

USŁUGI PROJEKTOWE, KOSZTORYSOWANIE – FIRMA FUTURE  
Adres: ul. Jurija Gagarina 32A lok. 8, 00-754 Warszawa  
Adres korespondencyjny: ul. Okulickiego 31A/37, 42-218 Częstochowa

**Inwestor: Gmina Dmosin, Dmosin 9, 95-061 Dmosin**

**EGZ. NR ....**

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej  
w Gminie Dmosin**

***TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU  
ZESPOŁU SZKÓŁ SAMORZĄDOWYCH W DMOSINIE  
95-061 DMOSIN, DMOSIN 1C***

## **BRANŻA SANITARNA**

# Spis treści.

nr str.

	Strona tytułowa	1
	Spis treści	2
1.	Przedmiot specyfikacji technicznej.	3
2.	System ogrzewania i produkcji c.w.u.	3
2.1.	Stan istniejący.	3
2.2.	Stan docelowy.	3
3.	Zakres prac modernizacyjnych.	4
4.	Ogólne wymagania dotyczące robót.	5
4.1.	Przekazanie terenu budowy.	5
4.2.	Dokumentacja.	5
4.3.	Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.	6
4.4.	Zabezpieczenie terenu budowy.	6
4.5.	Ochrona przeciwpożarowa w trakcie realizacji robót.	7
4.6.	Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót.	7
4.7.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.	7
4.8.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów.	8
4.9.	Materiały.	8
4.10.	Przechowywanie oraz składowanie materiałów i urządzeń.	8
4.11.	Sprzęt.	8
4.12.	Transport.	9
5.	Kotłownia i sieć c.o.	9
5.1.	Wymagania ogólne (dotyczące technologii).	9
5.2.	Materiały.	10
5.3.	Montaż rurociągów.	10
5.4.	Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów oraz izolacja cieplna.	10
5.5.	Uwagi końcowe (dot. instalacji technologicznej).	10
5.6.	Zestawienie projektowanych grzejników, armatury.	11
5.7.	Technologia i wymagania montażowe.	11
6.	Odbiór robót modernizacyjnych kotłowni i instalacji c.o.	13
6.1.	Odbiory materiałów, elementów i urządzeń.	13
6.2.	Badanie.	13
6.3.	Regulacja działania.	14
6.4.	Ocena regulacji i kryteria oceny.	15
6.5.	Odbiory międzyoperacyjne.	16
6.6.	Odbiory końcowe.	16
7.	Normy i przepisy związane	17

1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zadaniem pn: „**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ SAMORZĄDOWYCH W DMOSINIE**”

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany modernizacji kotłowni grzewczej c.o. + c.w.u. w Zespole Szkół Samorządowych w Dmosinie z przejściem z paliwa olejowego na spalanie biomasy rozdrobnionej w systemie automatycznym. Projekt obejmuje wymianę źródła ciepła wraz z armaturą, rozdzielaczem obiegów i 4 grzejniki dwupłytowe oraz zainstalowanie 147 zaworów termostatycznych z głowicą.

Projektowana kotłownia z kotłami spalającymi biomasę zostaną zlokalizowane w pomieszczeniach obecnej kotłowni olejowej wraz z magazynem paliwa po wykonaniu podanego w dalszej części opracowania zakresu niezbędnych prac adaptacyjno – budowlanych.

Lokalizacja zadania : Zespół Szkół Samorządowych w Dmosinie  
Dmosin 1C  
95-061 Dmosin

## 2. SYSTEM OGRZEWANIA I PRODUKCJI C.W.U.

## 2.1. Stan istniejący.

Istniejąca kotłownia olejowa zlokalizowana jest w piwnicy szkoły i w sąsiedztwie pomieszczenia gospodarczego i składu opału. Kotłownia zasila w ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłą wodę użytkową Zespołu Szkół Samorządowych. Zamontowane są dwa kotły olejowe typu Logano G315. Kotłownia jest wyposażona w hydrant ppoż.

### A. Kotłownia.

Kotłownia grzewcza c.o. + c.w.u. zlokalizowana jest w piwnicy budynku.

Pomieszczenia :

kotłownia  $S = 34,53\text{m}^2$  /  $H = 3,10\text{m}$ .

magazyn oleju  $S = 21,34\text{m}^2$  /  $H = 3,10\text{m}$ ,

Kocioł olejowy :

2 kotły niskotemperaturowe: typu Logano G315

Komin spalinowo – wentylacyjny:

kanal spalinowy 58x70cm.

kanal wentylacyjny- wywiewny : 35x70cm,

Rozdzielacz ciepła:

obieg grzewcze :

Nr 1 : DN32 – pompa UPS 32-80 180

Nr 2 : DN32 – pompa UPS 32-80 180

Nr 3 : DN32 – pompa UPS 32-80 180

Nr 4: DN32 – pompa UPS 32-80 180

Nr 5 : DN25 – pompa UPS 25-60 180

obieg c.w.u. :

Nr 6 : DN25 – pompa UPS 25-60 180

Posadzki : gres

### 3. ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH.

Projektowana kotłownia składała się będzie z następujących pomieszczeń :

kotłownia S = 34,53m<sup>2</sup> / H= 3,10m,

magazyn biomasy S = 13,92m<sup>2</sup> / H= 3,10m,

pom. silników podajników S = 7,43m<sup>2</sup> / H= 3,10m,

#### A. Przewidziano wykonanie następujących prac demontażowych – instalacyjnych:

- demontaż kotła olejowego wraz z czopuchem,
- demontaż rurociągów zabezpieczających wraz z izolacją,
- demontaż rozdzielaczy ciepła : zasilania i powrotu wraz z armaturą,
- demontaż kompletu rurociągów obiegu kotłowego,

#### B. Przewidziano wykonanie następujących prac demontażowych – budowlanych:

- przekucia do montażu nowej instalacji:
- podajników ślimakowych paliwa,
- instalacji obiegów grzewczych c.o. + c.w.u.
- rozkucie posadzki kotłowni dla zmiany trasy rurociągów c.o.

Przewiduje się wprowadzenie kotłów przez drzwi zewnętrzne kotłowni, w przypadku niewystarczającej powierzchni do wprowadzenia kotłów przewiduje się rozbiórkę lub powiększenie otworu.

#### C. Przewidywany zakres robót budowlano – adaptacyjnych.

- wykonanie wydzielonego składu biomasy w składzie opału:
- mur grubości 24cm z obustronnym tynkiem w klasie EI 120
- strop w magazynie paliwa wykonać w klasie REI 120
- zapewnienie otworu rewizyjnego o wymiarach minimalnych 70x70cm,
- wykonać otwory montażowe podajników ślimakowych
- wyposażenie składu biomasy:
- skośna podłoga drewniana wykonana np. z płyt OSB/3-SF-B o grubości min.30 mm, stemple drewniane uprzednio zaimpregnowane FOBOS M4
- wykonanie dwóch otworów o wymiarze średnicy 15cm w ścianie zewnętrznej dla króćców załadowczych według usytuowania na rysunku
- montaż nowej stolarki :
- drzwi wewnętrzne wejściowe do kotłowni (pomieszczenie buforów) : EI30,
- drzwi do magazynu biomasy: EI60,
- drzwi rewizyjne do komory paliwowej: 70 x 70 cm – stalowe, szczelne.

#### 4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Specyfikacja – wymagania ogólne – odnosi się do wymagań wspólnych dla zestawu poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji przebudowy istniejącego systemu ogrzewania Zespołu Szkół w Jankowie Przygodzkim

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

##### 4.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający przekazuje Wykonawcy w terminie określonym w umowie teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami, Dziennik Budowy oraz jeden egzemplarz dokumentacji i specyfikacji technicznej.

W czasie przekazywania terenu budowy Zamawiający przekazuje wykonawcy :

- a. dokumentację techniczną określoną w punkcie 4.2.,
- b. kopię Decyzji o pozwoleniu na budowę,
- c. kopię uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowywania robót do realizacji przez Zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót.

##### 4.2. Dokumentacja.

Dokumentacja obejmuje:

- część projektową,
- specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót.

Dokumentacja projektowa zawiera – dla całości zadania pod nazwą „Termomodernizacja

budynków z przebudową kotłowni Zespołu Szkół w Jankowie Przygodzkim”

1. PB - Projekt modernizacji kotłowni węglowej na automatyczną przystosowaną do spalania biomasy rozdrobnionej wraz z instalacją solarną do podgrzewu c.w.u.
  - o adaptacja budowlana,
  - o technologia kotłowni biomasowej z paliwem rezerwowym – gaz,
  - o projekt wewnętrznej instalacji elektrycznej,
  - o projekty instalacji :spalinowej, wentylacyjnej oraz wodno – kanalizacyjnej.
2. PB – Projekt wewnętrznej instalacji gazowej w kotłowni.
3. PB – Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania w budynkach.

#### 4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna, oferta przetargowa złożona przez Wykonawcę oraz dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią część kontraktu, **a wymagania wyszczególnione 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 kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego ( lub Inspektora Nadzoru), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek (dotyczy to również fazy wykonania oferty). W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu na skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy zastosowane materiały lub roboty nie będą zgodne w pełni z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną lub ofertą przetargową Wykonawcy, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione właściwymi, a roboty rozbiórkowe i ponowny montaż właściwych elementów wykonany zostanie na koszt Wykonawcy. W przypadku stosowania zamienników w stosunku do dokumentacji, Wykonawca musi przedstawić przed przystąpieniem do robót dokumentację zamienną wraz z wszelkimi uzgodnieniami i pozwoleniami. Propozycje zamiennych rozwiązań (np. sposób i miejsce montażu, trasa rurociągów ciepłych, miejsce zabudowy urządzeń gazowych, elektrycznych oraz instalacji wodno – kanalizacyjnych, itd.) podlegają akceptacji i weryfikacji przez Zamawiającego. Technologia nie może ulec zmianie. Brak pisemnej akceptacji ze strony Zamawiającego będzie traktowany jako niespełnienie warunków zamówienia. Ewentualna dokumentacja zamienna musi być wykonana przed rozpoczęciem prac budowlanych, zgodnie z przepisami wynikającymi z ustawy Prawo Budowlane.

#### 4.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia projekt organizacji i zabezpieczenia robót oraz plan BIOZ w okresie trwania budowy.

W zależności od postępu robót projekt organizacji powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje wszelkie zabezpieczenia warunkujące bezpieczne wykonywanie prac modernizacyjnych. Przyjmuje się, że koszt zabezpieczenia terenu budowy wliczony jest w cenę kontraktową. Wykonawca zobowiązany jest do ponoszenia kosztów wody i energii elektrycznej zużywanej w czasie realizacji modernizacji systemu grzewczego ZS Janków Przygodzki. Podstawą do rozliczeń będą liczniki wody i energii elektrycznej, które zamontowane zostaną przez Wykonawcę na swój koszt.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Przez cały ten okres urządzenia lub ich elementy będą utrzymywane w sposób satysfakcjonujący zarządzającego realizacją umowy. Może on wstrzymać realizację robót jeśli w jakimkolwiek czasie Wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy takich jak rurociągi kable itp. Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone w trakcie realizacji robót.

Wykonawca natychmiast poinformuje zarządzającego realizacją umowy o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy ich naprawie.

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczane na świeżo ukończony fragment budowy; Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót uszkodzonych w ten sposób.

#### 4.5. Ochrona przeciwpożarowa w trakcie realizacji robót.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy.

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 Wykonawcy.

#### 4.6. Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót.

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, Wykonawca będzie :

- podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością,
- utrzymywał teren budowy i wykopy bez wody stojącej.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów oraz dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenie przed :
  - o zanieczyszczeniem zbiorników wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - o zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - o możliwością powstania pożaru.

#### 4.7. 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 nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem w/w wymagań winny być uwzględnione w cenie kontraktowej.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca oraz Inspektor Nadzoru powinni ustalić w podpisanym protokole szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, z podziałem obowiązków w tym zakresie.

O prowadzonych robotach oraz o niezbędnych środkach bezpieczeństwa, jakie należy stosować w czasie trwania prac. Wykonawca powinien poinformować pracowników przebywających lub mogących przebywać na terenie prowadzenia robót albo w jego sąsiedztwie.

Teren prowadzenia robót powinien być wydzielony i wyraźnie oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informujące o rodzaju zagrożenia oraz stosować inne środki zabezpieczające przed skutkami zagrożeń (siatki, bariery itp.).

#### 4.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

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

Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod.

#### 4.9. Materiały.

Przy realizacji zadania należy stosować materiały podane w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej oraz ofercie przetargowej. Zarządzający realizacją umowy może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami projektu technicznego i specyfikacji technicznej.

Materiały uznane przez Zamawiającego za niezgodne z dokumentacją i specyfikacją muszą być niezwłocznie usunięte z placu budowy lub złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały one zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany. Każdy rodzaj robót wykonywany z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez Zamawiającego, będzie wykonany na ryzyko wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

#### 4.10. Przechowywanie oraz składowanie materiałów i urządzeń

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane na terenie budowy, w innych pomieszczeniach należących do ZS Janków Przygodzki lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę w zależności od dokonanych uzgodnień z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca zabezpieczy materiały i urządzenia przed ich uszkodzeniem.

#### 4.11. Sprzęt.

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac. Sprzęt używany powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym ofertą.



#### 4.12. Transport.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną na jakość przewożonych materiałów i urządzeń.

Liczba środków transportu zapewniać powinna terminowe prowadzenie prac przewidzianych kontraktem.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń nacisku na oś przy transporcie materiału i sprzętu na/ i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne pozwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### 5. KOTŁOWNIA I SIEĆ C.O..

#### 5.1. Wymagania ogólne (dotyczące technologii).

- Przewody rozprowadzające i powrotne czynnika grzejnego należy wyposażyć w zawory odcinające zgodnie ze schematem.
- W kotłowni należy zainstalować:
  - o termometry na rurociągach zasilającym i powrotnym,
  - o manometry tarczowe zgodnie ze schematem cieplnym,
  - o w najniższych punktach instalacji, na rurociągach należy zainstalować zawory umożliwiające odwodnienie instalacji i urządzeń,
  - o w każdym najwyższym punkcie instalacji należy zainstalować zawory umożliwiające odpowietrzenie lub odpowietrzniki automatyczne odcięte zaworem kulowym,
  - o w pomieszczeniu wykonać doprowadzenie wody z wodociągu zakończone zaworem czerpalnym ze złączką do węża,
  - o obiegi grzewcze wyposażyć w urządzenia odmulające oraz filtry.
- Wszystkie przejścia przez ściany kotłowni do pomieszczeń sąsiednich wykonać w odporności p.poż. EI60, wg rysunku szczegółowego zawartego na rysunku rzutu kotłowni.
- Napełnianie i uzupełnianie zładu :
  - o połączenie do napełniania i uzupełniania wody w instalacji c.o. podczas normalnej pracy powinno być trwale odcięte od inst. wewnętrznej,
  - o uruchamiane powinno być jedynie w przypadku stwierdzenia ubytków wody w instalacji wewn. po określeniu przez zarządcę obiektu przyczyny ubytków wody w instalacji,
  - o napełnianie i uzupełnianie zładu powinno być wykonywane wodą zmiękczoną z kolumny jonowymiennej.
- Wentylacja nawiewno – wywiewna kotłowni powinna spełniać wymogi :
  - o wywiew : 1,5 wymiany / h,
  - o nawiew : powietrze do spalania + 1,5 wymiany/ h,
  - o prędkość przepływu powietrza < 1 m/sec.
- Wentylacja nawiewno – wywiewna magazynu paliwa powinna spełniać wymogi :
  - o wywiew : 4 wymiany / h,
  - o nawiew : 4 wymiany/ h,
  - o prędkość przepływu powietrza < 1 m/sec.
- Pomieszczenie kotłowni powinno spełniać :
  - o minimalna wysokość : 2, 5 m, oświetlenie naturalne 1/15 powierzchni posadzki.

## 5.2. Materiały.

### a. Rurociągi.

Instalację technologiczną kotłowni wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/74219 łączonych przez spawanie, z zastosowaniem kolan i łuków o promieniu 3D lub mniejszym (dotyczy OG1-OG4), natomiast instalację c.w.u. z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych.

Zastosowano armaturę kulową z połączeniami mufowymi.

Po zakończeniu montażu rurociągi ciepłe poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,45 MPa, przepłukać wodą z prędkością 1,5m/sec i poddać próbie na gorąco. Rurociągi wody ciepłej i zimnej – poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,75MPa.

## 5.3. Montaż rurociągów.

### a. Rurociągi stalowe czarne łączyć za pomocą spawania.

### b. Rurociągi zimnej i ciepłej wody łączyć za pomocą połączeń gwintowanych. Połączenia gwintowane po stronie niskich parametrów uszczelniać pakułami i pastą lub taśmą teflon.

### c. Rurociągi miedziane łączyć za pomocą lutowania. Przejścia z rury miedzianej grupy pompowej na rurę stalową wykonać za drugim zaworem odcinającym grupy.

### d. Przewidzieć łączniki dystansowe za armaturą kulową, gwintowaną w celu łatwego demontażu i montażu armatury na wypadek jej wymiany.

### e. Wszystkie kolana i łuki o promieniu gięcia 1,5 D do 3 D.

## 5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów oraz izolacja cieplna.

- Wszystkie przewody z rury stalowej czarnej przed wykonaniem izolacji cieplnej należy oczyścić z rdzy przez piaskowanie i dwukrotnie pomalować farbą zabezpieczającą przed korozją.
- Następnie przewody należy zaizolować stosując otuliny i łupki z pianki poliuretanowej w płaszczu z folii PCV, koloru szarego, z atestem p. poż. : np. Steinonorm lub o podobnej klasie.
- Zaznaczyć strzałkami koloru czerwonego na izolacji kierunek przepływu czynnika grzejącego dla przewodów zasilających i koloru niebieskiego dla przewodów powrotnych.
- Izolacja cieplna rur i wymiennika powinna spełniać wymagania normy PN-85/B-02421

## 5.5. Uwagi końcowe (dotyczy instalacji technologicznej).

- a. Do wszystkich prac wykonywanych wewnątrz budynku obowiązują : „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - technicznych - cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwo gazowe i olejowe.
- b. Rurociągi muszą spoczywać na konstrukcjach wsporczych, kotwionych w ścianie lub podwieszanych do stropu, zawieszenia systemowe posiadające atesty dot. wytrzymałości.
- c. Montaż elementów automatyki oraz prace związane z uruchomieniem kotłowni mogą być wykonywane przez obsługę posiadającą właściwe przeszkolenie i uprawnienia producenta palnika oraz kotła.
- d. Zagadnienia przeciwpożarowe :
  - w pomieszczeniu kotłowni i magazynie opału obowiązuje zakaz palenia tytoniu i używania otwartego ognia,
  - w kotłowni i magazynie opału zastosować następujący podręczny sprzęt gaśniczy : gaśnica proszkowa 6 kg - 1 szt., gaśnica śniegowa 6 kg - 1 szt.,

- pomieszczenie kotłowni i magazyn opału w zakresie bezpieczeństwa pożarowego zalicza się do kategorii PM bez zagrożenia wybuchem,
- w pomieszczeniu kotłowni przewidzieć montaż układu detektorowego wykrywania nieszczelności powodującego automatyczne odcięcie dopływu gazu w przypadku wystąpienia nieszczelności, czujnik detektorowy pod stropem kotłowni nad kotłem K1,
- wszystkie przejścia rurociągów : gaz, woda zimna, ciepła, woda grzewcza c.o., przewody wentylacyjne wykonać w przepustach z uszczelnieniem :
  - rury PVC : osłona ogniochronna pęczniąca CP642 oraz ukośna 611A,
  - rura stalowa oraz CU : ogniochronna masa uszczelniająca CP601S, prod. : HILTI Poland Sp. z o.o.

e. Zagadnienia bhp :

- projektowana kotłownia jest bezpieczna i nie stwarza zagrożenia dla otoczenia,
- do obsługi wymagana jest załoga przeszkolona ze znajomości działania całej instalacji kotłowej, zasilania wodnego i paliwowego oraz znajomości przepisów bhp i przeciwpożarowych,
- obiekt kotłowni jako bezobsługowy nie posiada wydzielonych pomieszczeń : szatnia - umywalnia, WC,
- rozruch, uruchomienie i eksploatacja kotłowni łącznie z instalacją gazową powinna nastąpić po uprzednim opracowaniu Instrukcji Eksploatacyjnej oraz sprawdzeniu jej znajomości przez nadzór i obsługę,
- poszczególne urządzenia zwłaszcza kotły, pompy, urządzenie uzdatniania wody powinny być obsługiwane zgodnie z fabrycznymi DTR.

### Wytyczne montażowe.

Na całości instalacji przewidziano pozostawienie istniejących lub dobudowę rurociągów z rur stalowych czarnych b/s.

Odległość rurociągów od instalacji elektrycznej :

- 10 cm w przypadku prowadzenia równoległego,
- 1 cm przy skrzyżowaniu z zastosowaniem tulei PVC.

Rozmieszczenie podpór na rurociągach grzewczych w odstępach wystarczających dla uniemożliwienia ich ugięcia lub odkształcenia.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Wyklucza się możliwość montażu połączeń rurowych w miejscach przez ścianę lub strop.

Odległość przewodów od ścian, stropów lub podłóg min. 3 cm.

### 5.6. Zestawienie projektowanych grzejników, armatury.

6.7.1.	Obieg grzewczy			
1.	Grzejnik płytowy – stalowy: — o wymiarach 120/60	szt.	3	
2.	Grzejnik płytowy – stalowy: — o wymiarach 140/60	szt.	1	
3.	Zawory termostatyczne z głowicą	szt.	147	

### 5.7. Technologia i wymagania montażowe.

- W modernizowanej instalacji przewidziano zastosowanie rur miedzianych – ciągnionych o symbolu SF-Cu oraz rur stalowych czarnych bez szwu. Do czasu przekazania do montażu

rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu.

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, aby w najniższych miejscach zapewnić odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach lub pod stropem powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych usytuowanych w odstępach :

a. rury miedziane:

- o  $\phi 15 \leq 1,2 \text{ m}$
- o  $\phi 18 \leq 1,5 \text{ m}$
- o  $\phi 22 \leq 2,0 \text{ m}$
- o  $\phi 28 \leq 2,2 \text{ m}$
- o  $\phi 35 \leq 2,7 \text{ m}$
- o  $\phi 42 \leq 3,0 \text{ m}$
- o  $\phi 54 \leq 3,5 \text{ m}$

b. rury stalowe :

- o  $\phi 15 \leq 2,0 \text{ m}$
- o  $\phi 20 \leq 2,5 \text{ m}$
- o  $\phi 25 \leq 3,0$
- o  $\phi 32 \leq 3,0 \text{ m}$
- o  $\phi 40 \leq 3,5 \text{ m}$
- o  $\phi 50 \leq 4,0 \text{ m}$

- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji).
- Przewody zasilający i powrotny prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle.
- Przy przejściach rurociągiem cieplnym przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne :
  - o w tulei ochronnej wyklucza się montaż połączenia rurowego,
  - o średnica tulei powinna być większa od średnicy chronionej rury o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową lub o 1 cm przy przejściu przez strop,
  - o długość tulei powinna być większa od grubości przegrody pionowej o 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.
- Grzejnik ustawiony przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki (montaż powinien zapewnić odpowietrzenie grzejnika).
- Wsporniki i uchwyty grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie w sposób trwały; grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach.
- Minimalne odstęp montażowe grzejnika :
  - o od ściany za grzejnikiem – 5 cm,
  - o od podłogi – 7 cm,
  - o od spodu podokiennika – 7 cm,
  - o od sufitu – 30 cm,
  - o od bocznej ściany wnęki – 15 cm.
- Grzejnik należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych (w przypadku, gdy jest to niemożliwe należy stosować szablony montażowe).
- Armatura instalacji c.o. powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji (ciśnienie, temperatura). Miejsce zainstalowania armatury powinno zapewnić dostęp obsługi i konserwacji. Armatura na przewodach powinna być zamontowana do przegród lub konstrukcji wsporczych; zawory grzejnikowe nie wymagają dodatkowego zamocowania.

- Nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu instalacji w stanie zimnym.
- Przewody rozprowadzające instalacji grzewczej powinny być izolowane cieplnie; dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji grzewczej, jeżeli są nimi gałązki grzejnikowe prowadzone po wierzchu przegrody w pomieszczeniu, w którym znajduje się grzejnik połączony tymi gałązkami, lub są prowadzone w ogrzewanym pomieszczeniu w listwie osłonowej.
- Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu prób szczelności, wykonaniu niezbędnego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni.
- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania ich na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

## 6. ODBIÓR ROBÓT MODERNIZACYJNYCH KOTŁOWNI I INSTALACJI C.O.

### 6.1. Odbiór materiałów, elementów i urządzeń.

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są: certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

### 6.2. Badania.

#### a. Badanie szczelności na zimno.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby ulec uszkodzeniu lub zakłócić próbę, następnie instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym 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 0,1 bara (0,01 Mpa).

Wartości ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tabl. 11-3 w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż jej zmiana o 10° powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 - 1,0 bara.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

#### b. Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji zgodnie z wymaganiami polskiej normy PN-91/B-02419 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.". Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy - po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym - poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

### 6.3. Regulacja działania.

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:



- a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- b) pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m;
- e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

#### 6.4. Ocena regulacji i kryteria oceny:

- a) Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej, w przypadku ogrzewania pompowego, możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $+6^{\circ}\text{C}$ ,
- b) Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
  - skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,
  - skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
  - skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza.
  - skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach  $\pm 10\%$  obliczeniowego spadku ciśnienia,
  - skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki,

- określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejników lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

#### 6.5. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów,
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),

Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić jeszcze przed montażem instalacji i grzejników. Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania i montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

#### 6.6. Odbiory końcowe.

Przy odbiorze końcowym instalacji centralnego ogrzewania należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania grzejników,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.



## 7. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.

**PN-84/B-01400** Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach

**PN-74/B-01405** Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Nazwy i określenia

**PN-90/B-01430** Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania

**PN-82/B-02402** Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach

**PN-82/B-02403** Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne

**PN-87/B-02411** Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania

**PN-91/B-02414** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania

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

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

**PN-64/B-10400** Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze

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

**PN-90/H-83131.01** Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania

**PN-70/H-83136** Kotły grzewcze. Nazwy i określenia

**PN-93/M-35350** Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe i średnitemperaturowe. Wymagania i badania

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

**PN-77/M-75005** Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste

**PN-77/M-75007** Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe skośne

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

**PN-90/M-75010** Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania

**PN-90/M-75011** Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe

**PN-70/M-75012** Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawór odpowietrzający

**PN-92/M-75016** Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe

**PN-77/M-75041** Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Głowice zaworów przelotowych

**PN-92/M-75166** Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników

**PN-99/B-02431** Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1

**Zarządzenie Ministra Infrastruktury** z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Opracowali :

1.

2.