

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SST 00.22**

**CPV:45331110-0 –Instalowanie Kotłów**

**CPV:45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne i AKPiA**

Dla zadania pt. :

„Wymiana wyeksploatowanych kotłów gazowych i roboty towarzyszące”

Obiekt : Przedszkole i ŁKS w Ożarowicach , Ożarowice ul.Tarnogórska 12

Opracował:  
mgr inż. Barbara Gadkowska

mgr inż.Krzysztof Skur

inż.Bożena Jakimowicz

czerwiec 2013 r

## **1.CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1 Przedmiot SST i nazwa zamówienia .**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania p.t. **”Wymiana wyeksploatowanych kotłów gazowych i roboty towarzyszące”** w istniejącej kotłowni gazowej Przedszkole i ŁKS w Ożarowicach , Ożarowice ul.Tarnogórska 12.

STWiOR zawiera:

Część opisową pkt.1-24

Załączniki:

Załącznik nr 1 –Schemat technologiczny kotłowni gazowej .

Załącznik nr 2 – Rzut Kotłowni gazowej

Załącznik nr 3 – Zestawienie materiałów technologii kotłowni i instalacji gazu.

Załącznik nr 4 – Zestawienie materiałów instalacji elektrycznej i AKPiA.

Załącznik nr 5 – Schemat ideowy zasilania.

Załącznik nr 6– Schemat zasadniczy tablicy kotłowni TK

### **1.2.Zakres stosowania SST**

Niniejsza SST będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w pkt. 1.1.

### **1.3.Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną wykonania i Odbioru Robót.**

#### **1.3.1.Stan istniejący.**

W pomieszczeniu jest zainstalowany wyeksploatowany Kocioł gazowy Kocioł gazowy typu Viadrus masa ~200kg, Podgrzewacz gazowy Eurogaz V=165 l,Czopuchy izolowane  $\phi$ 200-5m ,  $\phi$  100-6 m i kominy spalinowe dw=200 mm- 3m,dw=100 mm -3m , instalacja cwu, pompy. Kotłownia pracujące na potrzeby ogrzewania pomieszczeń budynku oraz zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej dla kuchni.

Gaz do pomieszczeń kotłowni doprowadzony jest rurami stalowymi DN25 (zabezpieczonymi antykorozyjnie) zamontowanymi na ścianach zewnętrznych budynku następnie rozprowadzony pod stropem w pomieszczeniu kotłowni i podłączony do istniejących kotłów podejściami poziomymi - rury stalowe DN25.

Kotłownia wyposażona w instalacje technologiczną złożoną z rurociągów z pompą, zaworami trójdrogowymi, urządzenia zabezpieczające.

Pracą kotła steruje system AKPiA indywidualnie zaprojektowany i dobrany do charakterystyki istniejącego kotła i technologii kotłowni. Pomieszczenie kotłowni posiada podstawowe instalacje elektryczne w zakresie oświetlenia , gniazd wtyczkowych ,zasilania urządzeń, uziemienia.

Drzwi wejściowe 80/200, posadzką wyłożoną płytkami gres o R10, powierzchnie ścian tynkowane malowane farbami emulsyjnymi ,do wys. 1,6 m okładzina z płytek ceramicznych ,umywalkę.

#### **1.3.2.Zakres robót objętych SST.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wymianę wyeksploatowanego kotła gazowego i podgrzewacza cwu. kotłowni gazowej łącznie z niezbędnymi robotami towarzyszącymi.

Szczegóły robót przedstawiono w pkt.5.1, 5.2 oraz w załącznikach 1,2,3,4,5,6,  
Istniejące drzwi do kotłowni 80/200 należy wymienić na drzwi 90/200 stalowe EI30.

#### **1.4.Informacja o terenie budowy**

Terenem w/w robot jest kotłownia gazowa w budynku w Przedszkola w Ożarówicach.

#### **1.5.Organizacja robót, przekazanie terenu budowy.**

- \* Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi posiadanymi uzgodnieniami prawnymi administracyjnymi i STWiOR Dziennik Budowy oraz Dokumentację Projektową (jeśli są wydane i opracowane
- \* Warunkiem przekazania Wykonawcy terenu budowy jest dostarczenie najpóźniej na siedem dni przed przekazaniem terenu budowy Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)
- \* Zamawiający winien wskazać miejsca korzystania z mediów: energię elektryczną i wodę. Przyłącza dla mediów Wykonawca wykonać na własny koszt oraz ponosić kosztu zużycia wody i energii elektrycznej.
- \* Wykonawca na własny koszt przygotuje zaplecze budowy.
- \* Kierownik budowy wykona szkolenia stanowiskowe pracowników, ze szczegółowym omówieniem zakresu robót objętych niniejszym opracowaniem.
- \* Wykonawca na własny koszt wykona oznakowania i ogrodzenia terenu budowy oraz dojścia i dojazdy .
- \* Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych i demontażem instalacji istniejąca instalacja elektryczna powinna być odłączona od zasilania.
- \* Materiały z rozbiórki należy usuwać codziennie z terenu budowy.
- \* Podczas pracy z materiałami szkodliwymi należy stosować się ściśle do zaleceń producenta.

#### **1.6 Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

#### **1.7. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i prowadzenia Robót Wykonawca będzie :

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej ,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających ze skażenia , hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed :
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami lub substancjami toksycznymi
  - b) zanieczyszczeniami powietrza pyłami i gazami ,

c) możliwością powstania pożaru.

Wszelkie działania w w/w zakresie Wykonawca wkałkuje w cenę oferowaną , cena ta obejmie również koszty utylizacji i zdeponowania materiałów odpadowych i szkodliwych zgodnie z przepisami Ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz Ustawy – o odpadach.

#### **1.8. Warunki bezpieczeństwa i ochrona przeciwpożarowa na budowie**

- Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej .
- Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt p. pożarowy.
- Materiały łatwopalne składowane będą w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
- Wykonawca zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne ,odzież, ochronę osobistą pracowników wymaganą przepisami BHP..

#### **1.9. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość Wykonywanych robót i bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy i terenie przyległym do budowy oraz bezpieczeństwo terenów, na których mogą wystąpić zagrożenia dla ludzi i mienia w związku z prowadzonymi robotami. Metody użyte przy budowie wyrażające się rodzajem zastosowanej technologii, maszyn, urządzeń i sprzętu muszą zapewniać skuteczną ochronę ludzi, środowiska, budynków i budowli na tych obszarach w szczególności przed:

- hałasem
- wibracją, drganiem i wstrząsami
- zanieczyszczeniem odpadami poprodukcyjnymi i komunalnymi gleb, wód i powietrza
- zanieczyszczeniem powietrza emisją gazów, pyłów i dymów
- zanieczyszczeniem środowiska przetrwalnikami zarasków chorobotwórczych i metalami ciężkimi
- znaczącymi lub gwałtownymi zmianami poziomu wód gruntowych.

Wykonawca przede wszystkim zapewni skuteczną ochronę przed: pogorszeniem istniejącego stanu technicznego budynków i budowli sąsiadujących z budową jak :

- obciążenia dynamiczne od sprzętu , wstrząsy, wibracja, osiadanie
- zamulaniem cieków i kanalizacji gruntem i produktami pochodzącymi z budowy (bentonit, iniekcje wylewki z chudego betonu, itp.)
- zalewaniem przyległego do budowy terenu w związku z procesami budowy.

Wykonawca ubezpieczy swoją działalność przed roszczeniami wynikającymi z wystąpienia szkód, których źródłem byłyby zdefiniowane powyżej zagrożenia.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację przedmiotu umowy zgodnie z treścią zawartej umowy, a w szczególności z: ustaleniami pozwolenia na budowę , warunków ogólnych i szczególnych Umowy Kontraktowej ( o roboty budowlane) , dokumentacji przetargowej istotnych warunków zamówienia , Projektowej ,Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ,wymaganiami inspektora nadzoru oraz przepisami szczegółowymi zawartymi w przepisach i normach dla instalacji sanitarnych, gazowych, urządzeń kotłowych , elektrycznych

W trakcie realizacji robót Wykonawca musi uwzględnić konieczność , że istniejąca na terenie budowy i terenie przyległym infrastruktura techniczna (wodociągi, kanalizacja, sieć gaz, linie światłowodowe, linie kablowe i napowietrzne SN, NN oraz teletechniczne itp.) musi pozostać czynna do końca prowadzenia robót chyba, chyba że projekt przewiduje jej likwidację, lub przewidziana jest jej przebudowa / budowa i nastąpi przełączenie starych instalacji do nowobudowanej, co pozwoli zachować ciągłość dostaw mediów.

Wykonawca ,kierownik budowy, robót jest odpowiedzialny za realizację robót również zgodnie z art.Ustawy Prawo Budowlane, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz część D Roboty instalacyjne zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach.

Odstępstwa od niniejszego opracowania mogą dotyczyć jedynie w zakresie dostawy materiałów i urządzeń. Do realizacji robót dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń o parametrach techniczno- użytkowych, jakościowych równoważnych nie gorszych od podanych w opracowaniu , posiadających dokumenty dopuszczające do stosowanie w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami

## **2.MATERIAŁY**

**Do wykonania robót należy zastosować materiały ujęte w wykazach materiałów zał. nr 2 i 5, spełniające poniższe wymagania.**

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych, podczas realizowania przedmiotowego zadania budowlanego, do stosowania dopuszcza się wyłącznie:

- Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń
- Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem gdy:
  - wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski w zgodzie z istniejącą Polska Normą i EN, a producent załączył deklarację zgodności z tą normą ,
  - w przypadku braku polskiej normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, producent dołączył deklarację zgodności z tą aprobatą ,
  - wyrób posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie ,
  - wyrób został wyprodukowany na terenie Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklaracje zgodności z tą aprobatą
  - wyrób jest umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej
- wyroby do instalacji sanitarnych dodatkowo muszą posiadać atesty PZH

Jednostkowego w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne zaświadczenie o zgodności z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

- Grubości izolacji powinny być zgodne z Załącznikiem nr 2 i normą PN-B/00-02421.
- Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

## **3.SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania wyłącznie takiego sprzętu, który nie powoduje 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.

#### **4.TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

- Rury w wiązkach 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.
- Dostarczoną na budowę armaturę i urządzenia składować należy w magazynach zamkniętych. Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem , promieniami UV i zniszczeniem.
- Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach 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 w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.
- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość dostarczanych materiałów . Zaleca się transportowanie materiałów krytymi środkami transportu w oryginalnych opakowaniach.

#### **5.WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1.Kotłownia gazowa –część technologiczna i gaz .**

##### **5.1.1.Zakres opracowania i robót.**

##### **Zakres robót do wykonania.**

- wymiana dwóch istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe stojące kondensacyjne z zamkniętą komorą spalania z palnikiem modułowanym o mocy od 7,2 do 36,6 kW (dla parametrów czynnika grzewczego 80/60°C) z przynależnym oprzyrządowaniem i automatyką
- wymiana obiegu kotłowego (rury, zawory, termometry itp) odcinek od sprzęgła hydraulicznego do kotłów, demontaż i ponowny montaż pomp kotłowych PK1 i PK2
- wymiana zaworów trójdrogowych ZM1,ZM2,ZM3 na rozdzielaczach (obieg instalacji c.o)
- montaż obiegu uzupełnienia zładu ze stacją uzdatniania wody
- wymiana elementów automatycznej regulacji , zabezpieczeń oraz osprzętu
- wymianę instalacji odprowadzenia skroplin
- wymianę układu odprowadzenia spalin z kotłów gazowych i wykonanie przewodów powietrznych
- wykonanie i uzupełnienie izolacji termicznej na przewodach istniejących i wymienianych
- wymiana podejść instalacji gazowej do kotłów łącznie z armaturą
- płukanie i regulacja instalacji w kotłowni i istniejącej CO w budynku
- próby ,badania oraz rozruch technologiczny kotłowni przez autoryzowany serwis producenta kotła

- szczegóły materiałowe i technologiczne przedstawiono w dalszej części opisu i zał.1,2.
- przed przystąpieniem do demontażu należy uzgodnić z Zamawiającym wykaz materiałów rozbiórkowych do odzysku.

### Dane wyjściowe

Założenia do niniejszego opracowania przyjęto na podstawie audytu energetycznego dostarczonego przez Inwestora budynku Przedszkola w Ożarówicach. Zapotrzebowanie ciepła wynosi:

- instalacja centralnego ogrzewania **-35,0 kW**
  - rezerwa na przygotowanie ciepłej wody( priorytet przygotowania ciepłej wody) **-10,0 kW**
- Szczytowa moc cieplna nowoprojektowanej kotłowni wynosi:

$$q_{cc+cwu} = (35+10)kW$$

$$q_{cc+cwu} = 45 \text{ kW}$$

Temperatura wody na zasilaniu: ..... **80°C**

Temperatura wody na powrocie:..... **60°C**

### 5.1.2. Opis rozwiązania technologicznego kotłowni gazowej i obliczenia.

Dla pokrycia podanych wyżej potrzeb cieplnych projektuje się wiszący kocioł gazowy **K** niskotemperaturowy z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym kondensacyjnym o mocy max. 42,5 kW (dla parametrów 80°C/60 °C) , dopuszczalnym ciśnieniu **4 bar**. Kocioł wyposażony będzie w palnik gazowy modulowany o wydajności o wydajności 9,6-42,5kW.

Kocioł zabezpieczony będzie przed wzrostem ciśnienia za pomocą membranowego zaworu bezpieczeństwa **ZB1** typu SYR 1915.

Przewiduje się zastosowanie sprzęgła hydraulicznego **SH** rozdzielającego obieg kotłowy od obiegu grzewczego c.o. Sprzęgła nie należy izolować termicznie.

Do stabilizacji ciśnienia układu kotłowego zaprojektowano przeponowe naczynie wzbiorcze **PNW** prod. Reflex.

Zład uzupełniany będzie automatycznie wodą wodociągową. Na przewodzie zimnej wody przewiduje się zainstalowanie magnetyzera typu CRYLOMAG, reduktora obniżającego ciśnienie do wartości 3,2 bar oraz zaworu antyskażeniowego .

Temperatura w instalacji centralnego ogrzewania dla dwóch stref regulowana będzie w funkcji temperatury zewnętrznej za pomocą zaworu mieszającego **ZM1,ZM2** prod. Honeywell. W obiegu instalacji c.o. zastosowano pompy obiegowe **PO1, PO2** typu Magna o płynnej regulacji obrotów firmy GRUNDFOS.

Kocioł będzie podłączony do przewodu spalinowo-powietrznego  $\phi$ -80/125. Zasysanie powietrza do kotła będzie następowało z przestrzeni pomiędzy kanałem spalinowym a kanałem powietrznym wprowadzonym do istniejącego komina murowanego . Przewód spalinowo-powietrzny  $\phi$ -80/125 będzie wprowadzony do istniejącego komina ceramicznego. Wysokość czynna komina wynosi ~11,0 m(razem z planowaną nadbudową budynku przedszkola)

Układ technologiczny zostanie wyposażony w zabezpieczenia przeciwko przekroczeniu temperatury, braku i przekroczeniu ciśnienia w zładzie. Gwarantuje to całkowite bezpieczeństwo i niezawodność pracy kotłowni.

Całością procesów automatycznej regulacji będzie sterować regulator Logamatic 4121 .

### 5.1.3. Pomieszczenie kotła.

$$V_{min} = \frac{QkW}{4,65 \text{ kW} / m^3}$$

$$Q = 45 \text{ kW}$$

$$V_{min} = 9,68 \text{ m}^3$$

Rzeczywista kubatura pomieszczenia kotłowni wynosi  $5,89 \times 3,14 = 18,67 \text{ m}^3$  i spełnia wymogi

zawarte w Dz. U. Nr 75 2002 r. Poz. 690).

Pomieszczenie kotłowni posiada okno o wymiarach 64x55cm.

Pomieszczenie kotłowni jest ogrzewane przez grzejnik C11-600/500.

#### 5.1.4. Wymagana powierzchnia otworów nawiewnych i wywiewnych

##### Otworki nawiewne.

Dla zapewnienia wentylacji pomieszczenia kotłowni z kotłami z zamkniętą komorą spalania należy zapewnić nawiew strumieniem powietrza w ilości 2-krotnej wymiany i nie mniej niż 200cm<sup>2</sup>:

$$V_N = 18,67 \times 2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_N = 37,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

A jednocześnie:

$$V_N = F_N \times v$$
$$F_N = \frac{V_N}{v \times 3600}$$

Prędkość w otworze nawiewnym powinna wynosić 1,0m/s

$$F_N = \frac{37,3}{1,0 \times 3600} = 0,0103 \text{ m}^2$$

Przyjęto  $F_N = 200 \text{ cm}^2 \geq F_{\text{MIN}} = 200 \text{ cm}^2$

Nawiew powietrza do pomieszczenia kotłowni odbywać się będzie poprzez kanał żetowy o przekroju 20x10cm. Wlot otworu kanału zabezpieczyć siatką drucianą o wielkości oczek 10x10mm. Dolna krawędź wylotu powinna znajdować się na wysokości 30 cm od poziomu posadzki.

##### Otworki wywiewne

Pole przekroju otworów wywiewnych powinno być równe połowie powierzchni otworów nawiewnych i nie powinno być mniejsze niż 14x14 cm.

$$F_{\text{wyw}} = \frac{F_N}{2}$$

$$F_w = 20/2 \text{ cm}^2$$

Przyjęto  $F_w = 204 \text{ cm}^2 \geq (14 \times 14) \text{ cm}^2$

Wywiew powietrza wentylacyjnego odbywać się będzie za pomocą istniejącego kanału wentylacji grawitacyjnej o przekroju 14x14cm ( 196 cm<sup>2</sup>). Otwór wywiewny prostokątny wyposażać w kratę wentylacyjną o wymiarach 15x20 cm.

#### 5.1.5. Dobór urządzeń i zabezpieczeń - obliczenia

##### 5.1.5-1. Zawór mieszający ZM1, ZM2

###### 1.) Zawór mieszający ZM1, ZM2 regulacji temperatury zasilania c.o.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło  $Q = 17,5 \text{ kW}$

$$G_p = \frac{17,5}{4,19 \times 20} = 0,2 \text{ kg} / \text{s} = 0,8 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Przepływ obliczeniowy  $G = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Na podstawie nomogramu firmy HONEYWELL dobrano zawór mieszający 3-drogowy DR 15 GMLA DN 15 o przepustowości  $k_{vs} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ .

##### 5.1.5-2. Pompy

###### 1) Pompa kotłowa PK

Wymagana wydajność pompy:



$$G_p = \frac{Q}{c_p \cdot \Delta t}$$

Q - moc nominalna kotła; Q = 42,5 kW  
 $\Delta t$  - obliczeniowa różnica temperatur;  $\Delta t = 20$  K

$$G_p = \frac{42,5}{4,19 \times 20} = 0,5 \text{ kg} / \text{s} = 1,8 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$G_p = 1,8 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Opory przepływu w obiegu kotłowym:

–kocioł	5,0 kPa
–filtr osadnikowy DN 25, $k_{vs} = 12 \text{ m}^3/\text{h}$	2,5 kPa
–zawór zwrotny DN 25, $k_{vs} = 11 \text{ m}^3/\text{h}$	3,0 kPa
–opory liniowe i miejscowe	3,0 kPa
Razem opory przepływu	13,5 kPa

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = 1,2 \times 13,5 \text{ kPa} = 1,6 \text{ m. słupa wody}$$

Kocioł posiada zintegrowaną pompę UPM 15-70 firmy GRUNDFOS (230V) o maksymalnej wysokości 20 kPa.

## 2) Pompa obiegowa PO1, PO2 dla instalacji wewnętrznej c.o.

Wymagana wydajność pompy:

$$G_p = \frac{Q}{c_p \times \Delta t}$$

Q - maksymalna moc strefy grzewczej; Q = 17,5,0 kW  
 $\Delta t$  - obliczeniowa różnica temperatur;  $\Delta t = 20^\circ\text{C}$

$$G_p = \frac{17,5}{4,19 \times 20} = 0,2 \text{ kg} / \text{s} = 0,78 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Opory przepływu w obiegu c.o.:

–instalacja wewnętrzna c.o.	25 kPa
–zawór mieszający DR 15 GMLA DN 15, $k_{vs} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$	3,8 kPa
–zawór zwrotny DN 20, $k_{vs} = 6,9 \text{ m}^3/\text{h}$	1,2 kPa
–filtr siatkowy DN 20, $k_{vs} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$	1,0 kPa
–opory liniowe i miejscowe	14,0 kPa
Razem opory przepływu	45,0 kPa

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = 45,0 \text{ kPa} = 4,5 \text{ m. słupa wody}$$

Dobrano pompę prod. GRUNDFOS typu Magna 25-100 o maksymalnej wysokości podnoszenia  $H_p = 100 \text{ kPa}$  ( $P_{max} = 185[\text{W}]$ ).

## 3) Pompa ładująca podgrzewacz ciepłej wody

Wymagana wydajność pompy- wydajność ciągła

$$G_p = \frac{Q}{c_p \times \Delta T}$$

Q - zapotrzebowanie ciepła do przygotowania ciepłej wody; Q = 22 kW  
Δt - obliczeniowa różnica temperatur; Δ = (75-60)° C= 15 K

$$G_p = \frac{22,0}{4,19 \times 15} = 0,35 \text{ kg / s} = 1,3 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Opory przepływu w obiegu c.w.u.:

-wężownicy	15,0 kPa
- zawór zwrotny DN 25, $k_{vs} = 11 \text{ m}^3/\text{h}$	1,4 kPa
-opory liniowe i miejscowe	12,5 kPa

Razem opory przepływu

28,9 kPa

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$H_p = 28,9 \text{ kPa} = 2,9 \text{ m. słupa wody}$

Dobrano pompę prod. GRUNDFOS typu UPS 25-60 (230 V) ( $P_{\max} = 70 \text{ W}$ ).

### 5) Pompa cyrkulacyjna

Pompę cyrkulacyjną dobrano na przepływ 40% maksymalnego godzinowego rozbioru c.w.u. t.j.  $0,52 \text{ m}^3/\text{h}$ . Opory instalacji cyrkulacyjnej wynoszą ~2,8 m.

Dobrano pompę UPS 25-40B prod. GRUNDFOS (1x230V) ( $P_{\max} = 45 \text{ W}$ ).

#### 5.1.5-3. Układ zabezpieczeń

Regulator Logamatic 4121 posiada następujące funkcje:

- realizuje regulację modulacyjną kotła 9,6 kW do 45 kW,
- ogranicza temperaturę maksymalną STB do 90 ΔC,
- zabezpiecza przeciwprzepięciowo (realizowane poprzez ochronniki zainstalowane w rozdzielnicy AKP),
- optyczna sygnalizacja zakłóceń (zbiorcza awaria kotła, pomp)

Do stabilizacji ciśnienia w zładzie zastosowano przeponowe naczynie wzbiorcze.

**Ponadto przewiduje się sygnalizację zabezpieczenia zładu w przypadkach zbyt niskiego ciśnienia wody w obiegu grzewczym. Funkcję tę realizuje układ oparty na presostacie w obwodzie c.o. i presostacie w układzie ładowania c.w.u. w obiegu cyrkulacji.**

**Rozwiązanie to wchodzi w zakres części elektrycznej AKPiA.**

**Do stabilizacji ciśnienia w zładzie zastosowano przeponowe naczynie wzbiorcze.**

**W celu ograniczenia przepływu wody wodociągowej przez układ zimnej wody na przewodzie wody zimnej zastosowano zawór redukcyjny i zawór bezpieczeństwa .**

#### 5.1.5-4. Dobór zaworów bezpieczeństwa

##### Zawór ZB1

Zawór bezpieczeństwa dla kotła dobrano na podstawie badania typu załącznika do Badania Typu nr UDT 148-C/98-imp wydanego przez Urząd Dozoru Technicznego.

Kocioł gazowy kondensacyjny ciśnienie dopuszczalne 4 bar,

Q=42,5kW prod. Buderus

Zawór 1915 SYR Badanie typu UDT 42-C-04/imp

Dopuszczalne ciśnienie robocze przeponowego naczynia wzbiorczego 0,6MPa

Dla kotła o maksymalnej mocy grzewczej 42,5 kW dobrano wg tabeli producenta membranowy zawór bezpieczeństwa:

**zawór bezpieczeństwa membranowy f- my SYR:**

**typ 1915**

**wartość ciśnienia początku otwarcia : 4 bar**

**wielkość : 1/2”**

**wewnętrzna średnica króćca dolotowego : 12 mm**

### **Zawór ZB2**

Zawór bezpieczeństwa dla podgrzewacza pojemnościowego dobrano na podstawie załącznika do Badania Typu nr UDT 83-C/99-imp. wydanego przez Urząd Dozoru Technicznego.

Podgrzewacz pojemnościowy o pojemności  $V=150\text{ l}$

ciśnienie dopuszczalne 10 bar,

Zawór 2115 SYR

Dopuszczalne ciśnienie robocze przeponowego naczynia wzbiorniczego 1,0MPa

Dla podgrzewacza pojemnościowego o pojemności  $V=150\text{ l}$  dobrano wg tabeli producenta membranowy zawór bezpieczeństwa:

**zawór bezpieczeństwa membranowy f- my SYR:**

**typ 2115,**

**wartość ciśnienia początku otwarcia : 4 bar**

**wielkość : 1/2”**

**wewnętrzna średnica króćca dolotowego : 12 mm**

### **Zawór ZB3**

Za reduktorem na przewodzie zimnej wody zamontowany będzie zawór ZB3

Zawór dobrano na podstawie Badania Typu nr UDT 83-C/99-imp. wydanego przez Urząd Dozoru Technicznego.

Zawór 2115 SYR –Świadectwo Badania Typu nr UDT 83-C/99-imp.

Dopuszczalne ciśnienie robocze przeponowego naczynia wzbiorniczego 1,0 MPa

Dla uzupełniania zładu dobrano wg tabeli producenta membranowy zawór bezpieczeństwa:

**zawór bezpieczeństwa membranowy f- my SYR:**

**typ 2115**

**wartość ciśnienia początku otwarcia : 4 bar**

**wielkość : 1/2”**

**wewnętrzna średnica króćca dolotowego : 12 mm**

## **5.1.5-5. Przeponowe naczynie wzbiornicze dla obiegu kotłowego**

### **Założenia:**

pojemność instalacji ogrzewania wodnego z grzejnikami stalowymi, przewodami i armaturą	525 dm <sup>3</sup>
pojemność kotła:	10 dm <sup>3</sup>
pojemność węzownicy podgrzewacza	30 dm <sup>3</sup>
<b>Razem</b>	<b>565 dm<sup>3</sup></b>

przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej dla  $t_m = 80^\circ\text{C}$   $\Delta V = 0,0287\text{ dm}^3/\text{kg}$

ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa  $p_{\max} = 4,0\text{ bar}$

ciśnienie wstępne (wysokość statyczna)  $p = 0,6+0,2=0,8\text{ bara}$

gęstość wody w temperaturze początkowej  $t_1=10^\circ\text{C}$ ,  $\rho_1=999,7\text{ m}^3/\text{h}$

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta V = 1,1 \cdot 0,565 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 17,8[\text{dm}^3]$$

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

$$V_n = 17,8 \frac{4,0 + 1}{4,0 - 0,8} = 27,8 \text{ dcm}^3.$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wyrównawcze typu NG50 prod Reflex o pojemności całkowitej 50 dm<sup>3</sup> i ciśnieniu pracy 0,6 MPa.

#### 5.1.5-6. Rura wzbiorcza

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej  $d$  w milimetrach , powinna wynosić co najmniej:

$$d = 0,7 \sqrt{Vu} = 3,0 \text{ mm}$$

Dobrano średnicę DN 25 mm.

#### 5.1.5-7. Przeponowe naczynie wzbiorcze dla podgrzewacza pojemnościowego

Na podstawie tabeli firmy Reflex dla podgrzewacza pojemnościowego o pojemności 0,15 m<sup>3</sup> dobrano naczynie przeponowe zamknięte typu “Refix DE 8” prod. REFLEX o pojemności 8 l i ciśnieniu maksymalnemu pracy 10 bar.

#### 5.1.6. Odprowadzenie spalin

Kocioł będzie podłączony do przewodu spalinowo-powietrznego  $\phi$ -80/125.

Zasysanie powietrza do kotła będzie następowało z przestrzeni pomiędzy kanałem spalinowym a kanałem powietrznym wprowadzonym do istniejącego komina murowanego .

Przewód spalinowo- powietrzny  $\phi$ -80/125 należy zamontować w istniejącym kominie murowanym . Wysokość czynna komina wynosi ~11,0 m(razem z planowaną nadbudową budynku przedszkola) W czopuchu kotła należy zamontować króciec poboru próbek spalin do analizy. Odprowadzenie skroplin do kanalizacji należy wykonać poprzez neutralizator.

**Uwaga:** Na podstawie innego opracowania obiekt przedszkola będzie nadbudowywany o 1 kondygnacje , w wykazie materiałów uwzględniono dodatkowy nakład z tego tytułu.

#### 5.1.7. Instalacja paliwowa

Paliwo – gaz ziemny GZ-50

- wartość opałowa gazu ziemnego 34,3MJ/nm<sup>3</sup>

- maksymalne godzinowe zużycie gazu 5,1 nm<sup>3</sup>/h.

#### 5.1.8. Układ uzupełniania zładu

Uzupełnianie zładu będzie następować automatycznie poprzez zawór napełniający VF 04 prod. Honeywell. W przypadku obniżenia ciśnienia w zładzie poniżej 0,1MPa zawór otworzy się, aż do uzyskania ciśnienia 0,18 MPa.

#### 5.1.9. Odwodnienie kotłowni

Odpływ z wylotów zaworów bezpieczeństwa oraz ze spustów należy zebrać i odprowadzić do kratki ściekowej, którą należy podłączyć poprzez ciąg kanalizacyjny do pionu kanalizacji sanitarnej Skropliny z kotła podłączyć do neutralizatora, a następnie odprowadzić do kratki ściekowej.

#### 5.1.10. Odpowietrzenie i spusty w najniższych punktach instalacji

Na przewodach grzewczych w najwyższych punktach zamontowane są automatyczne zawory odpowietrzające 1/2” PN 6, a w najniższych punktach instalacji zawory spustowe (rozdzielacze, kocioł, sprzęgło hydrauliczne, przeponowe naczynie wzbiorcze)

#### 5.1.11.Montaż kotłów, przewodów i armatury.

- Rurociągi łączyć zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

- Konstrukcje wsporcze powinny zapewnić stałość położenia rurociągów kotłowni.
- Rurociągi należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie lub mocować na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali profilowej osadzonych w betonowej podłodze pomieszczenia kotłowni gazowej.
- Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 676. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN-B-69012.
- Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN-M-69775.
- Skropliny z kotła kondensacyjnego należy odprowadzić przewodami PP15 do neutralizatora spalin, a następnie dopiero do kanalizacji.
- Urządzenia powinny być zamontowane w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń.
- Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.
- Wszystkie podstawowe urządzenia powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów kotłowni bez konieczności demontażu innych urządzeń. dopuszcza się stosowanie armatury łączonej z rurociągami przez spawanie.
- Nie należy montować aparatury regulacyjnej i pomiarowej pod rurociągami wody zimnej, pod odpowietrznikami automatycznymi a także w pobliżu wylotów króćców spustowych wody z rurociągów węzła zaworów bezpieczeństwa itp.
- Spusty z urządzeń oraz zaworów bezpieczeństwa odprowadzić poprzez rury stalowe DN 15 nad kratki ściekowe lub do studzienki schładzającej. Kratki ściekowe istn. połączone przewodami żeliwnymi z pionami kanalizacji sanitarnej i studzienką sch.
- Przejścia przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz przepisami ppoż.
- Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć.

#### **5.1.12.Próby ,badania , uruchomienie, regulacja instalacji technologicznej kotłowni.**

- Badania odbiorcze powinny przebiegać z uwzględnieniem metodyki badań określonej normą PN-B-02423 .
- Wykonać płukanie wymienianych instalacji rurowych i istniejącej instalacji c.o. w budynku

- Rurociągi poddać próbie szczelności na zimno instalacji , przy ciśnieniu 1,5 x większym od ciśnienia roboczego, nie większym jednak niż ciśnienie maksymalne elementów systemu.

Próbie szczelności należy przeprowadzić jako próbę wstępną, główną i końcową. Podczas próby wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5 krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego tj. 0,6 MPa. . Ciśnienie należy podtrzymywać przez 30 min. Dwukrotnie, w odstępie co 10 min. Po dalszych 30 min. próby, ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż 0,6 bara. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną.

Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie z prędkością nie większą niż 1 bar/min.

Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej należy przeprowadzić próbę pulsacyjną.

W tej próbie, w czterech cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomędzy poszczególnymi cyklami próby, instalacja powinna być pozostawiona z stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu instalacji nie mogą wystąpić nieszczelności.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników powyższych prób wykonać próbę na gorąco z regulacją instalacji . Z wszystkich prób sporządzić protokoły .

Następnie wykonać roboty termoizolacyjne i obudowy przewodów.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien być umieszczony w najniższym punkcie instalacji.

Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

- Metody i sposoby badań w stanie gorącym oraz badań poszczególnych urządzeń szczegółowo opisano w Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe i ujęto w przedmiarze robót
- Po zakończeniu montażu, płukania, badań oraz prac izolacyjnych należy dokonać nastaw regulatorów oraz zaworów regulacyjnych zabudowanych w kotłowni zgodnie z STWiOR , DTR urządzeń i wyrobów oraz AKPiA.
- Wszystkie badania , próby , regulacje i rozruch kotłowni wykonać w obecności Kierownika robót i inspektora nadzoru oraz sporządzić protokoły.
- Wykonać instrukcje obsługi kotłowni i przekazać zamawiającemu.

#### **5.1.13. Instalacja wewnętrzna gazu w kotłowni .**

Istniejąca kotłownia gazowa zasilana jest gazem ziemnym niskoprężnym .

Szafka gazowa zlokalizowana jest na ścianie zewnętrznej budynku. Gaz do pomieszczeń kotłowni doprowadzony jest rurami stalowymi DN25 (zabezpieczonymi antykorozyjnie) zamontowanymi na ścianach zewnętrznych budynku następnie rozprowadzony pod stropem w pomieszczeniu kotłowni i podłączony do istniejących kotłów podejściami poziomymi - rury stalowe DN25.

W celu podłączenia gazu nowych kotłów należy zdemontować istniejące podłączenia poziome z DN25 łącznie z filtrami siatkowymi i kurkiem gazowym. Wykonać nowe podłączenia poziome z rur stalowych czarnych DN25, kurki gazowe i filtry siatkowe do gazu DN25.Odcinek podłączenia

od filtra do kotła wykonać z DN 15 zgodnie ze średnicą króćca podłączeniowego kotła.

Wymienianą instalację wewnątrz budynku należy wykonać z rur stalowych bez szwu DN25 i DN15 wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Rury będą prowadzone na podporach powyżej innych instalacji i mocowane za pomocą typowych uchwytów i podpór.

Istniejąca i wymieniana instalacja gazowa odpowiada obowiązującym warunkom technicznym jakim powinny odpowiadać budynki (rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. Dz.U. Nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami).

W pomieszczeniu kotłowni wykonać nawiew przekroju 20x10 cm , wentylacja wywiewna grawitacyjna o przekroju 14 x14 cm - istniejący

Instalację po wykonaniu przedmuchać sprężonym powietrzem ,następnie wykonać główną próbę szczelności przy ciśnieniu 0,05 MPa (dla pomieszczeń mieszkalnych lub zagrożonych wybuchem przy ciśnieniu 0,1MPa) zgodnie z zasadami określonymi w normie PN-92/M-34503, instalację uznaje się za szczelną jeśli w czasie 30 min nie nastąpi spadek ciśnienia.

Po wykonaniu próby instalacji z wynikiem pozytywnym rury należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z pkt.5.1.14.

Pomieszczenie kotłowni gazowej oraz instalacja gazowa spełnia wymogi stawiane wielkości kubatury, oświetlenia, wentylacji nawiewnej zawartych w „Warunkach technicznych” jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12.04.2000r z późniejszymi zmianami.

#### **5.1.14. Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni przewodów i innych elementów**

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności, wszelkie niezabezpieczone fabrycznie elementy stalowe –rury czarne, konstrukcje wsporcze oczyścić do drugiego stopnia czystości wg Instrukcji KOR 3A, a następnie pomalować jak niżej :

##### Obieg kotłowy i CO:

- 2 razy farba do gruntowania przeciwrdzewna - termoodporna
- 2 razy farba nawierzchniowa - termoodporna

Odporność termiczna powłok malarskich na rurociągach powinna wynosić 120°C.

Sposób nakładania powłok oraz czas schnięcia poszczególnych warstw zastosować zgodnie z zaleceniami producenta farb.

##### Instalacja wewnętrzna gazu i konstrukcje wsporcze:

- 2 razy farba do gruntowania przeciwrdzewna- chlorokauczukowa
- 2 razy farba nawierzchniowa chlorokauczukowa w kolorze żółtym

Sposób nakładania powłok oraz czas schnięcia poszczególnych warstw zastosować zgodnie z zaleceniami producenta farb

#### **5.1.15.Wykonanie izolacji cieplochronnej.**

- Roboty izolacyjne należy wykonać po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności , wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz 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 warstwy dolnej. Wszystkie przecięcia i styki izolacji zabezpieczyć samoprzylepną taśmą oraz klejem ,odpowiednio wg. systemów producenta izolacji termicznej

(ciepłochronnej).

- Wszystkie prace izolacyjne, winny być prowadzone z uwzględnieniem wytycznych producenta systemu izolacji termicznej.

Izolację ciepłochronną przewodów wymienianych obiegów kotłowych należy wykonać z wysokiej jakości otulin z pianki polietylenowej lub poliuretanowej o współczynniku przenikania (przewodzenia) ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  w osłonie z folii PVC, zachowując grubości otulin jak w poniższej tabeli nr 1.

Tabela nr.1

DN [mm]	Przewód zasilający c.o. [mm]	Przewód powrotny c.o.+ ciepła woda [mm]
15,20	20	20
25	30	20
32	30	20
40	40	20
50	50	20
65	65	20
80	80	25
100	100	25

Projektowane przewody wody zimnej (obieg uzupełnienia zładu) z rur stalowych podwójnie ocynkowanych izolować otulinami z wysokiej jakości pianki polietylenowej gr.9mm, strukturze drobnokomórkowej (w kolorze szarym) i  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań.

Wykonawstwo i odbiór izolacji cieplnej dokonać wg PN-B-02421:2000.

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury.

#### 5.1.16.Oznakowania.

Po wykonaniu wszystkich robót montażowych, antykorozyjnych i izolacji termicznych (ciepłochronnych) cały układ technologiczny kotłowni należy trwale oznakować zgodnie z przyjętymi oznaczeniami elementów przedstawionymi na rys. nr 1 – Schemat technologiczny kotłowni gazowej, z uwzględnieniem instrukcji obsługi kotłowni gazowej i kierunku przepływu czynnika.

Oznaczenia powinny być wykonane na przewodach, armaturze i urządzeniach.

### 5.2. Kotłownia gazowa –część instalacje elektryczne i AKPiA dla kotłowni

#### 5.2.1.Zakres opracowania i robót.

##### Zakres robót elektrycznych i AKPiA do wykonania:

- demontaż instalacji AKPiA dla istniejącego układu technologicznego,
- demontaż istniejących instalacji elektrycznych w pom. kotłowni,
- demontaż, przełożenie i ponowny montaż istniejącej skrzynki instalacji teletechnicznej z pom. kotłowni – nowe miejsce montażu skrzynki uzgodnić z Zamawiającym i TPSA,
- doposażenie istniejącej tablicy głównej RG (licznikowej) budynku w rozłącznik bezpiecznikowy i kabel zasilający nową tablicę kotłowni TK,
- zamontowanie przed drzwiami do kotłowni wyłącznika ppoż. kotłowni gazowej,
- wykonanie nowej tablicy TK kotłowni i automatyki kotła,
- wykonanie w pom. kotłowni szyny MSW i połączenie jej z istniejącym uziomem otokowym – po wykonaniu pomiaru rezystancji uziemienia,
- wykonanie uziomu szpilkowego w przypadku zmierzonej wartości rezystancji uziemienia większej niż 10om i połączenie go z uziomem otokowym,



- wykonanie połączeń wyrównawczych w pom. kotłowni,
- ochrona odgromowa na dachu stalowego wkładu kominowego kotłowni poprzez iglicę kominową iglicę na dachu przyłączyć do istniejącej instalacji odgromowej drutem odgromowym DFeZn fi 8mm,

Ze względu że zakres modernizacji obejmuje tylko wymianę kotłów i cwu zakres robót elektrycznych nie obejmuje wykonania (wymiany):

- instalacji elektrycznej gniazd i oświetlenia budynku,
- instalacji systemu ASBIG,
- uziomu otokowego,

Zakres robót przedstawiono w załącznikach 4,5,6 do niniejszego STWiOR

### **5.2.2.Roboty demontaż .**

Należy zdemontować :

- demontaż instalacji AKPiA dla istniejącego układu technologicznego,
- demontaż istniejących instalacji elektrycznych w pom. kotłowni,
- demontaż, przełożenie i ponowny montaż istniejącej skrzynki instalacji teletechnicznej z pom. kotłowni – nowe miejsce montażu skrzynki uzgodnić z Zamawiającym i TPSA,

### **5.2.3. Przewody zasilające**

Istniejący przewód zasilający istniejącą tablicę kotłowni TK pozostaje bez zmian i nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Przewód zasilający tablicę RAKP – odcinek od TK do RAKP – należy zastosować przewód o izolacji i osłonie polwinitowej z żyłami miedzianymi na napięcie 450/750V.

### **5.2.4. Instalacja elektryczna i AKPiA**

Nową instalację elektryczną i AKPiA należy wykonać z przewodów miedzianych, giętkich o izolacji i osłonie polwinitowej, o przekrojach zgodnych z wymaganiami DTR zasilanego urządzenia i załącznikami nr 3,4,5

### **Montaż przewodów instalacyjnych (elektrycznych)**

Instalację elektryczną oraz AKPiA należy wykonać natynkowo w korytkach PCV (lub rurkach PCV) z zachowaniem poniższych warunków.

- trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- obwody elektryczne kondygnacji należy prowadzić w obrębie danej kondygnacji
- przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy wykonać niezbędne przepusty do wprowadzenia kabli i przewodów zasilających,
- odległość między kablami (przewodami wlv) i innymi instalacjami nie powinna być mniejsza niż 10cm w świetle,
- uziemienie i połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z normami: PN-EN-62305, PN-IEC 61024-1 i PN-IEC-60 364.

*Uwaga!*

*Obwody sterowania nie należy prowadzić wspólnie z obwodami zasilania urządzeń.*

### **5.2.5. Instalacja elektryczna oświetlenia i gniazd**

Instalacja elektryczna oświetleniowa i gniazd nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania, należy pozostawić istniejącą.

### 5.2.6. Połączenia wyrównawcze

Należy wykonać ekwipotencjalizację, która będzie polegać na wykonaniu połączeń drutem Cu 10mm<sup>2</sup> pomiędzy głównymi rurociągami metalowymi, metalowymi obudowami, wkładem kominowym stalowym i zaciskami PE urządzeń, a szyną miejscowych połączeń wyrównawczych MSW. Wykonanie w pomieszczeniu kotłowni szyny MSW i połączenie jej z istniejącym uziomem otokowym budynku

W przypadku zbyt dużej impedancji uziomu otokowego należy wykonać uziom szpilekowy. Bezwzględnie należy wykonać pomiar rezystancji istniejącego uziemienia, która powinna wynosić 10om. W przypadku faktycznej zmierzonej rezystancji >10om należy wykonać uziom szpilekowy i podłączyć z istniejącym uziomem otokowym. Uziom szpilekowy zlokalizować w pobliżu kotłowni. Należy wykonać połączenie szyny MSW z ogranicznikiem przepięć (zgodnie z DTR urządzeń) oraz szyną PE tablicy TK i RAKP.

Uziemienie i połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z normami: PN-EN-62305-1, PN-IEC 61024-1 i PN-IEC-60 364.

### 5.2.7. Rozdzielnice i tablice elektryczne.

Dla rozdzielnic elektrycznej RAKP muszą być uwzględnione następujące zasady:

- Całe wyposażenie musi być zainstalowane na listwach TH lub płycie montażowej.
- Każde urządzenie stanowiące wyposażenie tablicy musi być oznakowane, informacją o odbiorniku i podającej oznakowanie zgodnie ze schematem; oznakowanie to w sposób jednoznaczny określa nazwę zasilanych pomieszczeń lub urządzeń.
- Przekroje przewodów wewnątrz tablic nie mogą być w żadnym przypadku mniejsze od przekrojów kabli wychodzących do odbiorów.
- Identyfikacja kolorystyczna obwodów głównych (połączenia energetyczne) musi być zgodna z obowiązującymi normami:
  - niebieski dla przewodu neutralnego
  - zielono-żółty dla przewodu ochronnego
  - wszystkie kolory dla fazy za wyjątkiem niebieskiego, popielatego, zielonego, żółtego lub koloru podwójnego.
- Wszystkie zakończenia przewodów elastycznych muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe.
- Wszystkie przewody muszą być ponumerowane, oznakowanie musi być zgodne z rysunkami i schematami wykonawczymi (powykonawczymi).
- Podłączenia przewodów (kabli) na listwach zaciskowych muszą być odpowiednio ułożone i zaopatrzone w pętlę. Musi istnieć możliwość łatwego przeprowadzenia pomiarów przy pomocy amperomierza cęgowego na przewodach siłowych.
- Na całej długości należy zamontować szyny miedziane przeznaczoną do podłączenia przewodu N i PE dla całości, a także dla podłączenia poszczególnych odbiorów; w żadnym przypadku nie dopuszcza się grupowania kilku przewodów uziemiających na jednym zacisku.

- Wysokość montażu rozdzielnic w stosunku do podłoża musi być taka, aby aparatura sterująca i sygnalizacyjna była dostępna dla człowieka bez konieczności używania drabin czy stopni.
- Aparaty zabezpieczające muszą mieć zdolność wyłączenia, co najmniej równą maksymalnemu natężeniu prądu zwarciowego odpowiadającego ich docelowemu położeniu w instalacji (~6kA).

Należy podjąć wszystkie środki, aby praca poszczególnych urządzeń elektrycznych nie była narażona na zakłócenia elektromagnetyczne (praca elementów mocy) lub mechaniczne (drgania).

Obwody muszą być zrównoważone na wszystkich fazach i uporządkowane funkcyjnie.

Rozdzielnicę RAKP montować natynkowo.

Sterownik kaskady kotłów wraz z modułami montować natynkowo, obok rozdzielnic RAKP.

Rozdzielnice itp. opisać na zewnątrz oraz wyposażenie wewnątrz- trwałe nadruki na folii samoprzylepnej.

#### **5.2.8. Badania , pomiary oraz odbiór techniczny robót.**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać „przedzwonienie instalacji”, wykonanie pomiarów stanu izolacji kabli i przewodów, a po podaniu napięcia wykonanie pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Pomiar rezystancji uziemienia nie powinien przekraczać 10  $\Omega$  .

Istniejący system ASBIG dla instalacji gazowej w kotłowni należy sprawdzić poprawność działania i kalibrację czujek.

Z pomiarów kontrolnych i badań sporządzić protokoły, podpisane przez osoby uprawnione.

Uziemienie i połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z normami: PN-EN-62305-1, PN-IEC 61024-1 i PN-IEC-60 364.

Sprawdzanie odbiorcze musi być dokonane zgodnie z normą PN-HD-60364-6.

Z prac regulacyjno-rozruchowych kotłowni spisać protokół w obecności inspektora nadzoru Wykonawca - kierownik robót przeszkoli wyznaczonych przedstawicieli użytkownika w zakresie działania kotłowni i systemu ASBIG , z potwierdzeniem pisemnym osób przeszkolonych.

### **6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- \* Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem kotłowni gazowej powinna być przeprowadzona czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe ,część D Roboty instalacyjne zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach.
- \* Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta i posiadać wymagane prawem dokumenty do stosowania w budownictwie.
- \* 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 i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

### **7. ODMIAR ROBÓT**

## **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiOR, w jednostkach właściwych dla danego asortymentu robót ustalonych w STWiOR i ofercie .

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu (wpis do dziennika budowy i informacja e-mail) inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiarów. Obmiar podlega akceptacji inspektora nadzoru .

Zatwierdzenie ostateczne wykonanych ilości robót nastąpi w chwili dostarczenia inspektorowi nadzoru wszystkich dokumentów potwierdzających prawidłowość ,jakość wykonanych robót ,tj. pomiarów powykonawczych geodezyjnych ,badań, deklaracji , certyfikatów itp., które określono w STWiOR.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze załączonym do przetargu o wykonanie zadania ,STWiOR, Dokumentacji Projektowej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót koniecznych do całkowitego zakończenia zadania i uruchomienia kompletnej kotłowni.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu płatności na rzecz Wykonawcy , terminy i etapy płatności ustali Zamawiający.

Obmiary robót będą prowadzone oddzielnie dla robót :

- zgodnych z ofertą niniejszym STWiOR
- robot dodatkowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

W zależności od ustaleń w umowie i STWiOR, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (odbior końcowy)
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową , STWiOR i poleceniami inspektora nadzoru podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy.

Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość robót jest niedopuszczalne.

### **8.1.Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym, przypadku wystąpienia wad i usterek, wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru robót dokonuje inspektor nadzoru.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Kierownik budowy, robót wpisem do Dziennika Budowy (jeśli wydano) i jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru pocztą elektroniczną (e-mail). Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie inspektora nadzoru.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia inspektor nadzoru na podstawie badań własnych oraz dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiOR i uprzednimi ustaleniami.

Nie dopuszcza się do dokonania Odbioru robót w przypadku wystąpienia wad i usterek mających wpływ na jakość wykonanych Robót ,późniejszą negatywną pracę elementów okresie eksploatacji oraz są niezgodne z parametrami określonymi w projektach budowlanych i STWiOR. W takim przypadku Wykonawca jest odpowiedzialny za podjęcie wszelkich starań celem likwidacji tych wad i poprawy jakości robót na własny koszt.

## **8.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru Robót dokonuje inspektor nadzoru .

## **8.3. Odbiór ostateczny Robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie inspektora nadzoru i Zamawiającego.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie (kontrakcie) licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia Robót i przyjęcia Dokumentów – protokoły badań , prób, rozruchu, regulacji , przeszkolenie użytkownika ,deklaracje zgodności , certyfikaty.

Odbioru ostatecznego robót dokona Komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych Dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z niniejszym STWiOR z załącznikami

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub robót uzupełniających , Komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Komisja dokonuje odbioru ostatecznego robót, jeżeli ich jakość i ilość w poszczególnych

asortymentach jest zgodna z warunkami umowy , STWiOR oraz ustaleniami i poleceniami inspektora nadzoru.

### **8.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowego) Robót**

Podstawowym Dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące Dokumenty: Dokumentację Projektową podstawową (rysunki , schematy )z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji robót.

Szczegółowe specyfikacje Techniczne (podstawowe i ew. uzupełniające lub zmienne)

Receptury i ustalenia technologiczne,

Oryginały Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (jeśli zostały wydane)

Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z STWiOR

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiOR  
Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiOR

Rysunki (Dokumentacje) na wykonanie Robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

Oświadczenie kierownika budowy i robót o zakończeniu robót

Protokoły odbiorów częściowych i robót zanikających (podlegających zakryciu)

Ewentualne rysunki z nieistotnymi zmianami potwierdzonymi przez Kierownika budowy, inspektora nadzoru i Projektanta

W przypadku, gdy wg Komisji Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót.

Wszystkie zarządzone przez Komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

#### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem działania urządzeń i instalacji.

### **9.ZASADY I PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Zamawiający dokonuje zapłaty tylko za roboty faktycznie wykonane zgodnie z niniejszym STWiOR ( z załącznikami) ,umową o roboty budowlane oraz zatwierdzone do realizacji przez inspektora nadzoru i Zamawiającego.

Fakt prawidłowego wykonania w/w robót musi być potwierdzony przez inspektora nadzoru wpisem do dziennika budowy ( w przypadku gdy Dziennik Budowy jest wydany) lub w protokole odbioru robót.

Podstawą płatności jest faktura VAT wystawiona przez Wykonawcę na podstawie protokołu

odbioru robót (gdzie określono zakres, ilość ,wartość wykonanych robót) i zaakceptowana przez Zamawiającego

W przypadku rozliczania robót na podstawie obmiaru i kosztorysu wykonawczego:

Podstawą do wystawienia faktury jest :

- a/ zatwierdzony przez inspektora obmiar faktycznie i prawidłowo wykonanych robót
- b/ zatwierdzony przez inspektora nadzoru kosztorys wykonawczy uproszczony lub szczegółowy , sporządzony w oparciu o zatwierdzone obmiary wymienione w pkt.a/

**Kosztorys na roboty ujęte w ofercie** należy wykonać jako uproszczony

tz. ilość jednostek obmiarowych x cena jednostkowa robót (dostaw) z kosztorysu ofertowego.

**Kosztorys na roboty zamiennych lub dodatkowe** Wykonawca sporządzi metodą szczegółową w oparciu o składniki cenotwórcze z kosztorysu ofertowego , w przypadku braku potrzebnych cen materiałów , sprzętu w kosztorysie ofertowym będą stosowane i akceptowane

ceny rynkowe zaakceptowane przez inspektora nadzoru , w sytuacji jeśli umowa takie rozwiązanie przewiduje i zgodnie z obowiązującymi przepisami (Ustawa o Zamówieniach Publicznych)

## 10.PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1.Przepisy ogólne..

- „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004r. zmieniające rozporządzenie sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 109, poz. 1156).
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r. w sprawie BHP przy prowadzeniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13/72 poz.93).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz. U. Nr 129/97 poz. 844 z późniejszymi zmianami. w budynkach.

### 10.2.Dla technologii kotłowni gazowej.

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych T. II Instalacje sanitarne i przemysłowe

*	PN-B-02431-1:1999	Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1.
*	PN-99/B-02414	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi
*	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-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
*	PN-74/H-74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane
*	PN-B-02421:2000	Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
*	PN-ISO 6761:1996	Ruty stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
*	PN-ISO 7005-1:2002	Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
*	PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
*	PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

*	PN-70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
*	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja. Pobieranie próbek.
*	PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
*	PN-B-06200:2002	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
*	PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
*	PN-91/M-69430	Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.
*	PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
*	PN-C-81911:1997	Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.
*	PN-C-81901:2002	Farby olejne i alkidowe.
*	PN-C-81608:1998	Emalie chlorokauczukowe.
*	PN-C-81914:2002	Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
*	PN-C-81932:1997	Emalie epoksydowe chemoodpome.

### 10.3.Dla instalacji elektrycznych i AKPiA

Wykonawstwo Robót Budowlanych część D Roboty instalacyjne zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach.

1. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
2. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
3. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
4. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
5. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym .
6. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
7. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
8. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
9. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
10. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
11. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
12. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
13. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienie i przewody ochronne.
14. PN-IEC 60364-6-61.'2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
15. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
16. PN-E-05160-01:1991-Rozdzielnie prefabrykowane niskonapięciowe. Badania i wymagania.



17. PN-88/E-08501 - Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
  18. PN-82/H-93215 - Walcówka i pręty stalowe.
  19. PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
  20. PN-EN 60071-1:1999 Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.
  21. PN-HD 60364-6:2007(U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – część 6-61: Sprawdzenie – Sprawdzenia odbiorcze.
  22. N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
  23. Norma PN-EN 60947-1:2002 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne.
  24. PN-EN 60909-0:2002 (U) Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczanie prądów.
  25. PN-EN 60865-1:2002 (U) Obliczanie skutków prądów zwarciowych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
  26. Norma PN-EN 62305 część 1 do 4 – Ochrona odgromowa.
- Norma PN-EN 12464-1 – Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy - część 1. Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń.
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
  - PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
  - PN-92/E-08106 Stopnie ochronny zapewniane przez obudowy (kod IP).
  - PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250V i prądy znamionowe do 60A.
  - PN-86/E-93151 Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Łączniki naścienne do 16A, 250V. Główne wymiary.