

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA ROBÓT

## ROBOTY SANITARNE

- TEMAT :** Termomodernizacji budynku szkoły wraz z łącznikiem i salą gimnastyczną Zespołu Szkół nr 6 w Lubyczy Królewskiej
- OBIEKT :** Kotłownia gazowa oraz instalacja centralnego ogrzewania w budynku Zespołu Szkół nr 6 i sali gimnastycznej wraz z łącznikiem przy ul. Szkolnej 2 w Lubyczy Królewskiej, dz. nr 138
- TREŚĆ :** Technologia kotłowni, instalacja c.o. w budynku, instalacja wody ciepłej i cyrkulacji, wewnętrzna instalacja gazowa do kotłowni.
- INWESTOR :** Zespół Szkół nr 6  
ul. Szkolna 2  
22-680 Lubycza Królewska

OPRACOWAŁ :

## **Zawartość opracowania**

- 1. Wstęp.**
- 2. Materiały.**
- 3. Sprzęt i transport.**
- 4. Wykonanie robót.**
- 5. Kontrola jakości robót.**
- 6. Obmiar robót.**
- 7. Odbiory.**
- 8. Płatności.**
- 9. Przepisy związane.**

## UWAGA:

**WYMIENIONE PONIŻEJ MATERIAŁY I URZĄDZENIA NIE SĄ WSKAZANIEM WYROBU - SŁUŻĄ TYLKO OKREŚLENIU WYMAGANEGO STANDARDU PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ I MOGĄ ZOSTAĆ ZASTĄPIONE PRZEZ URZĄDZENIA RÓWNOWAŻNE.**

**WYKONAWCA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT WINIEN ZAPOZNAĆ SIĘ Z NIŻEJ WYMIENIONYMI WARUNKAMI TECHNICZNYMI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT :**

- INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH (WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL ZESZYT NR 7)
- INSTALACJI KANALIZACYJNYCH (WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL ZESZYT NR 12)
- INSTALACJI OGRZEWczyCH (WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL ZESZYT NR 6)
- WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL, ZESZYT NR 1 „ZABEZPIECZENIE WODY PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM”, KOMENTARZ DO NORMY PN-92/B-01706/AZ1:1999 ,

**A NASTĘPNIE STOSOWAĆ PRZEDSTAWIONE W NICH INSTRUKCJE I WYMAGANIA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT OBJĘTYCH PROJEKTEM.**

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dot. wykonania i odbioru robót budowy technologii kotłowni gazowej, instalacji centralnego ogrzewania i przebudowy instalacji wodociągowej w związku ze zmianą źródła ciepła, w budynku szkoły z salą gimnastyczną w Zespole Szkół nr 6 w Lubyczy Królewskiej.

Kategorie robót wg CPV:

- |  |              |
|--|--------------|
| - hydraulika :                             | 45332200 – 5 |
| - roboty instalac. w zakr. sprzętu sanit.: | 45332400 – 7 |
| - instalowanie centralnego ogrzewania:     | 45331100 - 7 |
| - roboty instalacyjne gazowe :             | 45333000 – 0 |
| - instalowanie wentylacji:                 | 45331210 – 1 |
| - izolacja cieplna:                        | 45321000 – 3 |
| - instalowanie kotłów:                     | 45331110 – 0 |

#### 1.2. Zakres stosowania S.T.

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym na zadanie opisane w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych S.T

Specyfikacja obejmuje wszystkie roboty sanitarne konieczne do wybudowania kotłowni gazowej z instalacją c.o. i przebudową instalacji centralnej ciepłej wody użytkowej w budynku szkoły z salą gimnastyczną w Zespole Szkół nr 6 w Lubyczy Królewskiej.

W szczególności roboty obejmują :

- **roboty przebudowy i budowy instalacji kanalizacyjnej :**

zlokalizowanie i odkrycie istniejącego poziomu kanalizacyjnego, wbudowanie w poziom 1 szt. trójnika z odgałęzieniem 0,10, budowa przewodów odpływowych z PVC 0,10 i żeliwa kanalizacyjnego 0,10 (pod stacją zmiękczenia wody i zlew w pomieszczeniu kotłowni, pod wpusty wody zrzutowej z zaworów bezpieczeństwa kotłów i zrzut kondensatu z urządzeń neutralizujących, wybudowanie studni bezodpływowej z rury betonowej o średnicy 600mm i głębokości 1,0m z włazem typu lekkiego, wybudowaniem podejść z rur żeliwnych kanalizacyjnych 0,10m od studni do wpustów żeliwnych 0,10, wybudowanie 1 krótkiego pionu zakończony zaworem napowietrzającym 0,075, zainstalowanie na pionie odgałęzienia zasyfionowanego z PVC 0,050 pod zrzut wody ze stacji zmiękczenia wody, montaż zlewu blaszanego emaliowanego z syfonem z PVC, naprawa istniejących posadzek po ułożeniu rur kanalizacyjnych.

- **roboty demontażowe instalacji centralnego ogrzewania :**

demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania z armaturą i zbiornikami odpowietrzającymi w całym budynku z pozostawieniem istniejących rurociągów w podpodłogowym (nieodkrywanym) kanale c.o., demontaż instalacji węzła cieplnego (rozdzielacze, rurociągi, zbiorniki odpowietrzające, pompy, zasobnik ciepłej wody, wymiennik typu JAD, zawór regulacyjny, armatura pozostała), wykucie rur c.o. wychodzących przez posadzkę z kanału podpodłogowego i wykucie rur c.o. i tulei stalowych ze ścian budynku (w miejscach przejść przez ściany), odcięcie istniejącego zasilania w ciepło przez odkrycie kanału c.o. w miejscu odgałęzienia przyłącza do szkoły, odcięcie tego przyłącza i naprawa kanału po tych robotach, naprawa przegród budynku po zdemontowanych rurociągach i wspornikach, naprawa posadzki w pomieszczeniu węzła cieplnego po zdemontowanym podejściu z kanału do rozdzielaczy.

- **roboty demontażowe instalacji wodociągowej :**

wykonanie demontażu rurociągów centralnej ciepłej wody z cyrkulacją w budynku szkoły (budynek dydaktyczny) i w pomieszczeniu węzła cieplnego, demontaż rurociągu ciepłej wody z węzła cieplnego do mieszacza przy łazienkach sali gimnastycznej, demontaż zasilania w ciepłą wodę użytkową mieszkania przy sali gimnastycznej, demontaż podejść wody zimnej i ciepłej pod nieistniejące baterie umywalkowe w klasopracowniach, demontaż istniejących baterii umywalkowych i podejść pod baterie w niektórych pracowniach szkolnych w związku ze zmianą sposobu uzyskiwania ciepłej wody użytkowej, naprawa przegród budynku po zdemontowanych rurociągach i wspornikach, demontaż płytek w miejscach przebudowy podejść .

- **roboty budowy instalacji wodociągowej** (na zewnątrz pomieszczenia kotłowni):  
wybudowanie instalacji wody zimnej ciepłej i cyrkulacji z rur stalowych ocynkowanych o średnicach 15, 32 i 20 mm, łączonych przy użyciu łączników gwintowanych: do łazienek zaplecza sali gimnastycznej z włączeniem w istniejące podejście pod mieszacz łazienkowy i w miejscach przebudowy podejść pod podgrzewacze elektryczne c.w.u., lokalne , montaż w łazienkach szkolnych i w pracowni 5 szt. podgrzewaczy pojemnościowych c.w.u., elektrycznych z grzałkami o mocy 1,5kW o pojemności 40 litrów, montaż 4 szt. podgrzewaczy pojemnościowych ciśnieniowych o pojemności 5 litrów z grzałkami o mocy 1,5kW, montaż 5 szt. podgrzewaczy el. bezciśnieniowych o pojemności 5 litrów i 1 szt. podgrzewacza bezciśnieniowego o pojemności 10 litrów, montaż armatury odcinającej, zwrotnej i bezpieczeństwa (dla podgrzewaczy ciśnieniowych), próby szczelności i próby na gorąco, po próbach wykonanie izolacji termicznej z płaszczem z PVC rurociągów wody ciepłej i cyrkulacji, zgodnie z rozp. MI z 6.11.2008r., wykonanie izolacji przeciwkondensacyjnej na rurociągach zimnej w kotłowni, powtórny montaż płytek w miejscach przebudowy podejść pod baterie czerpalne i podgrzewacze c.w.u..
  
- **roboty budowy instalacji centralnego ogrzewania :**  
wybudowanie w budynku nowej instalacji centralnego ogrzewania z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie, montaż punktów stałych instalacji i punktów przesuwnych, montaż grzejników stalowych płytowych kompaktowych o wysokości 600 i 900mm, jedno-, dwu-, trzy płytowych, na uchwytych ściennych, z przyłączami bocznymi, montaż zaworów termostatycznych z głowicami gazowymi z nastawą wstępną, montaż armatury odcinającej, montaż odpowietrzników automatycznych, , wykonanie na instalacji c.o. przepustów w ścianach oddzielenia pożarowego i przepustów w ścianach nie będących ścianami oddzielenia pożarowego, wykonanie prób na zimno i gorąco, izolacja termiczna rurociągów zgodnie z rozp. MI z 6.11.2008r., wykonanie obudowy z płyt gipsowo-kartonowych na stelażu stalowym izolowanych rurociągów rozdzielczych układanych pod stropem parteru budynku dydaktycznego, wykonanie izolacji z płaszczem z PVC na rurociągach układanych bez obudowy w sali gimnastycznej i zapleczu sali, wykonanie osłon stalowych dla rurociągów izolowanych termicznie, układanych w sali gimnastycznej.
  
- **roboty budowy instalacji gazowej :**  
wybudowanie instalacji gazowej z rur stalowych bez szwu o średnicach 65 i 50mm, łączonych przez spawanie, włączenie instalacji w króciec wylotowy z punktu redukcyjno-pomiarowego o średnicy nominalnej 50mm, wykonanie nad kotłami rozdzielacza z rur o średnicy 100mm zwiększającego pojemność instalacji, montaż szafki naściennej o wymiarach 400x1100x600mm dla zlokalizowania w niej głowicy samozamykającej aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej, montaż głowicy MAG-III o średnicy nominalnej 50mm, kołnierzowej, włączenie instalacji w drogę gazową palnika kotła, montaż kurka kołnierzowego o średnicy 65mm, montaż 2 kurków o połączeniach gwintowanych o średnicy 50mm, montaż czujników ciśnienia

maksymalnego/minimalnego przed drogami gazowymi palników, wykonanie aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej z 2-ma detektorami gazu, centralą sterującą i sygnalizacją akustyczno-optyczną zadziałania systemu, wykonanie prób instalacji gazowej, uruchomienie instalacji.

- **roboty budowy technologii kotłowni :**

montaż 2 kotłów wodnych kondensacyjnych o mocy znamionowej 38 - 115 kW dla parametrów 50/30°C i 35 – 105 kW dla parametrów 80/60°C, z regulatorami kotłowymi i regulatorem pogodowym do prowadzenia kotłów w kaskadzie z niezależną regulacją 2 obiegów grzewczych z mieszaczem i 1 obiegu grzewczego ciepłej wody użytkowej, montaż 1 podgrzewacza ciepłej wody użytkowej o pojemności 500 litrów wykonanego ze stali nierdzewnej, zasilanego wodą grzewczą z kotłów, montaż 2 szt. naczyń wzbiorczych przeponowych z wymienną membraną dla instalacji grzewczej na ciśnienie do 6 bar., montaż jednego naczynia wzbiorczego przepływowego na ciśnienie do 10 bar dla instalacji ciepłej wody i podgrzewacza ciepłej wody użytkowej, montaż instalacji technologicznej z rur stalowych czarnych, montaż armatury zabezpieczającej, odcinającej, zwrotnej i regulacyjnej, międzykotłowniczowej, kotłowniczej i gwintowanej, montaż siłowników zaworów regulacyjnych, montaż AKP (czujników temperatury, ciśnienia, wodomierzy, manometrów i termometrów), montaż filtrów wody użytkowej, montaż pompy cyrkulacyjnej ciepłej wody użytkowej, montaż 2 pomp obiegowych c.o. kl. Energetycznej A, montaż pompy obiegowej obiegu podgrzewacza, montaż zaworów zwrotnych antyskażeniowych klasy EA i klasy CA, dodanie do wody uzupełniającej (w przypadku konieczności, co wyniknie z badania wody) inhibitora korozji, wykonanie kanału nawiewnego do pomieszczenia kotłowni stalowego typu A/I, montaż 2 kominów dwuściennych z warstwą izolacji termicznej, odpornych na zawilgocenie i dopuszczanego do pracy w nadciśnieniu do 200Pa o średnicy wewnętrznej 150mm, montaż czopuchów z elementów jak kominy, montaż kanałów doprowadzających powietrze do spalania z zewnątrz, wykonanych z elementów jak kominy, montaż kanału wywiewnego wentylacyjnego wykonanego z elementów ze stali szlachetnej w systemie dwuściennym o średnicy wewnętrznej 200mm, montaż 2 neutralizatorów kondensatu, montaż zbiorników odpowietrzających i automatycznych odpowietrzników, montaż rozdzielaczy z rur stalowych o średnicy 100mm, montaż pompki ręcznej skrzydełkowej, montaż stacji zmiękczenia wody, montaż filtrów siatkowych kotłowniczych, próby i rozruch, zabezpieczenie antykorozyjne rur, izolacja termiczna rurociągów, próby i odbiory, rozruch, odbiory przez UDT.

**Szczegóły przedstawiono w opisie technicznym do projektu i w części rysunkowej projektu oraz w przedmiarze robót.**

#### 1.4. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za :

- realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego
- zapewnienie i utrzymanie bezpieczeństwa placu budowy oraz robót poza placem budowy (jeżeli wynikną) w okresie trwania umowy, aż do zakończenia robót odbiorem końcowym
- montaż i rozruch urządzeń zgodnie z ich DTR
- budowę instalacji zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, przywołanymi w opisie do projektu polskimi normami, rozporządzeniem MI z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (łącznie z obowiązującymi Polskimi Normami przywołanymi w rozporządzeniu) oraz Polskimi Normami wymienionymi w niniejszej S.T.
- bezpieczne dla ludzi i materiałów przechowywanie i składowanie tych materiałów, do czasu gdy będą potrzebne do wbudowania.

#### 1.5. Przekazanie placu budowy.

Przekazanie placu budowy zostanie dokonane w terminie określonym w umowie o wykonanie robót. Łącznie z przekazaniem placu budowy Inwestor przekaze Wykonawcy następujące dokumenty:

- decyzję o pozwoleniu na budowę
- Dokumentację Projektową
- Dziennik Budowy
- Księgę Obmiarów
- specyfikacje techniczne.

#### 1.6. Zabezpieczenie interesu osób trzecich.

Wykonawca zobowiązany jest do oznaczenia instalacji i urządzeń oraz do zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

#### 1.7. Ochrona środowiska

Wykonawca zobowiązany jest do znajomości przepisów o ochronie środowiska i stosowania ich w trakcie prowadzenia robót.

W szczególności wykonawca zadba o to aby:

- miejsca na bazy i magazyny, drogi, składowiska tak zlokalizować i prowadzić aby nie zanieczyszczać środowiska naturalnego
- praca używanego sprzętu nie spowodowała zanieczyszczenia środowiska naturalnego poza placem budowy
- nie wystąpiło zanieczyszczenie powietrza pyłami i gazami, przekroczenie dopuszczalnych norm hałasu, nie doszło do wybuchu pożaru.

Kary naliczone za ewentualne zanieczyszczenie środowiska spowodowane przez personel Wykonawcy lub w efekcie realizacji robót poniesie Wykonawca.

#### 1.8. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów o ochronie przeciwpożarowej.

Materiały łatwopalne muszą być zabezpieczone przed dostępem osób trzecich i składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez personel wykonawcy lub w efekcie realizacji robót.

### 1.9. Opieka nad robotami

Wykonawca będzie odpowiedzialny za opiekę nad robotami i za sprzęt i materiały używane do wykonywania robót. Wykonawca odpowiada za właściwe utrzymanie znaków geodezyjnych – uszkodzone naprawi lub odtworzy na własny koszt.

### 1.10. Przestrzeganie prawa

Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie przepisy prawa, przepisy techniczno-budowlane, warunki techniczne oraz wytyczne i normy związane z realizacją robót.

### 1.11. Definicje i pojęcia

ST – specyfikacja techniczna

CPV – wspólny słownik zamówień

PN – Polska Norma

## **2. Materiały.**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za to, aby wszystkie materiały, urządzenia i elementy montowane lub instalowane w trakcie robót odpowiadały wymaganiom art. 10 ustawy Prawo Budowlane oraz specyfikacji technicznej.

Wyrób budowlany może być stosowany w budownictwie – przy wykonywaniu robót budowlanych – jeżeli:

- jest oznakowany znakiem B, potwierdzającym, że producent dokonał przeprowadzenia procedury oceny zgodności i wydał na swoją odpowiedzialność „deklarację zgodności z Polską Normą” przedmiotową dla wyrobu lub „deklarację zgodności z aprobatą techniczną”, lub
- jest oznakowany znakiem CE, potwierdzającym, że producent dokonał przeprowadzenia procedury oceny zgodności ze zharmonizowaną Polską Normą przedmiotową dla wyrobu lub europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- jest umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, co producent wyrobu potwierdza wydaną deklaracją zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, lub
- jest wykonany wg indywidualnej dokumentacji technicznej (jednostkowe stosowanie) po wydaniu przez producenta oświadczenia, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz przepisami.

Materiały przewidziane do wbudowania w instalację wodociągową muszą posiadać atest PZH.

Materiały o jakości nie akceptowanej przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca na własny koszt wywiezie poza teren budowy.

Materiały z demontażu należy zakwalifikować na te, które mogą nadać się do powtórnego montażu i te które do tego się nie nadają.

### **2.2. Wymagania w zakresie właściwości materiałów :**

#### 2.2.1. Instalacja wody zimnej i ciepłej:

Wszystkie n/w materiały kontaktujące się z wodą do picia muszą posiadać atest PZH.

- rury : stalowe ocynkowane wg PN-/H-74200 łączone przy użyciu łączników z żeliwa ciągliwego pocynkowanych
- 2 szt. wodomierzy skrzydełkowych Js 2,5, dnom. 20 mm do montażu pionowego
- wodomierz Js 6,0, dnom. 32 mm do montażu pionowego
- wodomierz skrzydełkowy Js 1,5, dnom. 15 mm do montażu pionowego
- podgrzewacze elektryczne typu MARS Gal-MET, 5 dm<sup>3</sup>, 1,5 kW
- podgrzewacze elektryczne typu GALMET HEROS 40dm<sup>3</sup>, 1,5 kW
- podgrzewacze elektryczne typu GALMET 5dm<sup>3</sup>, 1,5kW bezciśnieniowe, nadumywalkowe z bateriami bezciśnieniowymi
- podgrzewacz elektryczny podumywalkowy bezciśn. 10 dm<sup>3</sup>, 1,5kW z baterią bezciśnieniową
- armatura do pracy na ciśnienie min. 10 bar i na temperaturę maksymalną min. 100°C:

odcinająca : kurki kulowe z kurkami spustowymi, kurki kulowe PERFEXIM nr PERFEXIM nr 428, 1/2", PN20; PERFEXIM nr 3358, 150°C, PN25, - R 1/2", 3/4", PN20 - R 1"; PN20 - R 1 1/4"; PN15 - R 1 1/2"; PN12 - R 2".

zwrotna: armatura zwrotno-antyskażeniowa - klasy CA typu HONEYWELL CA295, Pmin. 1,5 bar, Pmax 10 bar, tmax. 65°C, montaż poziomy - przed stacją zmiękczenia wody i przed zaworem czerpalmym nad zlewem; klasy EA typu HONEYWELL EA-RV-277, Pmaks. 25 bar, pmin. 0,01 bar, t maks. 75°C - przed podgrzewaczem ciepłej wody użytkowej, zawór zwrotny osiowy PERFEXIM nr 13 za stacją zmiękczenia wody i na króćcu tłocznym ręcznej pompki skrzydełkowej i na króćcu tłocznym pompy cyrkulacyjnej c.w.u. 12 bar, 100°C, lub równoważne

regulacyjna: montaż na obejściu naczynia wzbiorczego podgrzewacza c.w.u. zaworu równoważnego DANFOSS MSV- C wielkość 32 mm, nastawa 4, na maks. ciśn. 16 bar i temperaturę - 10 ÷ + 120°C.

armatura czerpalna i do przyłączenia węży elastycznych: do przyłączenia węży elastycznych projektuje się kurki kulowe czerpalne ze złączką do węża PERFEXIM nr 3102, 10 bar, 80°C; jako armaturę czerpalmą projektuje się kurki kulowe PERFEXIM nr 3102, 10 bar, 80°C, lub równorzędne do w/w armatury.

zabezpieczającej : zawór bezpieczeństwa podgrzewacza c.w.u. typu SYR 2115 wielkość 25 x 32 mm na ciśnienie otwarcia 6 bar i maksymalną temperaturę pracy dla zaworu +120°C .

- pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej : WILO TOP Z 20/4 lub równoważną. Stopień pracy pompy należy ustalić na 3. Pompa sterowana będzie regulatorem kotłowym VITOTRONIC.

Charakterystyka pompy :

silnik 1 ~ 230

liczba stopni pracy - 3

pobór mocy P1 - 50-65, 70-80, 95-105 W, w zależności od stopnia pracy

moc znamionowa P2 - 60 W

średnica przyłącza - 20 mm

przyłącze - Rp 3/4"

maksymalna temp. czynnika - (krótkotrwale <2h przy + 80°C) + 65°C

maksymalna dopuszczalna twardość wody (°n) 18

maksymalne ciśn. robocze - 10 bar

generowanie zakłóceń – EN 61000-6-3

odporność na zakłócenia – EN 61000-6-2

stopień ochrony – P44

klasa izolacji – F

korpus – stal nierdzewna

wirnik – NORYL

wał – materiał ceramiczny

łożysko – grafit impregnowany żywicą syntetyczną

minimalne ciśnienie napływu + 40°C - 5,0

w „m” + 80°C - 8,0.

- filtry wody użytkowej (atest PZH) : produkcji EPURO typu EPURION A 32-5 o średnicy 32mm, zamontowany na rurociągu wody zimnej przed podgrzewaczem ciepłej wody użytkowej, o progu filtracji 200 mikronów i na ciśnienie maksymalne 12bar; filtr wody użytkowej zamontowany przed stacją zmiękczenia wody, typu Viessmann I 25-50 lub równoważny, dostarczony przez producenta stacji zmiękczenia (na wyposażeniu stacji); filtr siatkowy typu IFM o kielichach gwintowanych 300 oczek/cm<sup>2</sup>, na PN16 i 150°C - na przewodzie tłocznym uzupełnienia awaryjnego pompką ręczną skrzydełkową i przed pompą cyrkulacyjną ciepłej wody użytkowej, lub równoważny, z atestem PZH,
- naczynie zbiorcze przepływowe przeponowe dopuszczone do pracy w instalacji wody pitnej typu PNEUMATEX AQUAPRESSO ADF lub równoważne, dopuszczone do pracy przy ciśnieniu do 10 bar, o pojemności całkowitej naczynia 80 dm<sup>3</sup> i o wymiarach: średnica – 605 mm, głębokość – 347 mm, przyłącza 1".
- podgrzewacz c.w.u. typu VISSMAN VITOCCELL 300 o pojemności 500dm<sup>3</sup> z węzownicą wewnętrzną typu EVI i otworami rewizyjnymi do czyszczenia podgrzewacza lub równoważny, - materiał : stal nierdzewna, - wydajność stała, podgrzew + 10 ÷ + 60°C przy 6,5 m<sup>3</sup>/h wody grzewczej o t<sub>z</sub> = + 70°C : 43 kW, strata cisl. przy przepływie 2,0 m<sup>3</sup>/h wody grzewczej = 50 mbar, wymiary podgrzewacza : szer. 974 mm (z izolacją), dł. 923 mm (z izolacją), wys. 1740 mm (z izolacją), średnica przyłączy wody grzewczej 1 1/4", średnica przyłączy wody pitnej 1 1/4", wysokość przyłączy : wody ciepłej 1601 mm, wody zimnej 102 mm, wody grzewczej – zasilania 802 mm, wody grzewczej – powrotu 453 mm..
- termometry techniczne : 0 ÷ 120°C, manometry centryczne : 0 ÷ 10 bar (w obrębie zaworu bezpieczeństwa podgrzewacza i naczynia zbiorczego średnica tarczy 100mm)
- izolacja termiczna rurociągów wody ciepłej i cyrkulacji: za pomocą otulin z poliuretanu z płaszczem zewnętrznym typu THERMAFLEX PUR ( $\lambda = 0,035\text{W/mK}$ ). Grubość izolacji THERMAFLEX PUR winna wynosić :  
dla rurociągu o średn. 20 - 20 mm  
średn. 32 - 30 mm,
- izolacja przeciwkondensacyjna wody zimnej w kotłowni: przy użyciu otulin polietylenowych typu THERMAFLEX FR ( $\lambda = 0,038\text{ W/mK}$ , współczynnik oporu dyfuzyjnego przenikania pary wodnej  $\mu \geq 3500$ ) do grubości izolacji – 13 mm.
- Wężę elastyczne o średnicy 15 i 20mm, na ciśnienie do 10bar, do podłączenia instalacji wodociągowej z grzewczą na czas uzupełniania wody lub napełniania systemu.

### 2.2.2. Instalacja kanalizacyjna.

- rury i kształtki żeliwne kanalizacyjne kielichowe o średnicy 0,10m wg PN-82/H-74002 – żeliwne rury kanalizacyjne
- wpusty : żel.- kan. 0,10
- rury i kształtki PVC 110, 75 i 50mm np typu Wavin lub równoważnych, z uszczelnieniem pierścieniami gumowymi ( wg PN-85/C- 89205 i PN-81/C-89203)
- wpust podłogowy z PVC 110
- studnia schładzająca bezodpływowa z elementów betonowych o średnicy 600mm i głębokości 1,0m z włazem żeliwnym typu lekkiego o średnicy 600mm
- zawór napowietrzający 75mm z PVC
- zlew blaszany emaliowany z syfonem z PVC 0,05
- syfon zlewu z PVC 50mm
- zbiornik wody zmiękczonej z tworzywa sztucznego o pojemności ok. 20 litrów.

### 2.2.3. Instalacja centralnego ogrzewania :

- rury: stalowe, czarne średnie wg PN-74/H-74200 o średnicach nominalnych 15, 20, 25, 32, 40 i 50mm, łączone przez spawanie
- grzejniki stalowe płytowe typu PURMO COMPACT, wersja kompaktowa (przyłączenia boczne), typ 11, 22K i 33K, o wysokości 600mm, 900mm i o długościach jak w części rysunkowej projektu, dopuszczone są do pracy przy ciśnieniu do 10bar i temperaturze 110°C, montaż grzejników (do ścian) na systemowych wspornikach i uchwytach,
- 2 szt. grzejników istniejących w mieszkaniu przy sali gimnastycznej żeliwnych, członowych typu IV, do zdemontowania, przepłukania, pomalowania i powtórnego montażu w istniejących wnękach
- zawory termostatyczne z nastawą wstępną DANFOSS typu Ra-N15, z nastawą wstępną, na ciśn. 10 bar i temperaturę 120°C lub równoważnych.
- głowice termostatyczne gazowe typu DANFOSS :
  - RA 2920 – wersja instalacyjna (wzmocniona)
  - RA 2992 wersja z czujnikiem wyniesionym lub równoważnymi. Głowice termostatyczne z czujnikiem wyniesionym należy montować na zaworach grzejników osłoniętych obudową.
- kurki kulowe przelotowe np. PERFEXIM nr 3358 na PN25, 150°C – na pionach przed automatycznymi odpowietrznikami
- kurki kulowe z kurkami spustowymi np. COMAP nr 647, PN10, 110°C lub równoważne, o połączeniach gwintowanych - na przewodach rozdzielczych
- odpowietrzenie zgodnie z PN-91/B-02420: automatyczne odpowietrzniki zamontowanych na końcówkach pionów c.o., typu FLAMCO-FLEXCON Rp 1/2", 10bar, 120°C, przed każdym odpowietrznikiem automatycznym należy zamontować kurek kulowy
- obudowa rurociągów: z płyt gipsowo – kartonowych na konstrukcji z kształtowników stalowych systemowych do płyt gipsowo-kartonowych
- izolacje termiczne:
  - otulin typu THERMAFLEX PUR  $\lambda_{40} = 0,035 \frac{W}{m \times K}$  z płaszczem z PVC, do grubości :

rura □ 15	-	20 mm
rura □ 20	-	20 mm
rura □ 25	-	30 mm
rura □ 32	-	30 mm
rura □ 40	-	40mm
rura □ 50	-	50mm

w łączniku, sali gimnastycznej i korytarzu zaplecza sali gimnastycznej (rurociągi rozdzielcze układane po wierzchu ścian).

- otulin typu THERMAFLEX FRZ z pianki PE,  $\lambda_{40} = 0,038 \frac{W}{m \times K}$ , do grubości:

rura □ 15	-	13 mm
rura □ 20	-	13 mm
rura □ 25	-	13 mm
rura □ 32	-	20 mm
rura □ 40	-	25 mm
rura □ 50	-	30 mm

w budynku dydaktycznym (rurociągi rozdzielcze układane w obudowie z płyt gipsowo- kartonowych).

#### 2.2.4. Instalacja technologiczna kotłowni (urządzenia i rurociągi wody grzewczej) :

- rury: stalowe, czarne średnie wg PN-74/H-74200 o średnicach nominalnych i o wymiarach jak niżej

Oznaczenie na rysunkach	D zewn. w mm	Gr. ścianki w mm	D wewn. w mm
15	21	2,65	15,7
20	26,5	2,65	21,2
25	33,8	3,25	27,3
32	42,0	3,25	35,5
40	47,9	3,25	41,4
50	59,7	3,65	52,4
65	75,3	3,65	68,0
80	88,0	4,05	79,9
100	113,1	4,50	104,1

- armatura:
  - klapy międzykotłownicze ARI ZESA, PN10, 130°C lub równoważne - jako zawory odcinające kocioł i zawory odcinające w obrębie zespołów mieszająco-pompowych
  - klapy międzykotłownicze regulacyjne VISSMANN VKF 41, DN50, PN16, 120°C, kvs = 80 m<sup>3</sup>/h, maksymalne ciśn. różnicowe 5 bar, z siłownikiem i zestawem montażowym do siłownika – na powrotach do kotłów
  - kurki kulowe (bez korpusu żeliwnego) ZAWGAZ DN25mm, z końcówkami do spawania AH-2cp, PN16, 150°C - spusty kotłów
  - kurki kulowe COMAP nr 122, PN10, 110°C, 1/2", ze złączką do węża - odwodnienie rury wzbiorczej c.o., na uzupełnianiu wody przez przyłącze elastyczne,

- kurki kulowe PERFEXIM Nr 3358, 150°C, PN25, – R ½", ¾", PN20 – R 1", R 1 ¼", PN10 R 1 ½", 2", 2 ½" - jako pozostała armatura odcinająca,
- zawory zwrotne SOCLA nr 635E, PN16, +100°C (krótkotrwale +110°C)- na tłoczeniu pomp obiegowych,
- zawór zwrotny COMAP osiowy, PN10, +110°C – na przyłączy do napełniania i uzupełniania wody
- zawór mieszający 3-drogowy z końcówkami do spawania, typu VISSMANN, wielkość 50mm, PN6, 120°C, Kvs = 42 m<sup>3</sup>/h z siłownikiem lub równoważny
- zawór mieszający 3-drogowy z końcówkami do spawania, typu VISSMANN, wielkość 32mm, PN6, 120°C, Kvs = 18,5 m<sup>3</sup>/h z siłownikiem lub równoważny
- kurki manometryczne trójdrogowe (przed manometrami w obrębie zaworów bezpieczeństwa i naczyń wzbiorniczych przeponowych)
- kurki manometryczne nr 528 (przed pozostałymi manometrami) lub kurki 3-drogowe jak przed zaworami bezpieczeństwa
- armatura inna: filtry siatkowe typu IFM 600 oczek/cm<sup>2</sup> z wkładami magnetycznymi kotłownicze, zainstalowane na powrotach z inst. c.o., przed mieszaczami 3- drogowymi i na powrocie wody grzewczej z podgrzewacza przed rozdzielaczem powrotnym
- armatura zabezpieczająca: zawory bezpieczeństwa kotłów, membranowe typu SYR 1915 wielkość 32x 40mm, na ciśnienie otwarcia 3 bar, o średnicy kanału dolotowego 27mm, o współczynniku wyptywu dla par i gazów  $\alpha=0,51$ ; dla cieczy ( $b_1=10\%$ )0,36, na maksymalną temperaturę pracy zaworu +140°C.
- filtrodmulnik magnetyczny FOM DN 65, 600 oczek/cm<sup>2</sup>, 1,6MPa, 150°C, Kvs=100m<sup>3</sup>/h
- filtrodmulnik magnetyczny FOM DN 40, 600 oczek/cm<sup>2</sup>, 1,6MPa, 150°C,
- odpowietrzniki automatyczne : Flamco Floxvent SUPER ½" – na zbiornikach odpowietrzających rurociągów z kotła do rozdzielacza i Flamco Floxvent 1/2" - w pozostałych przypadkach, na ciśn. do 10bar i temperaturę roboczą do +120°C
- zabezpieczenie przed niskim ciśnieniem w systemie : regulator ciśnienia DANFOSS CAS nr 060- 3150 o zakresie nastawy 0 ÷ 3,5 bar (lub równoważny), zamontowany na rurze wzbiorniczej naczynia wzbiorniczego kotła, wyłączający kocioł z ruchu ( wraz z sygnalizacją stanu awaryjnego) przy spadku ciśnienia wody w systemie poniżej 1,1 bar.
- aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej typu GX-4 produkcji GAZEX lub równoważnego, którego działanie polega na odcięciu dopływu gazu do instalacji gazowej kotłowni w przypadku wyptywu niespalonego gazu do pomieszczenia kotłowni i zarejestrowaniu przez detektory gazu stężenia gazu w powietrzu pomieszczenia na poziomie 0,1DGW (dolnej granicy wybuchowości), głowica samozamykająca MAG-3 , DN 50, na ciśnienie do 5bar, zakres pracy -30 do +60°C, stopień ochrony obudowy IP54, moduł alarmowy typu MD-2.Z, z 2 szt. detektorów gazu DEX-1.
- stacja zmiękczenia wody VISSMANN AQUASET – 500 ze sterowaniem objętościowym, o natężeniu przepływu 1,5 m<sup>3</sup>/h, o objętości złoża 18 dm<sup>3</sup> na ciśn. maksymalne 8 bar, dla wody o temperaturze 4 ÷ 49°C, lub równoważnej

- czujniki ciśnienia gazu minimalnego i maksymalnego, typu DUNGS GW 50A4/GW50A4 nr 208934 o zakresie regulacji 2,5-50,0 mbar, zainstalowane przed drogami gazowymi palników
- pompa obiegowa c.o. budynku szkoły - w świetle planowanej przez inwestora przebudowy inst. c.o. i wyposażenia instalacji w termostatyczne zawory grzejnikowe zaprojektowano pompę o najwyższej sprawności (klasa energetyczna A) z silnikiem komutowanym elektronicznie, WILO STRATOS 50/1-8 lub równoważną. Wydajność przyjęta do doboru pompy wynosi 8,9 m<sup>3</sup>/h, wysokość podnoszenia 4,0mH<sub>2</sub>O. Pompa sterowana będzie regulatorem kotłowym VITOTRONIC.

Charakterystyka pompy :

silnik 1 ~ 230

liczba stopni pracy – płynna regulacja

pobór mocy P1 - 18-310 W

moc znamionowa P2 - 200 W

średnica przyłącza – 50 mm

przyłącze – kotłierz PN 6/10

maksymalna temp. czynnika - + 110°C

maksymalne ciśn. robocze - 6/10 bar

generowanie zakłóceń – EN 61000-6-3

odporność na zakłócenia – EN 61000-6-2

stopień ochrony – IP44

klasa izolacji – F

korpus – żeliwo

wirnik – PPS wzmocniony włóknem szklanym

wał – stal nierdzewna

łożysko – grafit impregnowany metalem

minimalne ciśnienie napływu + 50°C - 3m

+ 95°C - 10m

+ 110°C - 16m

zabezpieczenie silnika – wbudowane

silnik – synchroniczny z wirnikiem z mag. stałego

klasa energetyczna - A,

- pompa obiegowa c.o. sali gimnastycznej - w świetle planowanej przez inwestora przebudowy inst. c.o. i wyposażenia instalacji w termostatyczne zawory grzejnikowe zaprojektowano pompę o najwyższej sprawności (klasa energetyczna A) z silnikiem komutowanym elektronicznie, WILO STRATOS 30/1-8 lub równoważną. Wydajność przyjęta do doboru pompy wynosi 3,0 m<sup>3</sup>/h, wysokość podnoszenia 3,0mH<sub>2</sub>O.. Pompa sterowana będzie regulatorem kotłowym VITOTRONIC.

Charakterystyka pompy :

silnik 1 ~ 230

liczba stopni pracy – płynna regulacja

pobór mocy P1 - 9-130 W

moc znamionowa Pz - 100 W

średnica przyłącza – 32 mm

przyłącze – gwintowane PN 6/10

maksymalna temp. czynnika - + 110°C

maksymalne ciśn. robocze - 6/10 bar

generowanie zakłóceń – EN 61000-6-3

odporność na zakłócenia – EN 61000-6-2

stopień ochrony – IP44

klasa izolacji – F

korpus – żeliwo

wirnik – PPS wzmocniony włóknem szklanym

wał – stal nierdzewna

łożysko – grafit impregnowany metalem

minimalne ciśnienie napływu w „m”

+ 50°C	- 3
+ 95°C	- 10
+ 110°C	- 16

zabezpieczenie silnika – wbudowane

silnik – synchroniczny z wirnikiem z mag. stałego

klasa energetyczna - A, lub równoważna.

- pompa obiegowa c.w.u. - dobrano pompę WILO TOP RL 30/7,5 lub równoważną. Pompa sterowana będzie regulatorem kotłowym VITOTRONIC.

Charakterystyka pompy :

silnik 1 ~ 230

liczba stopni pracy – 3

pobór mocy P1 - 70-205W, w zależności od stopnia pracy

moc znamionowa P2 - 80 W

średnica przyłącza – 1 1/4",

przyłącze – gwintowane

maksymalna temp. czynnika - + 130°C

maksymalne ciśn. robocze - 10 bar

generowanie zakłóceń – EN 61000-6-3

odporność na zakłócenia – EN 61000-6-2

stopień ochrony – IP44

klasa izolacji – F

korpus – żeliwo

wirnik – tworzywo sztuczne (noryl)

wał – stal nierdzewna

łożysko – grafit impregnowany metalem

minimalne ciśnienie napływu

+ 50°C	- 0,5
w „m”	+ 95°C - 5
	+ 110°C - 11

zabezpieczenie silnika – wbudowane,

- termometry techniczne : 0 ÷ 160°C , manometry centryczne : 0 ÷ 6,0 bar (w obrębie zaworów bezpieczeństwa kotłów i naczyń wzbiornych średnica tarczy 100mm)
- naczynie wzbiornicze przeponowe typu FLAMCO FLEXCON PRO z wymienną membraną lub równoważne dopuszczone do pracy przy ciśnieniu do 6 bar, o pojemności całkowitej jednego naczynia 200 dm<sup>3</sup> i o wymiarach: średnica – 550 mm, wysokość – 1150 mm , przyłącze 1",
- zbiorniki odpowietrzające poziomych, nieprzepływowe i przepływowe wg PN-91/B-02420
- izolacja rurociągów wody grzewczej za pomocą otulin z wełny kamiennej PAROC SECTION ( $\lambda = 0,036\text{W/mK}$ ) z płaszczem zewnętrznym z PVC prod. RHEIN FOLIEN POLSKA sp. z .o.o. Grubość izolacji winna wynosić :

dla rurociągu o	średn. do 25	- 20 mm
	średn. 32	- 30 mm
	średn. 40	- 40 mm

średn. 50	- 50 mm
średn. 65	- 70 mm
średn. 80	- 80 mm
średn. 100	- 100 mm.

- kanał nawiewny typu A/I o wymiarach w przekroju 250x250 mm. Kanał należy uzbroić w czerpnię ścienną typu A 250x250 mm i kratkę nawiewną typu A/I 250x250 mm
- 2 szt. kotłów wodnych, kondensacyjnych VITOROSSAL 200 VISSMAN lub równoważny o mocy znamionowej w zakresie 38 - 115 kW dla parametrów 50/30°C i 35 – 105 kW dla parametrów 80/60°C lub równorzędne, o poniższej charakterystyce :
  - praca – pogodowa z płynnie obniżoną temperaturą wody kotłowej
  - konstrukcja – wielowarstwowe konwekcyjne powierzchnie grzewcze
  - sprawność znormalizowana - 96%
  - minimalny przepływ wody przez kocioł - bez wymogu minimalnego przepływu wody grzewczej
  - palnik – promiennikowy MATRIX
    - typ palnika VMA III-2
    - napięcie dla palnika 230 V/50Hz
    - pobór mocy przez palnik 140/40W
    - ciśnienie min. na przyłączy gazu 20 mbar
  - dopuszczalne nadciśnienie - 4 bar
  - dostępne ciśnienie tłoczenia – 70 Pa
  - wymiary korpusu :
    - dł. 1380 mm ,
    - szer. 660 mm,
    - wysokość z króćcami 1180 mm (z palnikiem)
  - wymiary całkowite :
    - dł. całkowita 1760 mm (z palnikiem)
    - szer. całkowita 815 mm
    - wys. całkowita 1350 mm
  - ciężar - 185 kg
  - ciężar całkowity - 280 ka
  - pojemność wodna - 225 l
  - średnica przyłączy - 50 mm zasilanie i powrót, przyłączy zaworu bezp. 1 1/4", przyłączy spustu 1" , odpływ kondensatu 20 mm
  - temperatura spalin (temperatura wody na powrocie + 60°C) +75°C
  - masowe natężenie przepływu spalin - przy mocy znamionowej 166 kg/h przy obc. częściowym 55 kg/h
  - króciec spalin - 150 mm , króciec przyłączy powietrza do spalania – 155 mm
  - strata dyżurna - 0,6%
  - wysokość osi króćca spalin - 540 mm
  - charakterystyka hydrauliczna kotła :  $\Delta p = 30$  mbar przy 10 m<sup>3</sup>/h  
 $\Delta p = 7$  mbar przy 5 m<sup>3</sup>/h
  - min. temperatura wody w kotle – bez wymagań
  - maksymalna temperatura wody w kotle (STB) + 100°C
  - regulatory kotłowe - VITOTRONIC 100 typ GC1 na każdym kotle oraz moduły komunikacyjny LON jako dodatkowe wyposażenie

- regulator nadrzędny - wielokotłowy VITOTRONIC 300 typ MW 1 do pracy pogodowej i regulacją mieszaczy do maksymalnie 2 obiegów grzewczych z mieszaczem, z możliwością rozbudowy o dalsze regulatory przy użyciu szyny komunikacji LON, z programem dziennym i tygodniowym, odrębnymi dla każdego obiegu grzewczego, z funkcją podgrzewu c.w.u. i funkcją antybakteryjnego wygrzewania instalacji (moduł komunikacyjny LON jako dodatkowe wyposażenie)
- przewody spalinowe (czopuchy i kominy) z elementów kominowych ze stali szlachetnej, dwuściennych (z warstwą izolacji termicznej gr. 3,25 cm) w systemie VISSMANN DW lub równoważnym, dopuszczonym do pracy w nadciśnieniu i w zawilgoceniu (na mokro) z zastosowaniem uszczelek montowanych w kielichach elementów dopuszczonych do pracy w temperaturze min. + 200°C i nadciśnieniu 200 Pa. Średnice wewnętrzne kominów i czopuchów winny wynosić 150 mm. Projektowane kotły pracować będą jako kotły z zamkniętą komorą spalania, z doprowadzeniem powietrza do spalania z zewnątrz.
- przewody doprowadzające powietrze do kotłów: należy wykonać z elementów kominowych o średnicy wewnętrznej 150 mm, dwuściennych z warstwą izolacji termicznej, w systemie jak kominy i czopuchy.
- Kanał wentylacji wywiewnej z kotłowni: z elementów systemu kominowego „VISSMANN dw” lub równoważnego, dwuściennego, o średnicy wewnętrznej 200mm i zewnętrznej 265mm wyprowadzony ponad dach budynku,
- 

#### 2.2.4. Instalacja gazowa :

- rury : rury stalowe bez szwu przewodowe, wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie
- armatura : kurek kulowy gwintowany PERFEXIM nr 3359 lub równoważny na maksymalne ciśnienie robocze 0,5MPa i temperaturę do +60°C, głowica samozamykająca MAG- 3 , dnem 50 mm produkcji GAZEX, na ciśnienie nominalne 0,5MPa, o połączeniach kołnierzowych, na temperaturę pracy -30 do +60°C , kurek kulowy typu AH-2c wielkość DN 65, - 40 □ + 100°C,,, kołnierzowy, PN 16, z uchwytem CH-3s 17/250
- czujniki ciśnienia gazu zabezpieczające przed niskim – wysokim ciśnieniem gazu przed kotłami, typu DUNGS GW 50 A4/GW50/A4
- aktywny system bezpieczeństwa inst. gazowej – wg części elektrycznej.

#### 2.2.5. Ochrona przeciwpożarowa.

- gaśnica o masie środka gaśniczego min. 2,0kg,
- przepusty instalacyjne zgodnie z § 234 rozporządzenia MI z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### **2.3. Składowanie materiałów i urządzeń.**

Urządzenia należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w pomieszczeniach suchych i czystych, zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta urządzenia.

Materiały należy składować w pomieszczeniach suchych, czystych, w sposób uniemożliwiający uszkodzenie materiału przez inny materiał oraz przez pracownika. Materiały winny być pogrupowane asortymentami (rury z rurami, kształtki z

kształtkami, mat. c.o. z materiałem do c.o. itd.) na podkładach drewnianych ułożonych na równym podłożu.

Urządzenia i materiały należy składować w sposób uniemożliwiający uszkodzenie ich lub kradzież przez osoby obce.

### **3. Sprzęt i transport.**

Sprzęt stosowany w trakcie realizacji inwestycji winien być zgodny z wymaganiami katalogów KNR.

Używany przez wykonawcę sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na wykonywane roboty jak i jakość tych robót. Ponadto sprzęt wykonawcy nie może niekorzystnie wpłynąć na wykonywanie czynności pomocniczych, załadunku, transportu i wyładunku materiałów. W przypadku użycia nietypowego sprzętu wykonawca winien udowodnić na własny koszt inspektorowi nadzoru i inwestorowi jego przydatność.

Sprzęt używany przez wykonawcę winien uzyskać akceptację inwestora lub inspektora nadzoru.

Środki transportu stosowane w trakcie realizacji inwestycji winny być zgodne z wymaganiami katalogów KNR dla poszczególnych robót:

- samochód dostawczy 0,9t
- samochód dostawczy do 0,9t
- samochód skrzyniowy 5-10t
- samochód skrzyniowy do 5t
- ciągnik kołowy 37-50KM
- przyczepa skrzyniowa 3,5t
- wyciąg
- żuraw okienny przenośny
- betoniarka wolnospadowa elektryczna
- spawarka elektryczna wirująca 300A
- żuraw samochodowy 5-6t
- żuraw samojezdny kołowy 7-10t
- podnośnik samochodowy hydrauliczny do 12m.
- Sprężarka pow.ele.4-5m<sup>3</sup>/min

Użyte środki transportu jak i umieszczania na nich ładunków nie może zagrażać bezpieczeństwu innych osób. Wybór środków transportu wykonawca przedstawia inspektorowi do akceptacji. Transport materiałów do budowy oraz pochodzących z demontażu i rozbiórki obciąża wykonawcę.

### **4. Wykonanie robót.**

Wszystkie roboty winny być zgodne z projektem budowlanym, wymaganiami ST robót i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz opisem pozycji katalogów nakładów KNR wymienionych w przedmiarze robót.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót występujących przy realizacji tematycznej inwestycji.

#### Zakres robót.

Jak w punkcie 1 ST. Dodatkowo do zakresu robót Wykonawca winien uwzględnić utrzymanie i likwidację placu budowy, pomiary do rozliczenia robót wraz z dostarczeniem przyrządów, działania ochronne zgodnie z warunkami BHP, oświetlenie i ogrzewanie pomieszczeń pracowniczych, doprowadzenie wody i

energii elektrycznej do punktów wykorzystania, dostarczenie materiałów eksploatacyjnych, utrzymanie drobnych narzędzi i urządzeń, przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania, usuwanie odpadów i zanieczyszczeń z terenu budowy, nadzorowanie robót wykonywanych przez inne przedsiębiorstwa w ramach umowy o podwykonawstwie, działania zabezpieczające przed wypadkami przy pracy na rzecz innych przedsiębiorstw, działania zabezpieczające przed szkodami na skutek warunków atmosferycznych, ubezpieczenie robót do chwili ich odbioru końcowego, ustawienie, utrzymanie i usunięcie urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie, oddanie części urządzeń budowy do dyspozycji innych przedsiębiorstw, działanie specjalne związane z ochroną środowiska, usuwanie przeszkód, dodatkowe działania związane z ochroną i naprawą instalacji na budowie, zabezpieczenie przewodów, linii, kabli, drenów, kanałów, kamieni granicznych, drzew, roślin.

#### Rozpoczęcie robót.

Rozpoczęcie robót winno być poprzedzone sprawdzeniem czy obiekt odpowiada wymaganiom BHP do prowadzenia robót.

Sprawdzenia dokonuje k-k robót i potwierdza wpisem do dziennika budowy.

#### Demontaże istniejących instalacji.

Przed przystąpieniem do demontażu istniejących instalacji należy :

- odciąć dopływ wody do instalacji wodociągowej zaworami głównymi, odłączyć trwale od zasilenia energią elektryczną istniejące podgrzewacze c.w.u. a następnie dokonać odwodnienia rurociągów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji, celem wykonania robót demontażowych
- odwodnić instalację c.o. w budynku, odłączyć od dotychczasowego zasilania tematyczny budynek a następnie dokonać opróżnienia rurociągów c.o. w budynku z wody celem umożliwienia demontażu tej instalacji.

#### Montaż instalacji.

Montaż instalacji należy wykonać ściśle z projektem budowlanym i rozporządzeniem MI z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Dodatkowo instalacje należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru:

- instalacji wodociągowych (Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL zeszyt nr 7)
- instalacji kanalizacyjnych (Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL zeszyt nr 12)
- instalacji ogrzewczych (Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL zeszyt nr 6)
- wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL, zeszyt nr 1 „Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem”, komentarz do normy PN-92/B-01706/AZ1:1999
- oraz Polskimi Normami przywołanymi w rozp. MI z 12.04.2002 r., projekcie budowlanym oraz w warunkach technicznych wykonania i odbioru i niniejszej specyfikacji technicznej.

Wykonanie każdego rodzaju robót winno być odnotowane wpisem do dziennika budowy.

Szczegółowe wymagania odnośnie montażu i odbiorów projektowanych instalacji przedstawione są w w/w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL.

### **UWAGA :**

Inwestor nie dysponuje badaniami wody z własnego ujęcia zasilającego budynek z kotłownią. W dokumentach będących w posiadaniu Inwestora występują tylko opinie stacji sanitarno-epidemiologicznej o przydatności wody do picia i na potrzeby gospodarcze, co oznacza, że zawartość żelaza i manganu w wodzie jest niższa od dopuszczalnej. To z kolei dopuszcza stosowanie stacji zmiękczenia wody pracującej przy zawartości żelaza i manganu w wodzie do 0,7mg/l.

Dla przeprowadzenia prawidłowego procesu zmiękczenia i uzdatniania wody dla instalacji c.o., Inwestor winien zlecić specjalistycznej firmie wykonanie badań fizyko-chemicznych wody z własnego ujęcia i wyniki tego badania przedstawić firmie montującej urządzenie do uzdatniania (zmiękczenia) wody. W przypadku zawartości żelaza i manganu w wodzie wyższej niż 0,7 mg/l – wykonawca kotłowni winien zastosować w miejsce stacji zmiękczenia wody filtr multifunkcyjny, w przypadku niezgodności właściwości wody z wymaganiami normy Ponadto zgodnie z rozporządzeniem MI z 12.04.2002r. woda do napełniania i uzupełniania instalacji grzewczych winna odpowiadać swoimi właściwościami wymaganiami normy PN-93/C-04607 wykonawca winien zastosować korektę właściwości wody przy użyciu inhibitora korozji.

### **5. Kontrola jakości robót.**

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót. Za jakość wykonanych robót i zastosowanych materiałów oraz ich zgodność z projektem i wymaganiami ST odpowiedzialny jest wykonawca. Badania typów i jakości materiałów oraz zgodność z projektem wykonywane są przez Inspektora Nadzoru, w miarę postępu robót, na bieżąco.

Wszystkie wyniki badań, sprawdzeń i pomiarów muszą być wykonane w formie pisemnej.

Koszty badań i pomiarów ponosi wykonawca. O terminie prób, sprawdzeń pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru.

Kopie atestów winny być przedstawione Inspektorowi przed wbudowaniem materiału lub urządzenia.

Kontrola prowadzona być musi pod kątem zgodności z wymienionymi w punkcie „Montaż instalacji” dokumentami.

Wszystkie materiały muszą odpowiadać dokumentacji projektowej.

Badania należy prowadzić :

- przed zakryciem bruzd, zasypaniem wykopów, wykonaniem obudowy rurociągów oraz przed naprawą przejść (przebić, przewiertów) rurociągów przez stropy i ściany
- przed zabezpieczeniem antykorozyjnym

Badaniom należy poddać :

- armaturę
- rurociągi
- zabezpieczenie antykorozyjne
- izolacje termiczne

- przepusty w ścianach oddzielenia pożarowego
- urządzenia sygnalizująco-alarmujące
- zawory bezpieczeństwa
- regulatory temperatury
- temperatury zadziałania blokad
- urządzenia kotłowni
- pompy
- naczynia wzbiorcze
- regulatory
- stację zmiękczenia wody
- instalację kanalizacyjną

Badania należy przeprowadzić w sposób opisany w projekcie budowlanym lub przedstawiony w ogólnodostępnych (zakup) dokumentach wskazanych i normach wskazanych w projekcie.

## 6. Obmiar robót.

Zadaniem obmiaru robót jest określenie rzeczywistej ilości wykonanych robót i wbudowanych materiałów.

Obmiar wykonany jest w jednostkach i w sposób jak przedmiar robót.

Czas przeprowadzenia obmiaru winien być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## 7. Odbiory.

Odbiory winny być prowadzone w różnych fazach prowadzonych robót :

- **odbiór międzyoperacyjny** : dotyczy robót poprzedzający roboty jak np. wykonanie przebić bruzd itp. Z odbioru należy sporządzić protokół.
- **odbiór techniczny częściowy** : dotyczy robót zanikowych, czyli tych do których dostęp zanika wraz z trwaniem inwestycji. Dotyczy instalacji i urządzeń ulegających zakryciu (czy to zamurowaniu czy obudowaniu) wykonania przepustów itp. W ramach tego odbioru dokonywane są sprawdzenia zgodności elementu robót z projektem, sprawdzenia szczelności rurociągu itp.. Z odbiorów częściowych należy sporządzić protokoły
- **odbiór techniczny końcowy** : do odbioru technicznego końcowego można przystąpić, jeżeli zakończone są wszystkie roboty montażowe, instalacje i urządzenia zostały poddane badaniom odbiorczym i próbom, zakończone zostało uruchomienie instalacji i urządzeń.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić :

- zgodność instalacji z projektem i ST
- zgodność ewentualnych zmian z dokumentacją powykonawczą
- prawidłowość protokołów odbiorów międzyoperacyjnych i technicznych częściowych
- prawidłowość wykonanych instalacji pod kątem osiągnięcia określonych projektem zamierzeń

Wymagane dokumenty dla dokonania odbioru końcowego to :

- projekt budowlany
- projekt powykonawczy
- dziennik budowy z wpisem k-ka o zakończeniu robót
- protokoły odbiorów technicznych częściowych
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- protokoły prób

- dokumenty odbiorowe i dopuszczające UDT
  - dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie
  - karty gwarancyjne urządzeń
  - DTR urządzeń
  - oświadczenie o wykonaniu robót zgodne z projektem, SST, przepisami techn.- bud.
  - instrukcje obsługi i eksploatacji
- Komisję odbioru końcowego powołuje Inwestor.

## **8. Płatności.**

Płatności za roboty realizowane będą zgodnie ze szczegółową specyfikacją istotnych warunków zamówienia oraz zawartą umową na roboty.

Roboty, za które Wykonawca wystawi fakturę obejmują wszystkie koszty związane z

- zakupem i dostawą materiałów
- demontażem i utylizacją zdemontowanych instalacji i urządzeń
- wykonywanie robót przygotowawczych
- montażem instalacji
- próbami badania, odbiorczymi
- budową, utrzymaniem i likwidacją placu budowy
- uprzątnięciem obiektu po zakończeniu robót
- ubezpieczeniem budowy

## **9. Przepisy związane .**

### **Przepisy prawa i przepisy techniczno-budowlane.**

- Prawo budowlane – Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126
- Rozp. M.I. z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690
- Rozp. m.l. z 23.06.2003 r. w sprawie informacji dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz.U. z 2003 r. Nr 120 poz. 1126
- Rozp. Ministra gospodarki z 26.09. 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. Nr 129, poz. 844 z późn. Zmianami
- Rozporządzenie R.M. z 16.07.2002 r. w spr. rodzajów urządzeń techn. podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. Nr 120, poz. 1021)
- Rozp. M.I. z 6.02.2003 r. w spł. bezp. i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz.U. Nr 47, poz. 401
- Rozp. M.G. w spr. warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe z 30.07.2001 r.
- Rozp. MI z 11.08.2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/04 poz. 2141)
- Rozp. Ministra Spraw Wewn. i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w spr. aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 7)
- Rozp. MI z 14.10.2004r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 237/04 poz. 2375)
- Rozp. MI z 8.11.2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249/04 poz. 2497)

- Rozp. Min. Spraw Wewn. i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w spr. systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- Rozp. MI z 11.08.2004r. w sprawie systemu oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać jednostki notyfikowane uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. Nr 195/04 poz. 2011)
- Rozp. Min. Spraw Wewn. i Adm. z dnia 16 marca 2003 r. w sprawie zakresu, uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1137)
- Rozp. Min. Spraw Wewn. i Adm. z dnia 16 czerwca 2003 r. w spr. ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. Nr 121 poz. 1138

### **Instrukcje fabryczne:**

- Instrukcje montażowe i serwisowe regulatora VITOTRONIC, kotła VITOCROSSAL podgrzewacza ciepłej wody VITO CELL, naczyń wzbiorniczych przeponowych, systemu kominowego, neutralizatora kondensatu, pomp typu WILO, regulatora ciśnienia, palnika MATRIX, armatury odcinającej, regulacyjnej, zabezpieczającej, materiałów izolacyjnych, wykonania przepustów instalacyjnych w ścianach oddzielenia pożarowego.

### **Wymagania techniczne:**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – 1994r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – zeszyt 5 COBRTI INSTAL
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – zeszyt 7 COBRTI INSTAL
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – zeszyt 6 COBRTI INSTAL
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt nr 1 „Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem”, komentarz do normy PN-92/B-01706/AZ1:1999
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych Instalacje Sanitarne i Przemysłowe 1988 r.

### **Polskie Normy:**

- PN-81/B-10700.02 Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
- 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 832:2001 Właściwości cieplne budynków – Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzewania – Budynki mieszkalne
- PN-90/B-1430 Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia
- PN-B-02421:2000 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze
- PN-64/B- 10400 Urządzenia c.o. w budownictwie powszechnym – Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach – Wymagania i badania przy odbiorze

- PN-93/C-04607 Woda w inst. ogrzewania – Wymagania i badania dot. jakości wody
- PN-90/M-75003 Armatura inst. c.o. – Ogólne wymagania i badania
- PN-77/M75007 Armatura domowej sieci c.o. – Zawory przelotowe skośne
- PN-91/M-75009 Armatura inst. c.o. – Zawory regulacyjne – Wymagania i badania
- PN-90/M-75011 Armatura inst. c.o. – Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśn. Nom. 1 MPA – Wymiary przyłączeniowe
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-64/B-10400 Urządzenia c.o. w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie inst. 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 inst. ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-90/M-75003 Armatura inst. c.o. Ogólne wymagania i badania.
- PN-91/M-75009 Armatura inst. c.o. 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-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego chlorku winylu
- PN-88/C-82206 Rury wywiewne kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 442-1:1999 Radiatory i konwektory, Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 442-2:1999 Radiatory i konwektory , Moc cieplna i metody badań
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-01706/Az1 Instalacja wodociągowa. Wymagania w projektowaniu (zmiana AZ1)
- PN-83/B-1070/00.01/02/04 Inst. wewn. wodoc.-kanalizac. wymagania, badania przy odbiorze
- PN-85/M-75002 Armatura przepływowa inst. wodoc. Wymagania i badania.
- PN-93/M-75020 Armatura sanitarna, zawory wyływowe i baterie mieszające. Ogólne wymagania techniczne.
- PN-EN 1505:2002 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia , wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych PN-EN 1751: 2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających

- PN-EN 1886:2001 Wentylacja bud. – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne Właściwości mechaniczne
- ENV 12097:1997 Wentylacja bud.- Sieć przewodów – Wymagania dot. części składowych sieci przewodów ułatwiającej konserwację sieci przewodów
- PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dot. odbioru wyk. inst. wentylacji i klimatyzacji
- PrEN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.
- PN-82/H-74002 – żeliwne rury kanalizacyjne
- PN-89/B-10425 – Przewody dymowe spalinowe i wentylacyjne z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
- PN-76/M-34034 – Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.
- PN-B-10720:1998 – Wodociągi, zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych
- PN-B-02431-1 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1
- PN-91/B-02420 – Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych
- PN-82/B-02403 – Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
- PN-83/B-03430 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
- PN-EN 12831:2006 – Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-89/B-10425 – Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły
- PN-74/H-74200 – Rury stalowe ze szwem, gwintowane
- PN-82/M-74101 – Armatura przesyłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.
- PN-81/M-35630 - Zawory bezpieczeństwa
- PN-B-03434:1999 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76001:1996 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
- PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego
- PN-EN 1610:2002 – Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- PN-92/B-10729 – Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-B-10736:1999 – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
- PN-E-05009-41:1992 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
- PN-83/B-1070/00,01/02/04 Inst. wewn. wodoc.-kanalizac. wymagania, badania przy odbiorze
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia , wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-83/B-03430 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
- PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-B-03434:1999 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania

- PN-B-76001:1996 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
- PN-EN 1751: 2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- PN-EN 1505:2002 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
- ENV 12097:1997 Wentylacja bud.- Sieć przewodów – Wymagania dot. części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
- PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dot. odbioru wyk. inst. wentylacji i klimatyzacji
- PrEN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.

### **Projekty budowlane:**

Projekt budowlano-wykonawczy „Kotłownia gazowa oraz instalacja centralnego ogrzewania w budynku Zespołu Szkół nr 6 i sali gimnastycznej wraz z łącznikiem przy ul. Szkolnej 2 w Lubyczy Królewskiej, dz. Nr 138” – branża sanitarna.