

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

KOTŁOWNIA I INSTALACJA SOLARNA

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot ST.....	3
1.2.	Zakres stosowania ST	3
1.3.	Zakres robót objętych ST.....	3
1.4.	Określenia podstawowe	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2.	MATERIAŁY I WYROBY GOTOWE.....	5
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.2.	Materiały dotyczące kotłowni i instalacji solarnej	5
3.	SPRZĘT.....	6
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	6
3.2.	Sprzęt do wykonywania robót instalacyjnych.....	6
4.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE	6
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu.	6
4.2.	Transport przewodów i kształtek	6
4.3.	Transport urządzeń i armatury	7
4.4.	Transport izolacji termicznej	7
4.5.	Przechowywanie i składowanie materiałów	7
5.	WYKONANIE ROBÓT	7
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót	7
5.2.	Roboty przygotowawcze	7
5.3.	Roboty montażowe instalacji.....	8
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	11
6.1.	Ogólne zasady	11
6.2.	Kontrola, pomiary i badania	11
6.3.	Próby szczelności kotłowni	12
6.4.	Dopuszczalne tolerancje i wymagania:	13
7.	OBMIAR ROBÓT	13
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót.....	13
7.2.	Szczegółowe zasady obmiaru robót	13
8.	ODBIÓR ROBÓT	13
8.1.	Ogólne zasady	13
8.2.	Odbiór końcowy	14
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	14
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	14
10.1.	Ogólne	14
10.2.	Normy.....	14
10.3.	Inne dokumenty i instrukcje	15

453-3 KOTŁOWNIA I INSTALACJA SOLARNA

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem kotłowni oraz instalacji solarnej dla zadania „Gminne Centrum Społeczno - Kulturalnego w Sośnicowicach przy ul. Szprynek, działka nr 2379/72 i 2385/89”

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
	45331000-6		Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
		45331110-0	Instalowanie kotłów

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w pkt 1.1

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności konieczne do wykonania instalacji wewnętrznych; j.n.

- dostawę materiałów,
 - wykonanie kotłowni
 - wykonanie instalacji solarnej
 - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- przy użyciu materiałów odpowiadających wymaganiom norm, certyfikatów lub aprobat technicznych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Użyte w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

Kocioł – zespół korpusu kotła z palnikiem przeznaczony do przekazywania wodzie ciepła otrzymanego ze spalania

Kocioł kondensacyjny - kocioł o konstrukcji dostosowanej do stałego skraplania przeważającej części pary wodnej zawartej w spalinach

Użyteczna moc znamionowa (wyrażona w kW) - ustalona i zagwarantowana przez producenta maksymalna moc cieplna osiągalna podczas pracy ciągłej i przy utrzymaniu podanej przez producenta sprawności użytkowej

Sprawność użytkowa (wyrażona w %) - stosunek mocy cieplnej oddanej wodzie kotłowej do iloczynu dolnej wartości opalowej paliwa (przy stałym ciśnieniu paliwa) i zużycia paliwa wyrażonego jako ilość paliwa na jednostkę czasu

Obciążenie częściowe (wyrażone w %) - stosunek mocy użytecznej kotła pracującego z przerwami lub poniżej użytecznej mocy znamionowej do jego użytecznej mocy znamionowej

Średnia temperatura wody kotłowej - średnia wartość temperatur wody kotłowej na wlocie i wylocie z kotła

Ciśnienie dopuszczalne – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejącego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

Ciśnienie nominalne – umownie przyjęta (do znakowania armatury, elementów przewodów

i urządzeń) wartość ciśnienia charakteryzująca wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia; ciśnienie nominalne jest liczbowo równe wartości ciśnienia roboczego.

Ciśnienie próbne – ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu poddaje się armaturę, elementy przewodów, urządzenia w celu sprawdzenia szczelności.

Ciśnienie robocze – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejącego w instalacji podczas krążenia wody.

Naczynie zbiorcze przeponowe – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną podprzestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.

Odpowietrzenia miejscowe – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania.

Przewód powrotny – przewód, którym przesyłany jest nośnik ciepła od węzła cieplowniczego do źródła ciepła.

Przewód zasilający – przewód, którym przesyłany jest nośnik ciepła ze źródła ciepła do węzła cieplowniczego.

Spadek przewodów – nachylenie przewodów w stosunku do poziomu.

Urządzenia alarmowe – urządzenia sygnalizujące w sposób optyczny, akustyczny lub optyczno - akustyczny osiągnięcie parametrów granicznych (dopuszczalnych).

Urządzenia kontrolno - pomiarowe – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

Urządzenia stabilizujące – urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacji ogrzewań wodnych w określonych granicach.

Urządzenia zabezpieczające – urządzenia, które zabezpieczają instalacje ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur lub tylko ciśnień.

Źródło ciepła – węzeł cieplny lub kotłownia.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

2. MATERIAŁY I WYROBY GOTOWE

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w „Wymagania ogólne” pkt 2. Materiały do budowy kotłowni i instalacji solarnej powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, 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, aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

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 Inżynierowi.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

2.2. MATERIAŁY DOTYCZĄCE KOTŁOWNI I INSTALACJI SOLARNEJ

Przewody

- Rury stalowe czarne na potrzeby kotłowni i systemu grzewczego
- Rury stalowe ocynkowane na potrzeby wody
- Rury miedziane na potrzeby systemu grzewczego i solarne

Zawory

- Zawory bezpieczeństwa
- Zawory odcinające
- Zawory trójdrogowe
- Odpowietrzniki
- Zawory spustowe

Urządzenia i pozostały osprzęt - kotłownia

- Kocioł węglowy o mocy 150kW
- Pompa cyrkulacyjna
- Pompy obiegowe
- Naczynia wzbiorcze
- Rozdzielacze do kotłów i instalacji c.o.

Urządzenia i pozostały osprzęt – instalacja solarne

- Kolektor słoneczny próżniowy dachowy
- Płyn do napełniania instalacji słonecznej
- Podgrzewacz c.w.u.
- Sterownik automatyki pogodowej
- Zestaw pompowy układu solarne

Izolacja termiczna

- Izolacja termiczna z otuliny z pianki poliuretanowej w płaszczu osłonowym z folii PCV.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „Wymagania ogólne”

3.2. SPRZĘT DO WYKONYWANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH.

- Samochód dostawczy do 0,9t
- Spawarka elektryczna wirująca 300A
- Żuraw samochodowy do 4t
- Samochód samowyładowczy do 5t

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane są w „Wymagania ogólne” pkt 4.

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy.

4.2. TRANSPORT PRZEWODÓW I KSZTAŁTEK

KOTŁOWNIA

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładunku wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

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

Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

INSTALACJA SOLARNA

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym uszkodom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury w odcinkach prostych w czasie transportu powinny być ułożone ściśle obok na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Wolne końce rur w odcinkach prostych wystające poza skrzynię ładunkową nie mogą być dłuższe niż 1m. Rury w zwojach należy transportować w taki sposób, by nie było możliwe ich przesuwanie. Przy czym średnice zwojów nie mogą być mniejsze od dopuszczalnych. Zaleca się transport rur w zwojach w pozycji pionowej. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Wysokość składowania rur w czasie transportu i magazynowania nie może być większa niż:

- 1,2m dla rur PP-R do ciepłej wody
- 1,5m dla pozostałych rur.

W trakcie ładowania, rozładunku i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu. Załadunek i rozładunek powinien być ręczny lub mechaniczny przy pomocy pasów z tkaniny lub lin konopnych. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widniami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o więk-

szej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Dopuszcza się składowanie rur na podłożu równym, gładkim i miękkim, najkorzystniej drewnianym, nie powodującym uszkodzenia rur. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (szczególnie rury w kolorach innym niż czarny). Przy braku zadaszenia można stosować plandeki, folie i inne materiały nieprzepuszczające światła. Temperatura przechowywania rur nie powinna przekraczać 30°C. Przy transporcie i składowaniu rur z polipropylenu w temperaturach bliskich 0°C i ujemnych należy zachować większą ostrożność, unikając dużych obciążeń dynamicznych (np. uderzeń) oraz unikać możliwości zamarzania wody w rurze, gdyż może to doprowadzić do pęknięcia rury. Okres składowania rur od daty produkcji nie powinien być dłuższy niż:

- 36 miesięcy dla rur czarnych ciśnieniowych
- 24 miesięcy dla rur ciśnieniowych w innym kolorze
- 12 miesięcy dla rur pozostałych w zwojach
- do 24 miesięcy dla rur pozostałych w odcinkach prostych

4.3. TRANSPORT URZĄDZEŃ I ARMATURY

Transport urządzeń i armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi o ile to możliwe w opakowaniach fabrycznych. Urządzenia i armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczeniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.4. TRANSPORT IZOLACJI TERMICZNEJ

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

4.5. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania Robót podano w pkt. 5. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt organizacji Robót i ich harmonogram, uwzględniając w nich wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane w czasie trwania prac instalacyjnych instalacji wentylacji i klimatyzacji. Całość prac wykonać zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym, Polskimi Normami oraz Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji grzewczych COBRTI INSTAL zalecanych przez Ministerstwo Infrastruktury.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Roboty przygotowawcze dla kotłowni

Przed przystąpieniem do montażu kotłowni należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,

- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów,
- wyznaczyć miejsca usytuowania urządzeń w kotłowni.

Roboty przygotowawcze dla instalacji kolektorów słonecznych

- wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynku,
- lokalizacja armatury i urządzeń,
- wykonanie przekuć przez przegrody.

5.3. ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI

KOTŁOWNIA

Roboty montażowe kotłowni

Kotłownia powinna być wykonywana w oparciu o uzgodnioną z dostawcą ciepła i zatwierdzoną dokumentacją techniczną. Pomieszczenie kotłowni powinno odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej. Dokumentacja techniczna powinna określać sposób transportu urządzeń do kotłowni uwzględniając gabaryty i ciężary transportowanych urządzeń. W przypadkach koniecznych należy przewidzieć luki montażowe. Przewody doprowadzające i powrotne czynnika grzewczego oraz instalacji wewnętrznych należy wyposażać w armaturę odcinającą. Zaleca się, aby armatura ta znajdowała się w pomieszczeniu kotłowni. Zabezpieczenie instalacji, przy pomocy zaworów bezpieczeństwa, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia powinno być realizowane w kotłowniach zgodnie z normami. Nastawa zaworów bezpieczeństwa powinna być o 10% wyższa od ciśnienia roboczego przewidzianego w projekcie technicznym w danym punkcie usytuowania. Rurociągi spustowe należy sprowadzić nad kratkę podłogową, studzienkę lub zlew, jeżeli jest on umieszczony poniżej poziomu tych rurociągów. Kotłownię należy wyposażać w ciepłomierz zliczający całkowitą ilość ciepła pobieraną przez kotłownię z sieci ciepłowniczej. W kotłowni oprócz wyposażenia w odmulniki zgodnie z normą, na każdym odgałęzieniu, na którym znajduje się armatura regulacyjna sterowana automatycznie, należy stosować filtry siatkowe. O ile producent armatury nie wymaga inaczej, gęstość siatki powinna wynosić minimum 96 oczek/cm².

Kotłownię należy wyposażać w układ automatycznej regulacji temperatury wody zasilającej instalację grzewczą w funkcji temperatury zewnętrznej. Konstrukcja układu powinna umożliwiać ręczne ustawienie zaworu w dowolnym położeniu w przypadku zaniku zasilania lub awarii. Obieg ciepłej wody należy wyposażać w układ automatycznej regulacji temperatury ciepłej wody użytkowej. Konstrukcja układu powinna być wyposażona w automatyczną funkcję zwrotną w przypadku zaniku zasilania lub awarii.

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów kotłowni wykonanych ze stali węglowej, powinno być wykonane w zakresie i sposób określony w projekcie technicznym węzła. Przewody kotłowni powinny być izolowane cieplnie. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji, jeżeli wynika to z projektu technicznego kotłowni. Armatura kotłowni powinna być izolowana cieplnie, jeśli wynika to z projektu technicznego kotłowni. Izolacje cieplna można wykonywać po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przewidzianych do izolacji oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Materiał, z którego wykonywana jest izolacja oraz jego grubość powinna być zgodna z projektem technicznym. Stosowane materiały powinny być suche i czyste oraz nieuszkodzone. Nie dopuszcza się izolowania powierzchni zabrudzonych, mokrych oraz z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Po wykonaniu izolacji, przewody należy oznaczyć zgodnie z zasadami podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi kotłowni. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze, i urządzeniach. Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności kotłowni w stanie zimnym. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym kotłowni.

Wykonanie instalacji z rur stalowych

Instalację wykonać należy z rur stalowych przewodowych wg normy PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Przewody prowadzić ze spadnie 0,40% w kierunku rozdzielaczy.

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować odpowietrzniki. Przewody prowadzić po wierzchu ścian, w bruzdach ściennych, pod stropem (zgodnie z częścią rysunkową opracowanie).

Zmiana kierunku rurociągów na sieci należy wykonywać za pomocą łuków i kolan wykonywanych z rur przewodowych. W miejscach zagrożenia sieci cieplnej przez korozję, wywołaną prądami błądzącymi, należy wykonać punkty kontrolne do pomiarów elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi normami. Armatura nie może być instalowana na łukach i załamaniach rurociągów. Prosty odcinek przed i za kołnierzem powinien wynosić przynajmniej 1,5D. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymsje od prowadzonych przewodów. Przewody układać należy w sposób umożliwiający samo kompensację poprzez naturalne załamania.

Montaż zaworów i kurków w instalacji

Przygotowanie wyrobu do zamontowania polega na zdjęciu zaślepki, sprawdzeniu czy zawór jest w pozycji „otwartej”, sprawdzeniu czystości wnętrza zaworu, przyłączy zaworu i przyłączy rurociągu. Zawory można montować na rurociągach poziomych, pionowych i pod kątem w dowolnym położeniu. Niedopuszczalne są uszkodzenia przyłączy zaworu oraz błędy współosiowości zaworu i rurociągu mogące wprowadzić trudne do przewidywania naprężenia montażowe.

- Kurki i zawory do wspawania – zawory montować wg technologii opracowanej przez wykonawcę instalacji. Podczas wspawania zaworu do instalacji należy zwrócić szczególną uwagę na strefę przegrzania występującą w okolicach uszczelki kuli – w takim przypadku należy podczas spawania okresowo chłodzić korpus zaworu. Obrót dźwigni może nastąpić tylko po całkowitym ochłodzeniu zaworu.
- Kurki i zawory kołnierzowe – zawory montować wg technologii opracowanej przez wykonawcę instalacji. Pomiedzy kołnierze stosować uszczelki z materiału dostosowanego do temperatury pracy i rodzaju medium. Kołnierz skręcać śrubami – klasy min. 8.8, ilość śrub – zgodnie z ilością otworów w kołnierzach.

Montaż regulatora pogodowego

Regulator powinien być zamontowany w miejscu łatwo dostępnym, blisko urządzenia grzewczego. Należy wybrać jedno z przedstawionych rozwiązań:

- montaż na ścianie – obudowę z zaciskami montuje się na ścianie o gładkiej powierzchni. Należy wykonać połączenie elektryczne i włożyć regulator do obudowy. Konieczne jest zabezpieczenie regulatora przy pomocy wkrętów mocujących.
- Montaż na szynie DIN – montaż regulatora podobny jak w przypadku montażu na ścianie, dla montażu obudowy regulatora na szynie DIN niezbędny jest zespół montażowy.
- Montaż w tablicy – grubość płytki nie może przekroczyć 3mm. Należy wykonać otwór o wymiarach 92x138mm. Przy pomocy wkrętaka ściągnąć pokrywę regulatora. Włożyć regulator do wyciętego otworu w tablicy i zamontować go dwoma zamkami umieszczonymi po przekątnej na dwóch narożach regulatora.

Lokalizacja czujników

Konieczne jest prawidłowe usytuowanie czujnika w systemie ogrzewania. Szczególnie dotyczy to następujących rodzajów czujników:

- czujnik temperatury zewnętrznej – powinien być umieszczony na północnej ścianie budynku, gdzie jest najmniej narażony na wpływ promieniowania słonecznego. Nie należy go montować w pobliżu drzwi lub okien.
- Czujnik temperatury zasilania – powinien być zawsze montowany w odległości maks. 15 cm od punktu mieszania. W przypadku zastosowania czujnika przylgowego należy upewnić się, że powierzchnia gdzie jest zamontowany czujnik jest czysta. Nie należy przesuwac zamontowanego czujnika, aby uniknąć uszkodzenia elementu pomiarowego.
- Czujnik temperatury powrotu – powinien być zawsze montowany w odległości maks. 15 cm od punktu mieszania. Należy montować go zawsze na rurze, w której występuje przepływ wody.

Montaż nadajnika impulsów

Montaż czujnika ultradźwiękowego

Czujnik ultradźwiękowy nie może być pokryty izolacją cieplną. Jego przewody koncentryczne (współosiowe) nie mogą być przymocowane do rurociągu cieplnego. Przy montażu należy przestrzegać zasad określonych poniżej:

- czujnik w rurociągu poziomym powinien być umieszczony w taki sposób, aby liczydło elektroniczne (wykonanie kompaktowe) lub obudowa listwy zaciskowej (wykonanie rozdzielne) były skierowane zawsze ku górze lub ku dołowi.
- dopuszczalne odchylenie od pionu wynosi 30° ,
- niedopuszczalne jest, aby liczydło lub listwa zaciskowa były skierowane na boki.

Czujnik ultradźwiękowy montuje się w rurociągu poprzez znormalizowanie połączenia kołnierzego lub gwintowe. Średnica nominalna kołnierza współpracującego i czujnika musi być taka sama. Kołnierze muszą być prostopadłe do osi rurociągu. Wlot i wylot rurociągu wraz z uszczelkami muszą leżeć na tej samej osi, bez krawędzi przejścia.

Montaż liczydła elektronicznego

Liczydło elektroniczne przymocowuje się do pionowej płaszczyzny przy pomocy ramki montażowej, w której wykonano do mocowania 4 otwory $\varnothing 5,5\text{mm}$.

Montaż pomp

Pompę należy zamontować na prostym odcinku rurociągu, pomiędzy dwoma zaworami odcinającymi, zwracając uwagę na to, aby:

- ciśnienie w instalacji nie przekraczało dopuszczalnego ciśnienia roboczego pompy, tj. 0.6 lub 1.0 MPa,
- wymagany kierunek przepływu był zgodny ze strzałką na korpusie pompy,
- ciśnienie napływu podczas pracy przy określonej temperaturze wody było nie niższe niż podane na projekcie,
- był łatwy dostęp po pompy w celu odpowietrzenia,
- przed pompą zamontowany był filtr okresowo kontrolowany na drożność,
- woda była uzdatniona, a sieć nie zamulona,
- system był wypełniony cieczą i odpowietrzony,
- oś pompy ustawiona była poziomo.

Zabezpieczenie przed korozją

Zewnętrzne powierzchnie rur czarnych należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych. Przed przystąpieniem do wykonania robót malarskich należy rurociągi wyczyścić ręcznie do stanu powierzchni II stopnia czystości i odtłuścić. Do zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni przewodów stosować emalię syntetyczną kreadurową czerwoną tlenkową.

Zabezpieczenie termiczne

Przewody i rozdzielacze w kotłowni należy zaizolować termicznie

INSTALACJA SOLARNA

Montaż rurociągów i podstawowych urządzeń

Podstawowe urządzenia węzła ciepłowniczego powinny być rozmieszczone w pomieszczeniu węzła zgodnie z dokumentacją techniczną. Przy zachowaniu rozwiązania funkcjonalnego węzła dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń jeśli wiąże się to z optymalizacją, zawartością, likwidacją kolizji rurociągów. Zmiany w tym zakresie powinny uzyskać akceptację projektanta węzła. Urządzenia węzła ciepłowniczego powinny być ustawione w węźle w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń. Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie. Rurociągi w węźle ciepłowniczym należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie lub mocować na konstrukcjach wsporczych. Kompaktowy węzeł cieplny powinien posiadać konstrukcje wsporczą, zapewniającą poprawną pracę wszystkich elementów, a przede wszystkim pomp i wymienników ciepła; króćce wymienników powinny być odciążone, tzn. powinny być zamontowane na odpowiednich wspornikach. Wszystkie podstawowe urządzenia węzła powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów węzła bez konieczności demontażu innych urządzeń.

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 676. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN-B-69012. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal, Przepusty instalacyjne w ścianach nośnych powinny mieć klasę odporności ogniowej EI120 a w stropach EI60. Przepusty przez ścianę kotłowni powinny mieć klasę odporności EI60.

Montaż kolektorów słonecznych

Kolektory słoneczne powinny być zamontowane na zaprojektowanych konstrukcjach wsporczych zgodnych z dokumentacją techniczną, na dachu budynku zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie oraz wytycznymi montażu producenta urządzeń.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsc montażu konstrukcji wsporczych,
- montaż konstrukcji wsporczych do połączeń dachowej,
- uszczelnienie miejsc połączenia konstrukcji wsporczych z połączeniem dachową,
- posadowienie kolektorów na konstrukcjach,
- uzbrojenie kolektorów oraz połączenie ich w pakiety,
- połączenie pakietów oraz wykonanie instalacji zasilającej,
- wykonane kolektory należy podłączyć do instalacji odgromowej.

Kolektory należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, kolektory należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac związanych z montażem kolektorów. Podłączenia do urządzenia powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z kolektorami i skręceniu złączy nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne jest gięcie rury połączonej z urządzeniem, podgrzewanie urządzenia, np. palnikiem, a także inne działania mogące powodować deformacje kolektorów lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Montaż armatury i urządzeń kontrolno pomiarowych

Montaż licznika ciepła powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników termometrycznych oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłącznych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu, jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Zabezpieczenie termiczne

Przewody instalacji solarnej należy zaizolować termicznie otulinami z pianki poliuretanowej w płaszczu osłonowym z folii PCV.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY

Ogólne zasady kontroli jakości podano w „Wymagania ogólne” pkt 6

6.2. KONTROLA, POMIARY I BADANIA

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu konstrukcji (obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych),
- stwierdzenie, że elementy budowlano – konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń kotłowni i instalacji kolektorów słonecznych, odpowiadają założeniom projektowym,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia konstrukcji przed zniszczeniem,
- ustalenie sposobu wykonywania mocowań,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02 [53], PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13].

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,

- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzającymi,
- badanie szczelności całego przewodu,

Kotłownia i instalacja solarna

- sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- sprawdzenie kwalifikacji monterów i kontrola połączeń.

6.3. PRÓBY SZCZELNOŚCI KOTŁOWNI

Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną:

— Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte,

— Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

— Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, o jakości zgodnej z PN-C-04607:1993 „Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody”. Jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia inhibitorów korozji to należy zastosować odpowiedni inhibitor korozji wg tabeli zawartej w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL.

— Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja zasilana jest z kotła z wbudowanym naczyniem wzbiorniczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji.

— Należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.

— Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzaniu należy przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Przebieg badania szczelności wodą zimną:

— Do instalacji podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

— Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

— 0,1bar przy zakresie do 10bar. (0,1bar = 0,01 MPa),

— 0,2bar przy zakresie wyższym.

— Manometr przyłączyć w najniższym punkcie instalacji (w miejscu występowania najwyższego ciśnienia).

— Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

— Próby szczelności prowadzić zgodnie z PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze” / Wytycznymi Technicznymi COBRTI INSTAL przyjmując ciśnienie próbne $p_{pr} = 1,5 \times \text{ciśnienie robocze}$. **Ciśnienie robocze przyjęto 0,3 MPa.**

— Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06MPa. W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.

— Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych -w miarę możliwości- parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

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

— Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

UWAGA: Utrzymywać w czasie prób stałą temperaturę, ponieważ może to wpływać na zmiany ciśnienia.

6.4. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA:

Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń kotłowni i instalacji kolektorów słonecznych do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem, że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzenia. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez inwestora i projektanta.

- Odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m.
- Różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm.
- Dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm.
- Dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera.
- Stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Obmiaru ilości robót dokonuje się zgodnie z zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji OST.

7.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Jednostka obmiarowa:

- m -> dla robót związanych z przewodami, izolacjami
- sztuka-> dla elementów (zawory, itp) i urządzeń.

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w realnie na terenie budowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 ST dały pozytywny wynik. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13] podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypnym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725 [11]),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któryś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Przy odbiorze kotłowni należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja powykonawcza,
- b) Dziennik budowy,
- c) Atesty i zaświadczenia,
- d) Protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- e) Protokoły prób szczelności przewodów instalacji wg 4.5.3 i 4.5.4,
- f) Protokoły wykonania płukania kotłowni,
- g) Protokoły wykonania płukania i dezynfekcji instalacji kolektorów słonecznych,
- h) Świadectwa badań jakości wody.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji OST.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. OGÓLNE

Ogólne przepisy podano w „Wymagania ogólne” pkt 10.

10.2. NORMY

- PN-EN 12828:2004 (U) Instalacje grzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych systemów instalacji grzewczych.
- PN-EN 12171:2003 Instalacje grzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje grzewcze, które nie wymagają wykwalifikowanego personelu.
- PN-EN 12170:2004 (U) Instalacje grzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje grzewcze, które wymagają wykwalifikowanego personelu.
- PN-EN 1333:1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór PN.
- PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego).
- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-87/B-01037 Projekty budowlane – Zasady rzutowania.
- PN-84/B-01400 Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.

- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
- PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenia urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 2. Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. Warszawa 2001.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Warszawa 2003.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 8. Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych. Warszawa 2003.

10.3. INNE DOKUMENTY I INSTRUKCJE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- Warunki Techniczne Wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych opr. COBRTI INSTAL.
- Warunki Techniczne Wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Przepisy i wymagania SANEPID.