

# SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

Remont instalacji technologicznej centralnego ogrzewania w istniejącej  
kotłowni gazowej  
 $Q_{co} = 900\text{kW}$

ul. Elsnera 5  
46-130 TUŁOWICE

lp	nr. ST	Zakres ST
1	ST - 0,0	Wymagania ogólne CPV 45214220-8
2	ST - 1,0	Kotłownia gazowa CPV 45331110-0

Opracował:  
Andrzej Skowieżak

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-0

## WYMAGANIA OGÓLNE

CPV 45214220-8

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem instalacji technologicznej centralnego ogrzewania w istniejącej kotłowni gazowej przy ul. Elsnera 5 w Tułowicach, dz. nr 490/10.

### 1.2. Zakres stosowania ST-0

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zleceniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST-0

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych asortymentów robót.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Użyte w ST-0 wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- ✓ **Budynek** - budowla, w której za pomocą przegród budowlanych wydzielone są pomieszczenia przeznaczone na pobyt stały lub czasowy ludzi, zwierząt lub **na** przechowywanie surowców.
- ✓ **Kubatura** - objętość bryły budynku liczona po jego zarysach zewnętrznych.  
W kubaturze uwzględnia się również pomieszczenia niemieszkalne jak np.: garaż, kotłownia itp.
- ✓ **Powierzchnia całkowita** - *Łączna*, powierzchnia wszystkich kondygnacji budynku liczona po jego zarysach ścian zewnętrznych z uwzględnieniem grubości ścian.
- ✓ **Powierzchnia użytkowa** - powierzchnia wszystkich pomieszczeń użytkowych w budynku ustalona na podstawie ich wymiarów wewnętrznych. Podczas obliczeń uwzględniona jest wysokość pomieszczeń. Pomieszczeń zależności od niej wlicza się 100%, 50% lub 0% powierzchni do sumy końcowej.
- ✓ **Inspektor Nadzoru** - osoba wymieniona w danych umownych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie umową.
- ✓ **Kierownik** budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.
- ✓ **Dziennik budowy** - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęciom organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowań zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i projektantem.
- ✓ **Książka obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru, projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycień, szkiców Ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- ✓ **Materialy** - wszystkie tworzywa niezbędne wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- ✓ **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, tolerancjami, jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- ✓ **Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszystkie polecenia przekazane. Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z

prowadzeniem robót.

- ✓ **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- ✓ **Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- ✓ **Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonywania.
- ✓ **Terren budowy** — teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- ✓ **Zadanie budowlane** — część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno — użytkowych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST-0 i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### 1.5.1. Przekazanie placu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umownych prześle Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz egzemplarz dokumentacji projektowej i ST-0.

#### 1.5.2. Dokumentacja projektowa.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

##### 1.5.2.1. Wykaz dokumentacji zamieszczonej w dokumentach przetargowych:

W materiałach przetargowych zamieszczono:

- ✓ Specyfikacja techniczna
- ✓ Przedmiary robót
- ✓ Spis dostępnej do wglądu dokumentacji projektowej

Dokumentacja projektowa zawierająca wszystkie rysunki, obliczenia i inne dokumenty potrzebne do realizacji umowy, będzie udostępniona wszystkim Wykonawcom w okresie opracowywania ofert.

##### 1.5.2.2. Wykaz Dokumentacji Projektowej, którą Wykonawca otrzyma w ramach ceny kontraktowej.

Wykonawca po podpisaniu umowy otrzyma od Zamawiającego jeden egzemplarz dostępnej dokumentacji projektowej.

##### 1.5.2.3. Wykaz Dokumentacji Technicznej, którą Wykonawca opracuje we własnym zakresie w ramach ceny kontraktowej.

Wykonawca zobowiązany jest w cenie kontraktu opracować dokumentację:

- ✓ Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- ✓ Projekt organizacji i harmonogram robót,
- ✓ Projekt zagospodarowania placu budowy, względnie zagospodarowania zaplecza

- technicznego budowy,  
✓ Instrukcję eksploatacyjną, BHP, instrukcje ppoż.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST-0.**

Dokumentacja projektowa, ST-0 i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umownych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST-0.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST-0 będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

### **1.5.4. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać na terenie budowy wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprzęt przeciwpożarowy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel.

### **1.5.5. Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszystkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców (użytkowników). Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże ani Inspektor Nadzoru ani Zamawiający nie będą ingerowali w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### **1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **1.5.8. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba roboty utrzymaniowe, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw

patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

#### **1.5.10. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.**

Gdziekolwiek w dokumentach umownych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów.**

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych, oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST-0 w czasie realizacji robót.

### **2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### **2.3. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Dopuszcza się możliwość wariantowego zastosowania rodzajów materiału w wykonywanych, robotach o ile zastosowany materiał posiada te same właściwości techniczne jak określone w dokumentacji projektowej i kosztorysowej. Wybrany rodzaj materiału nie może być zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

## **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST-0 i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST-0 i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami ST-0. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości.**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST-0 oraz ustaleniami.

### **6.2. Certyfikaty i deklaracje.**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- ✓ Certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami



- technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- ✓ Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST-0-1, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisywane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST-0-1 nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

### **7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zastaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru.**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających, zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie ustalony z Inspektorem Nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót.**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST-0, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- ✓ Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- ✓ Odbiorowi częściowemu
- ✓ Odbiorowi ostatecznemu
- ✓ Odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu.**

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. 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 dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST-0-1 i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót, dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### **8.4. Odbiór ostateczny.**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego.**

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.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru, Wykonawcy oraz Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST-0-1.

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

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST-0-1 z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.4.2. Dokumenty odbioru ostatecznego.**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- ✓ Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ✓ Szczegółowe specyfikacje techniczne,
- ✓ Dziennik budowy i książki obmiarów (oryginały),
- ✓ Instrukcje eksploatacyjne,
- ✓ Inne wymagane.

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 zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. 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 zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót”.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia ogólne.**

Podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST-0-1 i w dokumentacji projektowej.

Kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- ✓ Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- ✓ Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- ✓ Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- ✓ Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne ST -0.

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w ST-0, obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie a także:

- Koszt wszelkich robót przygotowawczych i porządkowych,
- Koszt zagospodarowania placu budowy,

Powyższe koszty nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę umowną.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy:

PN-ISO 7737;1994	Tolerancja w budownictwie. Przedstawianie danych dotyczących dokładności wymiarów.
PN-ISO-3443-7;1994	Tolerancja w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów. z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna.
PN-ISO 3443-8;1994	Tolerancja w budownictwie. Kontrola wymiarowania robot budowlanych.

### Inne dokumenty:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2019 r poz. 730).
2. Ustawa z dnia 27 marca 2003. (Dz.U. Nr 80/03 poz.718)
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.1998r. (Dz.U. I07..poz.679) w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych).
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych Administracji z dnia 31.07.1998r., w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113 poz.728 z 1998r).
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych Administracji z dnia 24.07.1998r w sprawie wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99 z 1998, poz.637)
6. Rozporządzenie ministra Gospodarki z 10.03.2000r w sprawie certyfikacji wyrobów (Dz.U. Nr. 17 poz. 219 z 2000r).

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-1

KOTŁOWNIA GAZOWA

CPV 4531110-0

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot ST-1

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej jest remont instalacji technologicznej centralnego ogrzewania w istniejącej kotłowni gazowej przy ul. Elsnera 5 w Tułowicach, dz. nr 490/10.

## 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Specyfikacja techniczna (ST-1) jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zleceniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych ST-1

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania remontu istniejącej kotłowni gazowej i obejmuje:

- ✓ Demontaż dwóch kotłów gazowych wraz z oprzętem,
- ✓ Demontaż istniejących czopuchów;
- ✓ Demontaż sprzęgła hydraulicznego;
- ✓ Demontaż pomp obiegowych układu centralnego ogrzewania;
- ✓ Demontaż naczynia wzbiorczego;
- ✓ Demontaż orurowania i armatury,
- ✓ Wykonanie robót budowlanych w obrębie kotłowni (malowanie).
- ✓ Montaż kotła gazowego kondensacyjnego wraz ze sprzęgłem hydraulicznymi pompą obiegu kotłowego;
- ✓ Montaż czopucha spalinowego i przewodu czerpnego powietrza;
- ✓ Montaż rurociągów i armatury;
- ✓ Montaż pomp obiegowych centralnego ogrzewania;
- ✓ Montaż naczyń przeponowych;
- ✓ Wykonanie połączeń elektrycznych w obrębie kotłowni;
- ✓ Uruchomienie kotłowni i sprawdzenie poprawności działania.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Ciąg kominowy** - podciśnienie (ciśnienie o wartości ujemnej w stosunku do ciśnienia atmosferycznego) mierzone w wybranym punkcie przewodu spalinowego, wywołane różnicą między gęstością danego gazu (spalin) a gęstością otaczającego powietrza atmosferycznego i proporcjonalnie do wysokości położenia wylotu spalin nad punktem pomiarowym.

**1.4.2. Ciepło właściwe** - ilość ciepła pobierana (lub oddawana) przez 1 kg (m<sup>3</sup>) danej substancji przy zmianie temperatury o 1K.

**1.4.3. Ciepło spalania paliwa** - ilość ciepła wyrażona w kJ/m<sup>3</sup> lub kJ/kg wydzielona przy zupełnym i całkowitym spalaniu 1m<sup>3</sup> paliwa gazowego lub 1kg paliwa ciekłego, jeśli po zakończeniu spalania woda w produktach spalania występuje w postaci cieczy, a wartość liczbowa ciepła spalania odnosi się do t=25°C i p= 0,1 MPa.

**1.4.4. Ciepło skraplania** - ciepło odprowadzane do 1 kg substancji przy przejściu z fazy gazowej (pary nasyconej) w fazę ciekłą pod stałym ciśnieniem i w stałej temperaturze w J/kg.

**1.4.5.** Ciśnienie próbne - ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu poddaje się rurociągi, armaturę i urządzenia w celu sprawdzenia szczelności.

**1.4.6.** Dopuszczalne ciśnienie robocze - najwyższe ciśnienie wody na króćcach wylotowych z kotła (kotłów) w określonej temperaturze roboczej, na którą kocioł został dopuszczony do pracy poprzez właściwy organ dozoru technicznego.

**1.4.7.** Ciśnienie nominalne - umownie przyjęta (do znakowania armatury, rurociągów i urządzeń) wartość ciśnienia charakteryzująca wymiar i wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia; ciśnienie nominalne jest liczbowo równe wartości dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

**1.4.8.** Ciśnienie robocze czynnika grzewczego - najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzewczego w instalacji podczas krążenia.

**1.4.9.** Czynniki grzewcze - płyn (woda, para wodna, lub powietrze) przenosząca ciepło. Pod pojęciem „woda” jako czynniki grzewcze rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody (np. glikol).

**1.4.10.** Ciśnienie robocze gazu - jest to ciśnienie, które może panować w instalacji lub sieci gazowej i musi spełniać warunek  $p_{min} < Pr < p_{max}$ . Dla sieci gazowych niskiego ciśnienia  $p_{min}$  i  $p_{max}$  w zależności od rodzaju gazu określa norma PN-87/C-96001. dla instalacji gazowej ciśnienie  $p_{m,n}$  i  $p_{max}$  są zależne od wymagań podłączonych aparatów gazowych, podanych w ich dokumentacji techniczno - ruchowej (DTR).

**1.4.11.** Czujnik obecności gazu - (detektor gazu) jest to urządzenie mające za zadanie wykrycie obecności gazu w pomieszczeniu, w którym został zainstalowany.

**1.4.12.** Czujnik zaniku ciągu kominowego - przetwornik pomiarowy ciągu kominowego, powodujący odcięcie dopływu gazu do palnika w przypadku zaniku ciągu.

**1.4.13.** Dokumentacja eksploatacyjna - dokument zawierający niezbędne dane techniczne i informacje o czynnościach koniecznych do wykonania podczas użytkowania urządzenia oraz o sposobie prowadzenia prac związanych z konserwacją urządzenia.

**1.4.14.** Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami w toku wykonywania robót.

**1.4.15.** Dokumentacja wykonawcza - projekt lub jego część z naniesionymi poprawkami, uwzględniającymi zalecenia jednostki zatwierdzającej.

**1.4.16.** Dopuszczalna emisja - ilość substancji zanieczyszczających emitowanych do powietrza atmosferycznego w danej jednostce czasu, określona zgodnie z obowiązującym ustawodawstwem.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST-0 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt.2.

#### **UWAGA:**

**Wszystkie materiały wymienione w niniejszej specyfikacji technicznej, dokumentacji projektowej oraz jej części kosztowej mogą zostać zastąpione za zgodą Projektanta równoważnymi, o ile nie wpłynie to niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Powyższe nie dotyczy urządzeń i automatyki, które w przypadku zamiany muszą posiadać takie same parametry jak zaprojektowane.**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Kocioł powinien dostarczyć wymaganą ilość ciepła do instalacji centralnego ogrzewania. Zaprojektowany kocioł powinien być wyposażony w układ automatyki pogodowej mogącej obsługiwać poszczególne obiegi grzewcze.

Kocioł powinien zapewnić osiągnięcie parametrów wody grzewczej na poziomie 80/60°C.

Kocioł powinien posiadać sprawność wytwarzania na poziomie > 99%.

Jako paliwo dla kotłów przewidziano gaz ziemny GZ-50.

#### **2.1.1. Podstawowe parametry techniczne kotła.**

Kocioł powinien posiadać pełną dokumentację techniczną producenta obejmującą jego parametry techniczne, wytyczne montażu oraz wykaz elementów oraz wyposażenia, a także certyfikaty i inne dokumenty dopuszczające kocioł do eksploatacji i do sprzedaży na rynku Unii Europejskiej.

#### **2.1.2. Parametry pozostałych elementów wyposażenia kotłowni.**

Wszystkie elementy wyposażenia kotłowni muszą posiadać charakterystykę techniczną zgodną z przyjętą w dokumentacji projektowej.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do robót montażowych**

Wykonawca powinien dysponować sprzętem zapewniającym zachowanie wymaganej jakości montażu urządzeń przewidzianych w dokumentacji projektowej. W przypadku konieczności zastosowania specjalistycznego sprzętu, powinien on być zgodny z wymaganiami producenta elementów kotłowni.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do



technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport urządzeń i wyposażenia kotłowni.**

Urządzenia i wyposażenie kotłowni należy przewozić środkami transportu dostosowanymi do ich wielkości i ciężaru. Przewożone urządzenia należy zabezpieczyć przed możliwością przemieszczania w skrzyniach ładunkowych. W trakcie rozładunku należy używać mechanicznych urządzeń o właściwym udźwigu.

### **4.3. Transport armatury przemysłowej.**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **4.4. Transport elementów punktów pomiarów elektrycznych.**

Elementy służące do pomiarów elektrycznych (płytki izolacyjne, gniazda wtykowe, tablice, przewody, puszkę i inny osprzęt) należy przewozić krytymi, środkami transportu, w opakowaniach wg asortymentu i zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Pomieszczenia kotłów i kotłowni.**

Urządzenia kotłowni winny być zgodne z określonymi w dokumentacji projektowej oraz odpowiadać niżej wymienionym warunkom:

- ✓ Kocioł w pomieszczeniu kotłowni należy ustawiać na postumencie wystającym ponad poziom podłogi nie mniej niż 0,05 m.
- ✓ Wyposażenie i zabezpieczenie kotłów powinno być kompletne z punktu widzenia wymagań Urzędu Dozoru Technicznego, a dla kotłów importowanych również z punktu widzenia norm i wymagań dozoru technicznego kraju pochodzenia.
- ✓ Wszystkie przewody w kotłowni powinny być tak prowadzone, aby wysokość przejścia w świetle nie była mniejsza niż 2,0 m.
- ✓ Przewody naczyń zbiorczych powinny być prowadzone w przestrzeni nienarażonej na

zamarzanie, lub powinny być zabezpieczone przed zamarzaniem, a sposób ich prowadzenia powinien spełniać wymagania przedmiotowych norm.

- ✓ Armatura powinna być tak umieszczona, aby była dostępna z poziomu podłogi kotłowni, albo ze specjalnych pomostów, jednak nie wyżej niż 1,8 m od poziomu obsługi.
- ✓ Jeżeli ciśnienie w wodociągu może być zbyt niskie do napełnienia instalacji i uzupełniania ubytków wodą odpowiedniej jakości, kotłownia winna być wyposażona w pompę do napełniania.
- ✓ Instalacja wodociągowa może być w sposób stały połączona z instalacją ogrzewania poprzez stację uzdatniania wody wyposażoną w niezbędne urządzenia zabezpieczająco-filtrujące.
- ✓ Kotłownia ze stałą obsługą powinna być wyposażona w urządzenia sanitarne dla personelu obsługi zgodnie z wymaganiami przepisów sanitarnych lub umywalkę, jeżeli ruch kotłowni jest automatyczny, ponadto w punkt czerpalny wody jak również we wpust podłogowy zapewniający skuteczne odwodnienie i studzienkę umożliwiającą schłodzenie wody przed spuszczeniem do kanalizacji.
- ✓ Odwodnienia podłóg kotłowni opalanych gazem ziemnym powinny być prowadzone najkrótszą drogą do odpływowej studzienki, a następnie pompowo do sieci kanalizacyjnej.
- ✓ Kotłownie opalane gazem powinny być wyposażone w umieszczony na zewnątrz budynku główny kurek odcinania dopływu gazu (GKODG).
- ✓ Kotłownie opalane gazem, o mocy znamionowej przyjętej w dokumentacji powinny być wyposażone w detektor awaryjnego wypływu gazu (DAWG) powodujący samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem zaworu elektromagnetycznego. Zawór powinien być umieszczony na zewnątrz kotłowni, w skrzynce kurka głównego, za kurkiem głównym. Detektor (czujnik) awaryjnego wypływu gazu w wypadku gazu lżejszego od powietrza powinien być umieszczony pod stropem bezpośrednio nad kotłem, w miejscach prawdopodobnego gromadzenia się gazu (w miejscach zagrożonych wybuchem). Detektor powinien powodować odcięcie dopływu gazu do kotłowni oraz odcięcie dopływu energii elektrycznej do pomieszczenia kotłowni już przy stężeniu gazu 0,1 dolnej granicy wybuchowości.
- ✓ Przewody instalacji elektrycznej w kotłowniach opalanych gazem ziemnym powinny być prowadzone poniżej dolnej krawędzi otworów wentylacji wywiewnej pomieszczenia kotłowni.
- ✓ Przewody instalacji gazowej zasilającej kotły powinny być prowadzone możliwie najkrótszą drogą do kotłów, mieć połączenia wyrównujące elektryczne potencjały złączy kołnierzowych rurociągów, a także powinny być uziemione.

### **5.3. Kotły**

#### **5.3.1. Obudowa**

Obudowa kotłów powinna być wykonana z materiału zachowującego swe właściwości mechaniczne w temperaturze 200 °C.

#### **5.3.2. Palniki kotłowe**

Jakość materiałów, konstrukcja i budowa elementów palnika powinna zapewnić w czasie eksploatacji wyeliminowanie możliwości wystąpienia deformacji oraz zmian charakterystyki pracy palnika.

#### **5.3.3. Przewody odprowadzające spaliny i przerywacz ciągu.**

Przewody odprowadzające spaliny, powinny być wykonane z materiału zachowującego swe własności mechaniczne pod działaniem spalin o temperaturze 400 °C (z wyjątkiem kotłów kondensacyjnych, dla których producent określa warunki, jakim powinny odpowiadać przewody odprowadzające spaliny).

#### **5.3.4. Materiały uszczelniające oraz izolacja ciepłochronna.**

Materiały do uszczelniania części spalinowej powinny być niepalne, a własności uszczelniające powinny być zachowane w temperaturze roboczej i spełniać wymagania PN-88/M-11022. Jako izolację ciepłochronną, do izolacji zewnętrznych powierzchni wymiennika ciepła, należy używać materiały niepalne.

Materiały uszczelniające połączenia, narażone na działanie czynnika grzewczego, powinny spełniać wymagania PN-88/M-11022. Dla części wodnej kotła dopuszcza się stosowanie innych materiałów uszczelniających, zapewniających szczelność połączeń przy ciśnieniu 0,7 MPa i temperaturze 115 °C.

### **5.4. Wyposażenie kotłów.**

#### **5.4.1. Zabezpieczenie kotłów**

Kotły wodne, pracujące w zamkniętym systemie grzewczym, powinny być zabezpieczone przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy pomocy naczynia wzbiórczego wg PN-91/B-02413.

Kotły powinny mieć zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody. Zabezpieczenie to powinno działać niezależnie od regulatora temperatury wody i powodować awaryjne wyłączenie kotłów, uniemożliwiające przekroczenie temperatury 95 °C dla kotłów niskotemperaturowych i 110 °C dla kotłów średnotemperaturowych.

Zaleca się, aby kotły z palnikami inżektorowymi miały zabezpieczenie przed zanikiem ciągu kominowego. Zabezpieczenie to powinno wyłączyć kocioł awaryjnie w czasie nie krótszym niż 30 s i nie dłuższym niż 300 s od chwili zaniku ciągu kominowego. Powyższe zalecenie dotyczy wszystkich kotłów o mocy powyżej 60 kW.

W wypadku zastosowania elektronicznego lub elektromechanicznego układu sterowania palnikiem, dopuszcza się powtórne próby uruchomienia kotła. Czas między próbami uruchamiania kotła nie może być krótszy niż 5-krotny czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Kocioł powinien być wyposażony w zabezpieczenie zamykające samoczynnie dopływ paliwa do palnika głównego (lub też zapalającego) w następujących wypadkach (zależnych od rodzaju zastosowanego urządzenia zabezpieczającego):

- ✓ Zgaśnięcia kontrolowanego płomienia,
- ✓ Przekroczenia dopuszczalnej temperatury wody w kotle (95°C dla kotłów niskotemperaturowych, 110 °C - dla kotłów średniotemperaturowych),
- ✓ Nieprawidłowości układu sterowania palnika.
- ✓ Braku płomienia przy zapalaniu palnika.
- ✓ Zaniku lub zmniejszeniu ilości wody przepływającej przez kocioł dla kotłów przepływowych o małej pojemności wodnej. Awaryjne wyłączenie palnika powinno być sygnalizowane. Czas, w którym następuje awaryjne wyłączenie palnika nie powinien być dłuższy niż 15 s.

#### **5.4.2. Palniki.**

Palniki powinny mieć trwałą tabliczkę znamionową, która powinna zawierać:

- ✓ Nazwę lub znak wytwórcy i adres.
- ✓ Oznaczenie typu i wielkość palnika,
- ✓ Nr fabryczny.
- ✓ Rok produkcji,
- ✓ Rodzaj paliwa, do którego jest dostosowany i podstawowe parametry użytkowe (moc nominalna, nominalne ciśnienie paliwa, zapotrzebowanie mocy elektrycznej, napięcie znamionowe).

### **5.5. Roboty montażowe**

#### **5.5.0. Roboty przygotowawcze**

Wszystkie urządzenia, armaturę oraz rurociągi przeznaczone do demontażu w istniejącej kotłowni należy zdemontować poprzez wycięcie palnikiem gazowym lub wycięcie mechaniczne. Zdemontowany złom należy wywieźć na odległość do 5km w miejsce wskazane przez Inwestora.

#### **5.5.1. Montaż rurociągów i armatury.**

Przewody instalacyjne grzewcze w kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem, wyjątek stanowią rozdzielacze i rurociągi łączące je z kotłami, które mają być wykonane z rur stalowych bez szwu. Połączenia gwintowane stosować należy jedynie przy łączeniu króćców z armaturą gwintowaną o śr. do 65mm, powyżej śr. 65mm dopuszczalne jest jedynie łączenie armatury za pomocą kołnierzy i przeciwkołnierzy uszczelnianych za pomocą uszczelek polonitu. Połączenia spawane przewodów powinny się znajdować między podporami w odległości 1/3 do 1/5 rozpiętości przęsła od punktu podparcia. W przypadku konieczności wykonania połączenia na podporze lub po środku przęsła spoinę należy wzmocnić nakładkami. Rury powinny być układane w taki sposób, aby szew podłużny przewodu był widoczny na całej długości. Szwy podłużne dwóch rur połączonych powinny być przesunięte względem siebie przynajmniej o 1/6 obwodu łączonych rur. Spłaszczenia rur przy gięciu nie powinny przekraczać 10 % zewnętrznej średnicy rury, dla średnic powyżej 25 mm należy stosować kolana spawane (hamburskie). Rurociągi prowadzić należy po powierzchni przegród budowlanych (ścian, stropów). Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min.4 ‰ w kierunku źródła ciepła. Przewody poziome powinny być oparte na podporach ruchomych umieszczonych w odstępach:

Średnica rurociągu	Największa odległość pomiędzy podporami
mm	m
15	2,0
20	2,5
25	3,0
32	3,0
40	3,5
50	4,0
65	4,0
80	4,5
100	4,5

Rurociągi instalacyjne prowadzić w odległości od siebie - 3 cm (dla średnic do 40 mm) i 5 cm (dla średnic powyżej 40 mm) od otuliny do powierzchni ścian i stropów a także pomiędzy otulinami rurociągów. Przejścia przez ściany i stropy powinny być wykonane z tulejach ochronnych, co najmniej o 2 cm dłuższych od grubości przegrody budowlanej. Przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją wypełnić materiałem elastycznym. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) 60 wymaganą dla tych elementów. W miejscach przejścia rury przez ściany i stropy nie powinny występować połączenia rur.

Armatura nie może być instalowana na łukach i załamaniach rurociągów. Prosty odcinek przed i za armaturą powinien wynosić przynajmniej 1,5 D (gdzie D — średnica zewnętrzna rurociągu).

### 5.5.2. Próba szczelności.

Po wykonaniu robót montażowych instalację należy kilkakrotnie wypłukać wodą wodociągową. Płukanie instalacji należy prowadzić do momentu stwierdzenia, że wypływająca woda z instalacji nie zawiera widocznych zanieczyszczeń ani ciał stałych. Następnie należy napełnić i odpowietrzyć instalację. Dokonać kontroli szczelności wszystkich połączeń: przewodów, armatury i urządzeń. Po 24 godzinach przy dodatniej temperaturze zewnętrznej wykonać próbę szczelności. Ciśnienie próbne 0,6 MPa, czas próby-20 min. Ciśnienie w instalacji do wartości próbnej należy podnieść pompą ręczną tłokową podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. manometr nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 2%, a także nie stwierdzono przecieków ani roszczenia szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

### 5.5.3. Zabezpieczenia antykorozyjne i ciepłochronne.

Rurociągi stalowe (rozdzielacze) należy wyczyścić poprzez szrotkowanie do III stopnia czystości następnie wykonać zabezpieczenia antykorozyjne poprzez pomalowanie farbą miniowa przeciwrzdzewną termoodporną i dwukrotnie nawierzchniową termoodporną. Łączna grubość warstw ok. 0,1 mm.

Rurociągi należy zabezpieczyć ciepłochronnie poprzez nakładanie otulin poliuretanowych w płaszczu z PCV z nacięciem wzdłużnym. Rurociągi izolować wełną mierzalną na folii aluminiowej:

- zasilanie co.               - grubość 40 mm
- powrót co.                - grubość 40 mm

Miejsca połączeń poszczególnych odcinków izolacji należy dodatkowo owinąć systemową taśmą klejącą i zabezpieczyć przed rozklejaniem szpilkami z tworzywa. Grubość izolacji powinna wynosić odpowiednio dla zasilania i powrotu 40 i 40 mm i posiadać współczynnik przewodzenia ciepła nie większy niż 0,04 W/mK.

#### **5.5.4. Próba na gorąco.**

Próby należy przeprowadzić w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego. Przed próbą na gorąco budynek powinien być ogrzewany, co najmniej przez 72 godziny. Podczas próby należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień i dławic oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydużek i instalacji a także przeprowadzić pomiar temperatury wewnętrznej w poszczególnych pomieszczeniach. Wynik próby uznaje się za pozytywny, gdy instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, zmierzone temperatury wewnętrzne odpowiadają normatywnym, a po schłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

#### **5.5.5. Podłączenie palników z przewodami zasilającymi**

Dla palników zapalanych ręcznie doprowadzenie paliwa do palnika zapalającego powinno być niezależne od doprowadzenia paliwa do palnika podstawowego i mieć niezależny, sterowany ręcznie zawór odcinający.

Automatyczny zawór odcinający typu termoelektromagnetycznego powinien uniemożliwiać przepływ gazu do palnika głównego do momentu uruchomienia palnika zapalającego. Dla palników zapalanych iskrownikiem elektrycznym zasilanie palnika w paliwo powinno nastąpić tylko po włączeniu urządzenia zapalającego.

Palnik powinien mieć bezpośrednio przed króćcem przyłączeniowym (w kierunku przepływu paliwa) wbudowany ręczny zawór odcinający dopływ paliwa. Zawór powinien mieć jednoznaczne i trwałe oznaczenie położenia otwarty i zamknięty.

Jeżeli palnik przyłączony jest do instalacji paliwowej za pomocą przewodów giętkich, to ręczny zawór odcinający powinien być usytuowany na przewodzie stałym bezpośrednio przed przyłączem przewodu giętkiego.

Przewody giętkie służące do połączenia palnika z rurociągiem doprowadzającym paliwo powinny spełniać wymagania eksploatacyjne dotyczące ciśnienia, temperatury, agresywności paliwa i otoczenia kotła.

Nie dopuszcza się połączenia żadnych części instalacji doprowadzenia paliwa za pomocą lutowania miękkiego.

Do uszczelniania złącz gwintowanych pomiędzy elementami przypalnikowej instalacji gazowej można używać wyłącznie mas uszczelniających z atestem dopuszczającym do stosowania w kontakcie z gazem.

#### **5.5.6. Instalacja zasilająca (gazowa)**

Instalacja gazowa w kotłowni powinna zapewnić doprowadzenie paliwa gazowego w ilości

odpowiadającej potrzebom użytkowym oraz odpowiednią wartość ciśnienia, zależną od rodzaju gazu zastosowanego do zasilania kotła, określoną Polskimi Normami.

Instalacja gazowa wykonana winna być z rur stalowych czarnych bez szwu i przyłączona do sieci gazowej, powinna być zabezpieczona przed wpływem prądów błędzących.

Przewodów instalacji gazowych nie należy prowadzić przez pomieszczenia mieszkalne oraz pomieszczenia, których sposób użytkowania może spowodować naruszenie stanu technicznego instalacji lub wpływać na parametry eksploatacyjne gazu.

Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.

Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości, co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych, szczególnie przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.

Po zewnętrznej ścianie budynku mogą być prowadzone przewody z gazem nie zawierającym pary wodnej.

Odcinki przewodów instalacji gazowej usytuowane poza obrysem budynku i położone poniżej poziomu terenu oraz przechodzące przez zewnętrzne przegrody budowlane, powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących budowy sieci gazowych.

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone, co najmniej o 20 mm - oprócz odległości wymienionych wyżej.

Przewody instalacji gazowej w piwnicach i suterrenach należy prowadzić na powierzchni ścian, natomiast na innych kondygnacjach dopuszcza się prowadzenie ich w bruzdach osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych — po uprzednim wykonaniu próby szczelności instalacji — łatwo usuwalną masą tynkarską, niepowodującą korozji przewodów. Wypełnianie bruzd, w których są prowadzone przewody z rur miedzianych, jest zabronione.

Przewody gazowe z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności, powinny być zabezpieczone przed korozją poprzez szrotkowanie do III stopnia czystości a następnie malowanie farbą miniową podkładową i farbą wierzchniego krycia koloru żółtego.

Instalację gazową wyposażyć w aktywny system bezpieczeństwa składający się z:

- ✓ zaworu samozamykającego z głowicą umieszczonego w zewnętrznej skrzynce na głównym kurku gazowym
- ✓ modułu alarmowego umieszczonego w pomieszczeniu kotłowni
- ✓ dwóch detektorów gazu umieszczonych w pobliżu kotłów
- ✓ syreny alarmowej z sygnalizatorem optycznym.

Całość instalacji wykonać zgodnie z rysunkami zawartymi w dokumentacji technicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75 z 2002 r. poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II".

### 5.5.7. Instalacja odprowadzenia spalin, wentylacja.

Instalacja odprowadzenia spalin winna być wykonana według dokumentacji projektowej. Na tej podstawie winna spełniać następujące wymagania:

#### Wymagania dotyczące funkcjonowania

- ✓ W celu zapewnienia prawidłowego działania kotła grzewczego instalacja powinna zapewnić określony przez producentów kotłów minimalny ciąg kominowy.
- ✓ Wymiary przewodu spalinowego (przekrój wewnętrzny przewodu i wysokość komina) powinny być dostosowane do rodzaju, wielkości i mocy kotła.
- ✓ W wypadku urządzeń o ciągu naturalnym, przewody spalinowe należy dobierać tak, aby zapewniać na całej ich długości w czasie pracy urządzenia - podciśnienie nie mniejsze niż 1 Pa i nie większe niż 15 Pa.
- ✓ Dla kotłów gazowych z palnikiem inżektorowym dodatkową funkcją instalacji odprowadzania spalin jest wytworzenie podciśnienia w kotłowni, dzięki któremu potrzebne do spalania powietrze napływa do otoczenia kotłów.

#### Wymagania dotyczące konstrukcji

- ✓ Rozwiązania konstrukcyjne instalacji odprowadzania spalin powinny przeciwdziałać zawilgoceniu na całej jej długości.
- ✓ W wypadku zamiany paliwa ze stałego na gazowe należy dostosować przekrój komina do nowych warunków i zabezpieczyć istniejącą instalację odprowadzania spalin przed wykraplającym się kondensatem,
- ✓ Rozwiązania konstrukcyjne instalacji odprowadzania spalin powinny zapewniać możliwość dostępu do kontroli w trakcie eksploatacji.

#### Wymagania dotyczące materiałów.

- ✓ Wewnętrzna powierzchnia przewodów odprowadzających spaliny powinna być odporna na ich destrukcyjne oddziaływanie.
- ✓ Obudowa przewodów spalinowych powinna mieć odporność ogniową, co najmniej 60 min.
- ✓ Materiały użyte do wykonania instalacji odprowadzania spalin powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w zakresie parametrów ciśnienia, temperatury i wilgotności występujących w warunkach eksploatacji
- ✓ Komin istniejący a czopuch należy wykonać jako dwupłaszczowy z blachy nierdzewnej o śr. 300/360mm.

#### Układ pompowy powinien spełniać następujące wymagania:

- ✓ Pompy ustawione na rozdzielaczu powinny mieć zapewniony swobodny dostęp, co najmniej z jednej strony o szerokości 1,0 m.
- ✓ Rozdzielnie ciepła powinny mieć zapewniony swobodny dostęp 1,0 m od frontu pokręteł armaturowych.
- ✓ Pompy obiegowe należy wyposażyć w króćce do dokładnego pomiaru kontrolnego rzeczywistej wysokości podnoszenia.

#### Wentylacja pomieszczenia kotłowni winna spełniać następujące wymagania:

- ✓ Wentylacja powinna zapewniać niezbędny strumień powietrza dla wentylacji pomieszczenia kotłowni i dla prawidłowego spalania paliwa podczas pracy wszystkich palenisk kotłowych z nominalną mocą. Minimalny przekrój kanału nawiewnego dla kotłowni powinien wynosić, co najmniej  $5\text{cm}^2$  na każdy kilowat nominalnej mocy, jednak nie mniej niż  $300\text{cm}^2$ . Minimalny przekrój kanału wywiewnego dla kotłowni powinien wynosić, co najmniej 50% powierzchni kanału nawiewnego, jednak nie mniej niż  $200\text{cm}^2$ .
- ✓ Napływ powietrza powinien odbywać się, przez co najmniej jedno urządzenie, przez które



- czerpane z zewnątrz budynku powietrze dopływa do pomieszczenia kotłowni.
- ✓ Urządzenie do napływu powietrza do kotłowni nie powinno powodować powstawania większego podciśnienia w kotłowni niż 3 Pa.
  - ✓ Urządzeń wentylacji nie wolno zamykać i przesłaniać. Otwór lub kanał napływu powietrza do spalania może być wyposażony w urządzenie zamykające, jeśli ma ono urządzenie powodujące, że palnik uruchomi się tylko po uprzednim pełnym otwarciu urządzenia zamykającego, a ponadto urządzenie zamykające powinno w stanie całkowitego zamknięcia umożliwiać dopływ do pomieszczenia kotłowni nie mniej niż 30% ilości powietrza dopływającego w stanie pełnego otwarcia. Otwory ujęć powietrza wywiewanego należy sytuować w strefie podsufitowej dla gazów lżejszych od powietrza.
  - ✓ Strop nad pomieszczeniem kotłowni opalanej gazem lżejszym od powietrza powinien być gładki.
  - ✓ Wyloty przewodów wentylacyjnych powinny być tak usytuowane i wykonane, aby ogień i dym z kotłowni przez przestrzeń zewnętrzną nie mogły być przenoszone do innych pomieszczeń.
  - ✓ Przewody wentylacyjne z kotłowni nie powinny być połączone z innymi urządzeniami wentylacyjnymi i nie mogą obsługiwać innych pomieszczeń.

### **W kotłowni jest sprawny istniejący układ wentylacji nawiewno - wywiewnej**

#### **5.5.8. Uwagi**

Wszystkie podane wyżej parametry mają odniesienie do zastosowanych rozwiązań w dokumentacji projektowej oraz do ewentualnych rozwiązań alternatywnych zastosowanych przez Wykonawcę.

W przypadku wyboru rozwiązań równoważnych (do przyjętych w dokumentacji) propozycja taka musi zostać zaakceptowana przez projektantów branżowych oraz zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

Przed uzyskaniem powyższych oraz innych wymaganych prawem budowlanym uzgodnień Wykonawca ma obowiązek dostarczenia pełnej dokumentacji technicznej proponowanych rozwiązań oraz dokumentów dopuszczających je do użycia.

Zastosowanie i montaż jakichkolwiek urządzeń bez spełnienia podanych wyżej warunków może doprowadzić do konieczności ich demontażu i usunięcia na koszt Wykonawcy

#### **5.6. Zabezpieczenie ppoż. kotłowni i bhp**

- ✓ Instalacje i urządzenia techniczne zamontowane w kotłowni pod względem zabezpieczenia pożarowego powinny odpowiadać warunkom technicznym określonym w Polskich Normach oraz przepisach szczegółowych.
- ✓ Kotłownie gazowe muszą być wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy i agregaty.
- ✓ Sprzęt gaśniczy powinien być dobierany w zależności od zagrożenia wybuchem, kategorii zagrożenia ludzi, wielkości obciążenia ogniowego, oraz powierzchni (jednostka odniesienia).
- ✓ Jedna jednostka sprzętu o masie środka gaśniczego 2 kg (lub 2dm<sup>3</sup>) powinna przypadać na każde pomieszczenia kotłowni lub na każde 300 m<sup>2</sup> powierzchni.
- ✓ Dobór rodzajów sprzętu gaśniczego:
  - do gaszenia pożarów grupy B stosuje się zamiennie gaśnice płynowe, pianowe, śniegowe, proszkowe lub halonowe,
  - do gaszenia pożarów grupy C stosuje się zamiennie gaśnice proszkowe, śniegowe lub halonowe.

- ✓ Wszystkie przejścia przewodów przez ściany stanowiące oddzielenie pożarowe powinny posiadać odporność ogniową nie mniejszą niż odporność tych przegród
- ✓ Na kanale nawiewnym do kotłowni należy zainstalować klapę ppoż. O odporności ogniowej 120 min ze zwalniaikiem termicznym.

Zasady rozmieszczania sprzętu gaśniczego:

- ✓ Sprzęt powinien być umieszczony w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, przy wejściach i klatkach schodowych, przy przejściach i korytarzach, przy wejściach na zewnątrz pomieszczeń,
- ✓ Do sprzętu powinien być zapewniony dostęp o szerokości, co najmniej 1 m,
- ✓ Sprzęt należy umieszczać w miejscach nienarażonych na uszkodzenie mechaniczne oraz działanie źródła ciepła (piece, grzejniki),
- ✓ Odległość dojścia do sprzętu nie powinna być większa niż 30 m,
- ✓ W pobliżu kotłowni powinien być zlokalizowany hydrant o wydajności ustalonej zgodnie z PN-71/6-02864.

Inne wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej:

1. Pomieszczenie kotłowni należy oznakować zgodnie z Polskimi Normami:

- ✓ drogi, wyjścia i kierunki ewakuacji,
- ✓ miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych,
- ✓ miejsca usytuowania elementów sterujących urządzeniami p.poż., miejsca usytuowania przeciwpożarowych wyłączników prądu, głównego kurka gazowego oraz materiałów niebezpiecznych pożarowo,
- ✓ pomieszczenia, w których znajdują się materiały niebezpieczne pożarowo.

2. W kotłowni należy zamontować otwierane na zewnątrz drzwi o odporności ogniowej 60 min.

3. Przejścia instalacyjne należy uszczelnić masą Hilti CP 601 w celu uzyskania odporności ogniowej 60 min. Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać stosowne atesty.

## **5.7. Instalacja wodna i kanalizacyjnej w obrębie kotłowni**

### **Instalacja wody zimnej**

Należy wykonać instalację wody zimnej z rur stalowych ocynkowanych (przeznaczenie do wody zimnej) i doprowadzić ją do króćca napełniania zładu instalacji co. (rozdzielacz powrotny instalacji co.). Instalacja napełniania zładu powinna być wykonana jako rozłączna (przewód elastyczny) i zabezpieczona zaworem zwrotnym antyskażeniowym klasy EA. Po napełnieniu zładu instalacji co. przewód elastyczny należy rozłączyć. Rury łączyć przy pomocy łączników gwintowanych z uszczelnieniem za pomocą pakuł. Instalację wody zimnej w obrębie kotłowni należy zaizolować cieplnie.

## **5.8. Instalacja elektryczna w obrębie kotłowni**

W zakres instalacji elektrycznej kotłowni wchodzi:

- ✓ Zasilanie elektryczne kotłowni
- ✓ Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych
- ✓ Instalacja zasilania urządzeń technologicznych kotłowni

- ✓ Instalacja sygnalizacyjna i alarmowa
- ✓ Instalacja uziemiająca, odgromowa, przepięciowa
- ✓ Rozdzielnica kotłowni
- ✓ Ochrona przeciwporażeniowa

### **Zasilanie elektryczne kotłowni.**

Istniejące bez ingerencji podczas rozbudowy kotłowni.

### **Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych.**

Istniejąca bez ingerencji podczas rozbudowy kotłowni.

### **Instalacja zasilania urządzeń technologicznych kotłowni.**

Urządzenia technologiczne są zasilane z rozdzielnicy TK. Regulator kotła będzie podłączony do regulatora głównego sterującego pracą kotłów w systemie kaskadowym za pomocą modułu i przewodu LON.

### **Instalacja sygnalizacyjna i alarmowa.**

W kotłowni jest istniejący sprawny aktywny system bezpieczeństwa wykrywania gazu. Do centrali podłączyć detektor gazu do wykrywania metanu i umieścić nad kotłem. Dobudować sygnalizator optyczny na ścianie zewnętrznej kotłowni i podłączyć do istniejącego sygnalizatora akustycznego.

Instalację sygnalizacyjną wykonać przewodami YDY 4x1 mm<sup>2</sup> dla detektora gazu, YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> dla syreny alarmowej.

### **Instalacja uziemiająca, odgromowa, przeciwprzepięciowa.**

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać szynę uziemiającą CC w postaci płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 20x3 mm pomalowanego w barwy żółto-zielone. W celu ekwipotencjalizacji do szyny uziemiającej należy dołączyć metalowe rurociągi znajdujące się w kotłowni oraz metalową obudowę kotła. Szynę instalować na ścianie, na wysokości ok. 30 cm od podłogi. Uziemienie szyny wykonać poprzez trwałe połączenie spawane z istniejącym uziomem otokowym budynku. W celu ochrony przed przepięciami ma zastosowanie drugi stopień ochrony przeciwprzepięciowej w postaci ograniczników przepięć klasy C.

### **Rozdzielnica kotłowni.**

Istniejąca bez ingerencji podczas rozbudowy kotłowni.

### **Ochrona przeciwporażeniowa.**

Jako system ochrony dodatkowej od porażień jest zastosowane samoczynne szybkie wyłączenie za pomocą wyłącznika ochronnego różnicowoprądowego o prądzie wyłączenia 30mA w układzie TN-S.

Całość instalacji wykonać z dodatkowym przewodem ochronnym, do którego dołączyć wszystkie części maszyn i urządzeń mogące znaleźć się pod napięciem. W rozdzielnicy TK

wykonać uziemienie przewodu ochronnego PE, łącząc go przewodem LYżo 6mm<sup>2</sup> z szyną uziemiającą CC. Rezystancja uziemienia nie powinna być większa niż 10ΩX

### **5.9. Roboty budowlane w obrębie kotłowni**

- ✓ Należy wykonać wyrównanie i pomalowanie farbą emulsyjną ścian i sufitu pomieszczenia kotłowni

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania kotła**

Zakres kontroli kotłów

- ✓ Sprawdzenie dokumentów kwalifikacyjnych
- ✓ Sprawdzenie obecności i poprawność; zainstalowania wszystkich wymaganych elementów wyposażenia kontrolno-pomiarowego i zabezpieczeń kotła - wg. wymagań mniejszego rozdziału i wg. dokumentacji projektowej.
- ✓ Próby ciśnieniowe po stronie instalacji gazowej i po stronie czynnika ogrzewanego.
- ✓ Ruch próbny kotła.

### **6.3. Próby instalacji zasilania gazem.**

Próbie szczelności instalacji należy przeprowadzać powietrzem lub innym gazem obojętnym (azot, dwutlenek węgla) o ciśnieniu 50 kPa, po uprzednim odcięciu instalacji gazowej przypalnikowej (tzw. ścieżki gazowej). Próbę należy poddać istniejącą instalację gazową.

Próba szczelności polega na napełnianiu przewodów powietrzem o ww. ciśnieniu i obserwacji spadku ciśnienia po wyrównaniu się temperatury i wskazań gazomierza.

Włączony manometr rtęciowy nie powinien wykazać w czasie 30 min, spadku ciśnienia.

Dopuszczalne jest stosowanie innego typu urządzenia pomiarowego, pod warunkiem, że ma ono aktualne świadectwo legalizacji i wymaganą dokładność pomiaru.

Jeżeli trzykrotna próba da wynik ujemny, należy wykonać instalację na nowo.

Z każdej próby szczelności należy sporządzić protokół.

**Uwaga! Zabrania się sprawdzania szczelności instalacji gazowej przez napełnianie jej wodą lub innymi cieczami.**

#### 6.4. Kontrola pozostałych elementów.

Kontrola pozostałych elementów wyposażenia polega na sprawdzeniu zgodności ich parametrów z założonymi w dokumentacji projektowej oraz dokumentacji producentów.

Dokumentacja producentów winna zawierać metody sprawdzenia poprawności montażu. W przypadku braku takich danych Wykonawca wystąpi o ich uzyskanie.

Ponadto należy dokonać sprawdzenia:

- a) usytuowania urządzeń i zgodności wykonania instalacji z dokumentacją techniczną, indywidualnymi wymogami producentów urządzeń oraz wpisami do dziennika budowy,
- b) świadectw urządzeń, atestów i wymaganych certyfikatów,
- c) wyposażenia wymienników ciepła, zasobników i regulatorów w tabliczki znamionowe,
- d) stanu podparć i podwieszeń urządzeń, armatury i rurociągów,
- e) szczelności połączeń,
- f) natężenia przepływu wody przez poszczególne gałęzie instalacji.
- g) prawidłowości zamontowania i działania urządzeń zabezpieczających,
- h) nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania elementów automatyki, tj. zaworów regulacyjnych, siłowników, czujników temperatury, przetworników ciśnienia i różnicy ciśnień, regulatorów,
- i) prawidłowości montażu i pracy urządzeń w zakresie BHP i poziomu hałasu w kotłowni.

Sposób przeprowadzenia badań

1. Sprawdzenie szczelności połączeń należy wykonać poprzez napełnienie instalacji w obrębie kotłowni wodą zimną o ciśnieniu wyższym o 50% od maksymalnego ciśnienia roboczego. Próbę przeprowadzić przed przyłączeniem ciśnieniowego naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa. Czas trwania próby - min. 30 minut. Ze sprawdzenia szczelności instalacji należy sporządzić protokół.
2. Do pomiaru natężenia przepływającej wody należy wykorzystać zamontowane urządzenia, tj.: wodomierze, liczniki ciepła, lub przyrządy do bezinwazyjnego pomiaru natężenia przepływu wody.
3. Sprawdzenie zaworów bezpieczeństwa przeprowadzić przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10% w stosunku do ciśnień początku otwarcia zaworów.
4. Działanie elementów automatyki przeprowadzić należy dla parametrów granicznych, tj.: przy osiągnięciu maksymalnej temperatury wody za wymiennikiem lub w zasobniku, sprawdzić czy zawory regulacyjne zaczynają się zamykać lub następuje wyłączenie pomp. Sprawdzenie działania elementów automatyki pracującej w instalacji co. powinno odbyć się w trakcie sezonu grzewczego.
5. W zakresie urządzeń w kotłowni, służących do przygotowania wody dla celów centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej odbiorowi podlegają:
  - a) Fundamenty i wsporniki pod wymienniki, zasobniki, naczynia ciśnieniowe, odmulacze, filtry, rozdzielacze i rurociągi,
  - b) Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane,
  - c) Odległości urządzeń od przegród budowlanych, względem siebie i innych elementów instalacji.

### 7. OBMIAR ROBOT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostki obmiarowe należy przyjmować zgodnie z kosztorysem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt 8.

#### **8.2. Odbiór kotłów.**

- ✓ Kotły odbierane są wraz z przeznaczonymi dla nich palnikami.
- ✓ Kotły odbierane są dwukrotnie:
  - przy odbiorze wstępnym po dostarczeniu go na miejsce zainstalowania.
  - przy odbiorze właściwym po zainstalowaniu kotła i połączeniu go z instalacją, doprowadzająca paliwo, instalacją, odprowadzającą spaliny oraz instalacją grzejną, którą kocioł zasila, a także instalacją elektryczną.

Odbiór wstępny polega na:

- ✓ Sprawdzeniu zgodności dostarczanego kotła i palnika z dokumentacją, wykonawcza.
- ✓ Sprawdzeniu czy kocioł ma dokumenty kwalifikacyjne
- ✓ Sprawdzeniu wymagań wg dokumentacji projektowej i niniejszej ST-0-1

Odbiór właściwy dzieli się na 2 etapy:

- ✓ Próby na zimno - przeprowadzane wraz z próbami i odbiorem wszystkich instalacji, z którymi kocioł jest połączony wg. wymagań dla instalacji - w trakcie, których dokonywane jest powtórne sprawdzenie dokumentów kwalifikacyjnych kotła oraz sprawdzenie kompletności wyposażenia oraz wykonanie próby ciśnieniowej.
- ✓ Próby na gorąco obejmujące rozruch kotła i eksploatacyjną próbę ruchową, przeprowadzane zgodnie z dokumentacją, techniczno-ruchową kotła (DTR) dostarczana przez producenta lub stosowna, instrukcją producenta.
- ✓ Z każdej fazy odbioru sporządzany jest protokół.

Dokumenty kwalifikacyjne kotłów pozwalające na ich przekazanie do eksploatacji:

Dla kotłów gazowych wodnych przeznaczonych do pracy w instalacjach ogrzewań wodnych systemu zamkniętego, czyli zabezpieczonych naczyniem wzbiorniczym przeponowym wg. PN-91 /B-02414 wymagane są:

- decyzja lub upoważnienie Urzędu Dozoru Technicznego (znak DT).
- atest energetyczny.

### **8.3. Odbiór palników.**

Odbioru palnika dokonuje się łącznie z odbiorem kotła, w którym jest on zainstalowany według obowiązujących wymagań Urzędu Dozoru Technicznego

### **8.4. Odbiór instalacji gazowej**

Odbiór instalacji gazowej polega na sprawdzeniu:

Zgodności wykonania instalacji:

- ✓ Z projektem technicznym i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi do tego projektu,
- ✓ Zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- ✓ Atestów (aprobac technicznych, certyfikatów, deklaracji zgodności) i innych dokumentów, których przedstawienie ciąży na dostawcy urządzeń i materiałów.
- ✓ Protokół(ów) wykonania prób i badań:
- ✓ Protokół(ły) prób szczelności instalacji gazowej (ewentualnie poszczególnych jej części),
- ✓ Protokół z odpowietrzenia i napełnienia gazem sieci i instalacji.
- ✓ Protokół z badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne.
- ✓ Protokół ze sprawdzenia działania urządzeń zabezpieczających, redukcyjnych i regulacyjnych.

Z odbioru instalacji gazowej należy sporządzić odrębny protokół.

### **8.5. Odbiór instalacji odprowadzenia spalin**

#### **Sprawdzenie elementów instalacji**

Sprawdzeniu podlegają:

- ✓ Drożność kanału.
- ✓ Szczelność połączeń.
- ✓ Ciąg komina,
- ✓ Prawidłowość wykonania połączeń i zgodność z projektem elementów instalacji odprowadzania spalin (w tym regulatorów ciągu).
- ✓ Normatywne wyprowadzenia ponad dach,
- ✓ Spełnienie norm ochrony atmosfery.

#### **Odbiór formalny**

- ✓ Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z jej projektem oraz dokumentacja powykonawczą (w szczególności decyzją Wydziału Ochrony Środowiska i Państwowej Inspekcji Sanitarnej w zakresie operatu ochrony powietrza atmosferycznego)
- ✓ Sprawdzenie aktualności atestów na użyte do budowy instalacji materiały konstrukcyjne, izolacyjne i montażowe.

Odbiór instalacji odprowadzania spalin powinien odbywać się przy udziale uprawnionego mistrza kominiarskiego i kończyć się protokołem.

## **8.6. Odbiór zabezpieczeń ppoż.**

Dokumenty formalne wymagane przy odbiorze zabezpieczenia przeciwpożarowego kotłowni:

- ✓ Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami,
- ✓ Protokoły badań i sprawdzeń poszczególnych instalacji,
- ✓ Oryginał dziennika budowy,
- ✓ Świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej, aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty itp.

Rozpoczęcie eksploatacji nowej, przebudowanej lub wyremontowanej kotłowni może nastąpić wyłącznie, gdy:

- ✓ Zostały spełnione wymagania przeciwpożarowe,
- ✓ Urządzenia pożarnicze i ratownicze oraz środki gaśnicze zapewniają skuteczną ochronę przeciwpożarową.

## **8.7. Odbiór pozostałych urządzeń kotłowni**

Odbiór pozostałych urządzeń kotłowni polega na sprawdzeniu prawidłowości ich montażu z parametrami podanymi w instrukcji producentów.

## **8.8. Odbiór kompletnej kotłowni**

### **Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe dotyczą, zakończonych elementów kotłowni, a w szczególności robót ulegających zakryciu lub zanikających. Zgłoszenia ww. elementów dokonuje wpisem do dziennika budowy kierownik budowy (robót). Odbiór może być dokonywany po sprawdzeniu kompletności wykonania danego elementu oraz przeprowadzeniu odpowiednich prób. W odbiorach częściowych uczestniczy kierownik budowy (robót) oraz Inspektor Nadzoru.

### **Odbiór kotłowni i przekazanie do eksploatacji**

Odbiór kotłowni powinien być poprzedzony rozruchem próbnym. O gotowości kotłowni do rozruchu próbnego zawiadamia kierownik budowy (robót) wpisem do dziennika budowy. Rozruch próbny powinien być przeprowadzony w zakresie, w czasie i w obecności osób przewidzianych w przepisach szczególnych. Po pozytywnym zakończeniu rozruchu próbnego, potwierdzonym odpowiednim protokołem i wpisem do dziennika budowy wykonawca zwołuje komisję odbioru kotłowni. Komisja odbioru dokonuje odbioru kotłowni i dopuszcza ją do eksploatacji. Niezależnie od dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR\_) i instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń oraz innych wymaganych dokumentów wykonawca przed przekazaniem użytkownikowi kotłowni powinien dostarczyć pełną instrukcję eksploatacyjną zawierającą, schemat technologiczny kotłowni, podstawowe zasady funkcjonowania zainstalowanej automatyki i sposób jej programowania i obsługi na poziomie użytkownika.



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **9.2. Cena**

Cena obejmuje montaż i rozruch wszystkich elementów przewidzianych w dokumentacji projektowej oraz jej części kosztowej wraz z dokonaniem niezbędnych badań przewidzianych dla odbiorów.

Cena wykonania robót obejmuje wykonanie pełnego zakresu prac podanego w punkcie 1.3.

Podstawą płatności za wykonane roboty w okresach miesięcznych będzie kwota wynikająca z obmiarów stanu zaawansowania robót w pozycjach ujętych w kosztorysie i sporządzenie przez Wykonawcę protokołu odbioru tych robót.

Protokół odbioru robót będzie podstawą do wystawienia faktury po zweryfikowaniu i podpisaniu przez Inspektora Nadzoru.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 07.07.1994, Prawo budowlane (Dz.U. 2019, poz. 730).
2. Ustawa Prawo Energetyczne (Dz.U. z 2007 Nr 115, poz. 790).
3. Ustawa z dnia 19.11.1987 o Dozorze Technicznym (Dz.U. Nr 36 z dnia 28.11.1987, poz. 202).
4. Ustawa o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz.U. Nr 12 z dnia 14.03.1985, poz. 49).
5. Ustawa z dnia 03.04.1993 o badaniach i certyfikacji (Dz.U. Nr 55, poz. 250).
6. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. Nr81. poz. 351).
7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10.09.1984 w sprawie uzgadniania rozwiązań technicznych w zakresie inwestycji i modernizacji w dziedzinie gospodarki energetycznej (Dz.U. Nr 46 z dnia 05.10.1984, poz. 244).
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 10 z dnia 08.02.1995, poz. 48).
9. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz.U. Nr 81 z dnia 26.11.1990, poz. 473).
10. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 12.02.1990 w sprawie ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami (Dz.U. nr 15 z dnia 14.04.1990, poz. 92).
11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3.11.1992 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 92. poz. 460).

12. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 13.12.1990 zmieniające rozporządzenie w sprawie dozoru technicznego (Dz.U. Nr 89 z dnia 24.12.1990, poz. 521).
13. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 stycznia 1993 r. w sprawie szczegółowych zasad przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego, ratownictwa technicznego, chemicznego i ekologicznego oraz warunków, którym powinny odpowiadać drogi pożarowe (Dz.U. Nr 8, poz. 42).
14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 28 marca 1994 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm i Norm Branżowych (Dz.U. Nr 144 poz. 174, zm. Dz.U. z 1995 r. Nr 76, poz. 385).
15. Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 22.12.1983 w sprawie zasad i trybu oznaczania trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu (M.P. nr 36 z dnia 30.12.1988, poz. 332).
16. Zarządzenie Ministrów Górnictwa i Energetyki oraz Gospodarki Materiałowej i Paliwowej z dnia 18.07.1986 w sprawie ogólnych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych (M.P. nr 25 z dnia 15.08.1986, poz. 174).
17. Zarządzenie Ministrów Górnictwa i Energetyki oraz Gospodarki Materiałowej i Paliwowej z dnia 16.06.1987 w sprawie szczegółowych zasad eksploatacji kotłów parowych i wodnych (M.P. nr 20 z dnia 23.07.1987, poz. 177).
18. Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 17.04.1989 w sprawie dodatkowych wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń i instalacji energetycznych (M.P. nr 8 z dnia 29.04.1989, poz. 75).
19. Zarządzenie Głównego Inspektora Gospodarki Energetycznej z dnia 20.07.1984 w sprawie uzgadniania produkcji i importu urządzeń energetycznych oraz nabycia za granicą licencji na ich produkcję (M.P. nr 20 z dnia 28.08.1984, poz. 139).
20. Urząd Dozoru Technicznego. Warunki techniczne dozoru technicznego. Wymagania ogólne. DT-UC-90/WO.
21. Urząd Dozoru Technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły i rurociągi. DT-UC-90/KW.
22. Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994 r. w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (Monitor Polski Nr 39, poz. 335 i Nr 60, poz. 535).
23. PN-83/E-08200/00. Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Postanowienia ogólne.
24. PN-91/B-02414. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
25. PN-88/M-11022. Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające.
26. PN-93/M-35350. Kotły grzewcze wodne niskotemperaturowe i średnotemperaturowe. Wymagania i badania.
27. PN-75/B-02412. Zabezpieczenie urządzeń wytwarzających parę niskoprężną. Wymagania.
28. PN-91/B-02413. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.
29. PN-92/M-74101. Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

- 30.PN-86/M-40305 Urządzenia gazowe użytku domowego. Wymagania ogólne.
- 31.PN-85/M-35162. Palniki przemysłowe gazowe. Palniki blokowe. Wymagania ogólne.
- 32.PN-86/M-3 5001. Palniki przemysłowe gazowe. Wymagania ogólne
- 33.PN-89/M-350C3. Palniki przemysłowe gazowe. Palniki zapalające i pilotujące. Wymagania ogólne.
- 34.PN-80/H-74219. Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania.
- 35.PN-80/H-74585. Miedź i stopy miedzi. Rury do wymienników ciepła.
- 36.PN.-87/C-96001. Paliwa gazowe rozprowadzane wspólną siecią i przeznaczone dla gospodarki komunalnej.
- 37.PN-90/A-55529. Urządzenia grzejne gazowe dla zakładów zbiorowego żywienia. Ogólne wymagania i badania.
- 38.PN-93/M-35350. Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe i średniotemperaturowe. Wymagania i badania.
- 39.PN-89/B-10425. Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- 40.PN-93/M-35350. Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe i średniotemperaturowe - Wymagania i badania.
- 41.Pismo Związku Rzemiosła Polskiego nr NP-3/K/28/94, dotyczące nadzoru i odbioru przewodów kominowych.
- 42.PN-71/B-02864 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożarów,
- 43.Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY, Warszawa 1988 r.
- 44.PN-87/B-0251.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- 45.PN-91/B-02414. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
- 46.Urządzenia ciśnieniowe. Wymagania ogólne. DT-UC-90/WO Wydawnictwo Prawnicze. Warszawa 1991.
- 47.PN-85/B-02421. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- 48.PN-91/B-G2415. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.
- 49.PN-85/C-04601. Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.
- 50.PN-93/C-04607. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- 51.PN-IEC 60364-4-41. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

- 52.PN-IEC 60364-4-43. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 53.PN-IEC 60364-4-46. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączenie.
- 54.PN-IEC 60364-4-47. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- 55.PN-IEC 60364-4-473. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- 56.PN-IEC 60364-5-523. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Obciążalności prądowe długotrwale przewodów.
- 58.PN-IEC 60364-5-53. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- 59.PN-IEC 60364-5-54. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Uziemienia i przewody ochronne.
- 60.PN-IEC 60364-5-56. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Instalacje bezpieczeństwa.
- 61.PN-7S/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- 62.PN-93/E-90401. Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- 63.PN-87/E-9CC54. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- 64.PN-74/E-90066. Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej.
- 65.PN-IEC 60364-6-61. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie odbiorcze
- 66.PN-91/E05009/704. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje placów budowy i robót rozbiórkowych.
- 67.PN/E-05003. Ochrona odgromowa.
- 68.PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- 69.PN-80/C-89205. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- 70.PN-68/6353-03. Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- 71.Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Instalacje Elektryczne, wydanie aktualne.
- 72.Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych.