociągów po stronie instalacyjnej wykonać otulinami z pianki poliuretanowej twardej o grub.: woda instalacyjna c.o. i c.t. – 30 [mm], woda ciepła i cyrkulacja – 20 [mm]. Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed rosznieniem otulinami z pianki polietylenowej, grub. izol. 13mm Izolację cieplną należy wykonać zgodnie z PN-85/B-02421. Izolacja z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Izolacja powinna być zamocowana opaskami umieszczonymi w odstępach, co 200-300 mm. Opaski należy wykonać z materiału zapewniającego trwałość zamocowania, np: z drutu stalowego ocynkowanego, drutu aluminiowego w powłoce poliwinylowej, taśmy polipropylenowej do opakowań itp. Płaszcz izolacyjny można stosować z folii, siatek i tkanin z tworzyw sztucznych – materiał zastosowany na płaszcz izolacyjny powinien być niepalny lub samo gasnący. W zależności od rodzaju zastosowanego płaszcza izolacyjnego oraz przyjętej technologii montażu płaszcza izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.

#### Zagadnienia BHP

Roboty w węźle ciepłym wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi. Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów. Gorące powierzchnie przewodów i armatury należy zaizolować. Przejścia między urządzeniami muszą być zgodne z przepisami. Wysokość do przewodów poziomych min 2,0 m od posadzki podłogi. Urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć zgodnie z ogólnymi zasadami o ochronie przeciwporażeniowej. Obsługę wymiennikowego węzła ciepłego należy okresowo przeszkolić z zagadnień BHP. Należy przewidzieć szafkę BHP z wyposażeniem w opatrunki i lekarstwa właściwe dla poparzeń i ogólnych dolegliwości. Obsługa powinna być przeszkolona i zapoznana z instrukcjami obsługi i uruchamiania. W pomieszczeniu powinien być nr telefonu: policji, pogotowia, straży pożarnej i przełożonych.

#### Ogólne wytyczne dla rozruchu i eksploatacji

Rozruchu urządzeń należy dokonać w/g zasad z dokumentacji techniczno-ruchowej producentów urządzeń. Urządzenia należy eksploatować zgodnie z zaleceniami producenta. Eksploatację licznika ciepła prowadzić w/g uzgodnień i wytycznych dostawcy energii cieplnej.

- Po wykonaniu węzła ciepłego należy wykonać 72 godzinny ruch próbny węzła ciepłego i instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania załączając protokoły.
- Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.



## **2. MATERIAŁY**

Wykonawca zobowiązany jest w Projekcie Przetargowym do zachowania określonych materiałów, producentów, typów urządzeń oraz rozwiązań projektowych. Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami, dokumentami wskazanymi w Projekcie Budowlanym i Projekcie Przetargowym. Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami. Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności lub atesty, dopuszczenia, etc. i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia wyspecyfikowane w Projekcie Przetargowym urządzenia nie są już produkowane), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu (producenta) urządzenia. Wszelkie zmiany typów, wielkości urządzeń i materiałów, przyjętych rozwiązań w stosunku do Projektu Przetargowego wymagają zatwierdzenia przez Inwestora i projektanta. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania. Jakość montażu elementów instalacji (przewody rurowe, armatura, urządzenia, etc.) podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.

## **3. SPRZĘT**

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, a jak tego wymagają przepisy, posiadające uprawnienia. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Prace montażowe przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego muszą spełniać wymagania BHP i p.poż.

## **4. TRANSPORT**

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań BHP. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Podstawę do wykonania instalacji może stanowić jedynie Projekt Wykonawczy, opracowany przez wykonawców instalacji zgodnie z Projektem Budowlanym, warunkami Pozwolenia na Budowę, Projektem Przetargowym oraz innymi dokumentami i wymaganiami wskazanymi w Projekcie Budowlanym, Projekcie Przetargowym, Kontrakcie lub w innych dokumentach przekazanych przez Inwestora. Projekt Budowlany musi posiadać komplet uzgodnień właściwych rzeczoznawców (do spraw sanitarnohigienicznych, do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz do spraw BHP i ergonomii), potwierdzających ich zgodność z Projektem Budowlanym i obowiązującymi przepisami. Przed rozpoczęciem robót Projekt Wykonawczy musi zostać zaakceptowany przez Inwestora.

### **5.1. Montaż rur i armatury**

Przed układaniem rur i armatury należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w rurach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur uszkodzonych nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót: wyznaczenie miejsca ułożenia rur, wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów, dostosowanie długości poszczególnych elementów instalacyjnych zgodnie z dokumentacją, założenie tulei ochronnych, ułożenie rur i wykonanie połączeń. W miejscach przejść rur przez ściany nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach



ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rur i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu rur. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu.

## **5.2. Montaż węzła cieplnego, elementów wyposażenia węzła cieplnego**

Urządzenia montowane wg wytycznych dostarczonych przez producentów urządzeń.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca usytuowania urządzenia
- zamontowanie konstrukcji wsporczej
- zamontowanie urządzenia
- podłączenie urządzenia z instalacją
- podłączenie zasilania w energię elektryczną

Urządzenia powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem w czasie prowadzenia prac budowlanych. Zaleca się, aby zabezpieczenie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac kończących.

## **5.3. Badania i uruchomienie instalacji**

Instalacja przed zakryciem i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg COBRTI-INSTAL. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Próbę szczelności w instalacji c.o. należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

## **5.4. Wykonanie izolacji cieplochronnej**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu przewodów rurowych i armatury, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10 mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem nowej instalacji technologicznej węzła cieplnego powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

Kontrolę jakości należy przeprowadzać w stosunku do następujących rodzajów robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy.
- konstrukcje wsporcze pod urządzenia
- ruraż i armatura instalacji cieplnej
- montaż urządzeń wraz z osprzętem



## **7. ODBIÓR ROBÓT INSTALACYJNYCH**

### **7.1. Odbiory robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie. Przedmiotem odbioru są te instalacje cieplne, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

### **7.2. Odbiór częściowy**

Należy go przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

### **7.3. Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego, Urzędu Dozoru Technicznego, Straży Pożarnej.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z projektem i z WTWiO,. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadczenia jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi i dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### **7.4. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót**

Wykonawca będzie musiał zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- m<sup>2</sup> – dla blachy;
- mb – dla rur;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju



urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji. Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora). Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest odbiór końcowy robót wraz z ich obmiarem.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian):

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.
- Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania:
  - \*PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
  - \*PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
  - \*PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
  - \*PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
  - \*PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
  - \*PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania.
  - \*PN-77/M-34031 „Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne”
  - PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.
  - PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
  - PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
  - PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
  - PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
  - PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
  - PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
  - PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
  - PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
  - PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
  - BN-90/8864-46 „Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania”
  - PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody”
  - PN-81/B-10700.02 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych”