

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**ST-NR-001-SCO**

**PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI SANITARNYCH  
INSTALACJE GRZEWCZE**

Projekt:

**ZESPÓŁ MIESZKALNO-USŁUGOWY Z GARAŻEM PODZIEMNYM  
I MIEJSCAMI PARKINGOWYMI NAZIEMNYMI  
ORAZ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ  
PRZY ULICY HANDLOWEJ/RADZYMIŃSKIEJ w WARSZAWIE  
DZIELNICA TARGÓWEK  
DZIAŁKI NR EW. 117/2 I 120/1 OBRĘB 4-10-06  
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 146511\_8 TARGÓWEK**

Inwestor:

**TOWARZYSTWO BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO  
WARSZAWA PÓŁNOC Sp. z o.o.  
01-471 Warszawa ul. Pelczyńskiego 30**

Jednostka projektowa:

**MARBUD-INWEST Projektowanie i Realizacja Inwestycji  
B. Siudański, W. Kostrowicki Spółka Jawna  
ul. Staniewicka 14 lok.208  
03-310 Warszawa**

**B. Olejnik, M. Olejnik Sp. J.**

**mprojekty.pl**

Trakt Lubelski 284, 04-667 Warszawa  
tel (0-22) 812 12 10, fax (0-22) 812 92 79

Autor:

mgr inż. Beata Olejnik nr upr. MAZ/0474/PWOS/05  
mgr inż. Paulina Stańczykowska nr upr. MAZ/0441/PWBS/15

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	4
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	4
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	4
1.4	Opis instalacji centralnego ogrzewania .....	4
1.5	Wytyczne elektryczne i automatyki .....	4
1.6	Wyszczególnienie prac towarzyszących .....	5
1.7	Określenia podstawowe .....	5
1.8	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
2.1	Wymagania ogólne .....	5
2.2	Rury .....	6
2.3	Armatura odcinająca .....	6
2.4	Armatura regulacyjna .....	6
2.5	Armatura odpowietrzająca .....	6
2.6	Armatura spustowa .....	7
2.7	Grzejniki .....	7
2.8	Armatura przyłączeniowa grzejników .....	7
2.9	Izolacja cieplna, zabezpieczenie rurociągów .....	7
2.10	Aparatura kontrolno – pomiarowa i regulacyjna .....	7
2.11	Pozostałe materiały .....	7
2.12	Warunki dostawy, składowanie i kontrola jakości materiałów .....	7
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
5.1	Ogólne zasady wykonania robót .....	9
5.2	Montaż rurociągów wewnątrz budynku .....	9
5.3	Montaż grzejników .....	9
5.4	Montaż armatury .....	10
5.5	Montaż izolacji .....	10
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
6.1	Zasady kontroli jakości robót .....	10
6.2	Certyfikaty i deklaracje .....	10
6.3	Dokumenty budowy .....	11
6.3.1	Dokumenty dopuszczające .....	11
6.3.2	Pozostałe dokumenty budowy .....	11
6.4	Przechowywanie dokumentów budowy .....	11
<b>7.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
7.1	Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót .....	11
7.2	Jednostka obmiarowa .....	11
<b>8.</b>	<b>BADANIA I ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
8.1	Badania odbiorcze .....	12
8.1.1	Badanie szczelności na zimno .....	12
8.1.2	Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji grzewczej .....	12
8.1.3	Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej .....	13
8.2	Odbiór techniczny .....	14
8.2.1	Odbiór częściowy instalacji grzewczej .....	14
8.2.2	Odbiór końcowy .....	14

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	ZESPÓŁ MIESZKALNO-USŁUGOWY Z GARAŻEM PODZIEMNYM I MIEJSCAMI PARKINGOWYMI NAZIEMNYMI ORAZ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ PRZY ULICY HANDLOWEJ/RADZYMIŃSKIEJ w WARSZAWIE DZIELNICA TARGÓWEK DZIAŁKI NR EW. 117/2 I 120/1 OBRĘB 4-10-06 JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 146511_8 TARGÓWEK
--	--

8.3	Przekazanie do eksploatacji .....	14
<b>9.</b>	<b>ROZLICZENIE PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....</b>	<b>14</b>
<b>10.</b>	<b>DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>14</b>
10.1	Dokumentacja projektowa.....	14
10.2	Rozporządzenia .....	15
10.3	Normy .....	15
10.4	Wytyczne i warunki techniczne .....	15

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji grzewczej oraz ciepła technologicznego w projektowanym zespole mieszkalno-usługowym z garażem podziemnym i miejscami parkingowymi naziemnymi oraz infrastrukturą techniczną przy ul. Handlowej/Radzywińskiej w Warszawie, dzielnicy Targówek na dz. nr ew. 117/2 i 120/1, obręb 4-10-06, jednostka ewidencyjna 146511\_8 Targówek.

### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach objętych niniejszą specyfikacją

Warunki techniczne powinny być stosowane do węzła cieplnego zasilającego instalację centralnego ogrzewania.

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, w którym zastosowana jest instalacja grzewcza, określonych w ustawie [1] wymagań podstawowych tj:

- bezpieczeństwa konstrukcji;
- bezpieczeństwa pożarowego;
- bezpieczeństwa użytkowania;
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska;
- ochrony przed hałasem i drganiami;
- oszczędności energii.

### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

W zakres robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną wchodzi dostawa i montaż instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego. W zakres robót wchodzi montaż niezbędnych urządzeń w działaniu węzła cieplnego.

### 1.4 Opis instalacji centralnego ogrzewania

Instalacja centralnego ogrzewania zasila grzejniki zainstalowane w ogrzewanych pomieszczeniach. Zaprojektowano grzejniki płytowe zaworowe, każdy wyposażony w zawór termostatyczny z nastawą wstępną oraz głowicę termostatyczną do indywidualnej regulacji. Grzejniki podłączone są do rozdzielaczy przewodami wielowarstwowymi PE-Xc. Przewody prowadzone są w warstwach wykończeniowych podłóg w otulinie izolacyjnej o grubości 6 mm wykonanej z pianki polietylenowej. Rozdzielacze montowane są w szafkach podtynkowych. Rozdzielacze włączone są w instalację gałkami z rur stalowych, czarnych, ze szwem. Połączenia z armaturą gwintowane lub kołnierzowe. Na zasileniu i powrocie każdego rozdzielacza montować zawory odcinające kulowe. W najwyższych punktach podłączeń zamontować zawory odpowietrzające odcinane serwisowym zaworem kulowym, otwartym w trakcie eksploatacji. Przewody oczyszczone i zabezpieczone antykorozyjnie izolować ciepłochronnie otulinami z pianki polietylenowej.

Gałzki rozdzielaczy włączać w kolektory instalacji centralnego ogrzewania w sposób uniemożliwiający tworzenie się tzw. korków powietrznych. Połączenia z armaturą: skręcane lub kołnierzowe. Rury podwieszać do stropu na atestowanych zawieszach. Na rurociągach zamontować punkty stałe wg dokumentacji technicznej. Przewody prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień. W najwyższych punktach instalacji oraz w miejscach naturalnego gromadzenia się powietrza montować automatyczne zawory odpowietrzające.

### 1.5 Wytyczne elektryczne i automatyki

Zastosowane w projekcie urządzenia należy podłączyć do instalacji elektrycznej i sygnalizacyjnej. Pozostałe urządzenia należy podłączyć do rozdzielni elektrycznej zgodnie z projektem elektrycznym.

## 1.6 Wyszczególnienie prac towarzyszących

Do prac towarzyszących związanych z budową instalacji c.o. należą:

- wykonanie przejść przez przegrody budowlane

## 1.7 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z dokumentacją projektową.

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem MSWiA z dnia 04.03.1999 r. (Dz. U. Nr 22 poz. 209), normami branżowymi ZG.

Roboty są zaprojektowane i muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji.

Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

## 1.8 Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą prac jest:

- projekt instalacji grzewczych,
- pozwolenie na budowę wydane przez właściwy terenowo organ władzy budowlanej.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań technicznych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu. Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z dnia 15.06.2002 r. Nr 75 poz. 690) przy uwzględnieniu wszystkich dotychczasowych zmian w powyższym rozporządzeniu

# 2. MATERIAŁY

## 2.1 Wymagania ogólne

Materiały użyte do realizacji przedmiotu zamówienia powinny odpowiadać wymaganiom materiałów budowlanych/instalacyjnych, być dobrej jakości, posiadające potrzebne dokumenty dopuszczające, deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności i atesty.

Wykonawca zobowiązany jest do wykazania, że materiały zakwestionowane przez Zamawiającego uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych w czasie realizacji robót.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i nie zaplaceniem.

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

Miejsca czasowego składowania materiałów mogą być zlokalizowane w obrębie terenu wykonywania robót budowlanych w miejscach uzgodnionych z przedstawicielem Zamawiającego.

Wykaz materiałów zawarty jest w dokumentacji technicznej.

## 2.2 Rury

Do montażu rurociągów instalacji centralnego ogrzewania należy stosować następujące rodzaje rur:

- rury stalowe wg PN-74/H-74244, „Rury stalowe ze szwem przewodowe” -kolektory, piony, rurociągi główne, dojścia do rozdzielaczy w szafkach podtynkowych, podłączenia kotłów.
- rury wielowarstwowe PE-Xc z systemem kształtek zaciskowych – połączenia grzejników z rozdzielaczami.

Do wykonywania nowych instalacji gazowych stosuje się rury bez szwu, czarne (bez pokrycia antykorozyjnego). Końce rur powinny mieć gwint rurowy stożkowy zgodny z normą PN – 73/M – 02031. Wymiary łączników z żeliwa ciągliwego podane są w normie PN – 76/H – 74392. Niedopuszczalne jest wbudowywanie w instalacje rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmniejszonym lub zniekształconym przekroju.

Rury tzw. odbiorowe oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Należy je składować w oddzielnych stosach.

### Złączki instalacyjne

- Służą do łączenia poszczególnych odcinków rur ze sobą, armatury z przewodami i połączenia urządzeń gazowych.

### Kształtki

- Służą do łączenia ze sobą rur o różnych średnicach lub różnym kierunku ustawienia. Złączki i kształtki mają wewnątrz gwint rurowy cylindryczny. Konce rur łączonych powinny mieć gwint rurowy stożkowy.

### Dwuzłączki

- Jeżeli łączone rury nie dają się obracać albo, kiedy trzeba liczyć się z koniecznością rozkręcenia danego odcinka, wykonuje się połączenie za pomocą dwuzłączki. Uszczelnienie skręcanych elementów dwuzłączki uzyskuje się przez zastosowanie płaskiej uszczelki. Dwuzłączka wmontowana poza kurkiem głównym na dopływie umożliwia oddzielenie przyłącza od instalacji wewnętrznej na czas próby szczelności oraz ewentualne czyszczenie przewodu.

### Złączki gwintowane

- Stosuje się w ograniczonej ilości, najczęściej do podłączenia urządzeń gazowych i gazomierzy z instalacją. Obecnie stosuje się powszechnie w instalacjach gazowych łączenie rur za pomocą spawania. Połączenie spawane w porównaniu z innymi rodzajami połączeń mają szereg zalet jak niski koszt, łatwość wykonania, szczelność oraz wytrzymałość. Instalacje łączone przez spawanie są bezpieczniejsze.

### Łuki i kolana

- Wykonuje się w celu zmiany kierunku rury instalacyjnej przez odpowiednie gięcie rur.

### Rury ochronne

- Są to krótkie odcinki rur stalowych stosowane przy przejściach przewodów gazowych przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne i stropy). Rury ochronne powinny być wykonane zgodnie z BN – 72/8976 – 52.

## 2.3 Armatura odcinająca

Na rurociągach montować zawory odcinające kulowe na ciśnienie min. 1,0 MPa.

## 2.4 Armatura regulacyjna

- do regulacji mocy cieplnej grzejników zastosowano zawory grzejnikowe (wbudowane w grzejnik wkładki termostatyczne) z nastawą wstępną do regulacji hydraulicznej instalacji i dołączaną głowicą termostatyczną do indywidualnej regulacji temperatury w każdym pomieszczeniu,
- do regulacji hydraulicznej instalacji zastosowano zawory równoważące np. typu STAD.

## 2.5 Armatura odpowietrzająca

- automatyczne odpowietrzniki dn=15 mm. Przed każdym odpowietrznikiem montować zawór odcinający. Odpowietrzniki montować w najwyższym punkcie pionu, przy podejściach do rozdzielaczy, w miejscach pionowej zmiany kierunku rurociągów, w których dochodzić może do naturalnego gromadzenia się powietrza.
- odpowietrzniki przy grzejnikach.

## 2.6 Armatura spustowa

Zawory kulowe gwintowane (min PN 1,0 MPa)

## 2.7 Grzejniki

Jako elementy grzejne we wszystkich pomieszczeniach zastosowano grzejniki płytowe zaworowe z wbudowaną wkładką zaworu termostatycznego i zamontowanym odpowietrznikiem. Podłączenie grzejnika od dołu. Grzejniki w kolorze białym.

## 2.8 Armatura przyłączeniowa grzejników

Zaprojektowano zawór kulowy (śrubunek) grzejnikowy prosty z nastawą wstępną umożliwiającą odcięcie, opróżnienie i napełnienie grzejnika.

## 2.9 Izolacja cieplna, zabezpieczenie rurociągów

Materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony ppoż. tzn. nie powinny być łatwo zapalne i rozprzestrzeniające ogień.

Zaprojektowano otuliny z wełny mineralnej, dodatkowo zabezpieczone na dachu budynku. Grubość izolacji wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. NR 75/02 poz. 690 z późniejszymi zmianami).

## 2.10 Aparatura kontrolno – pomiarowa i regulacyjna

Układy regulacji temperatury i ciśnienia realizowane będą za pomocą regulatora cyfrowego kotłowego wyposażonego w elementy pomiarowe, wykonawcze i sygnalizacyjne. Przed nadmiernym wzrostem ciśnienia, kocioł zabezpieczać będzie zawór bezpieczeństwa.

## 2.11 Pozostałe materiały

- Rozdzielacze,
- szafki podtynkowe do montażu rozdzielaczy,
- filtr siatkowy,
- zawór zwrotny,
- manometr tarczowy z rurką syfonową i kurkiem odpowietrzającym,
- termometr prosty.

## 2.12 Warunki dostawy, składowanie i kontrola jakości materiałów

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót budowlanych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą inspektora nadzoru lub projektanta. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru. Dostarczane na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń.

Rury składować w miejscach gdzie nie są narażone na bezpośrednie działanie warunków atmosferycznych.

Pozostałe materiały składować w pomieszczeniach zamkniętych.

### 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 uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji, Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i wskazaniach Zamawiającego.

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

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Przekroczenie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

W celu przecinania rur, gwintowania itp. używa się tzw. imadła rurowego. Rury przecina się piłkami do metalu lub specjalnymi obcinakami kółkowymi. Po ich obcięciu końce należy wyrównać za pomocą frezu.

Do nacinania gwintu służą specjalne gwintownice rurowe. Zasadniczą częścią gwintownicy jest głowica wyposażona w cztery narzynki. Nacięty gwint powinien być lekko stożkowy tak, aby pierwsze zwoje miały pełną głębokość, a następne były stopniowo coraz płytsze. Stożkowatość gwintu ułatwia uszczelnienie przewodów. Konieczne jest również dokładne, prostopadłe ustawienie narzynek w stosunku do osi gwintowanej rury. Dobrze nacięty gwint nie powinien mieć zbyt cienkich zwojów, rys, pęknięć czy wylań. Długość nacinanego gwintu stożkowego powinna być dostosowana do średnicy rury. Zbyt długi gwint powoduje za głębokie wkręcenie rury w łącznik, co pociąga za sobą znaczne opory przepływu.

Do uszczelniania gwintu metoda tradycyjną używa się wyczesanych włókien konopnych nasączonych pastą niewysychającą. Pasma konopi odpowiedniej długości lekko się smaruje wymienioną pastą, a następnie nawija na gwint w kierunku od tyłu ku przodowi mocno je dociskając. Po nawinięciu całości wygładza się je przez obrót ręki w kierunku nakręcenia gwintu. Następnie wkręca się ostrożnie kształtkę lub złączkę, najpierw ręką, a później używając klucza rurowego lub szczypiec. Rurę wkręca się w łącznik obracając ją w lewą stronę, względnie łącznik nakręca się na rurę obracając nim w prawa stronę. Zamiast włókien konopnych do uszczelniania gwintów rurowych odpowiednie są specjalne taśmy uszczelniające.

### 4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i wskazaniach przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez przedstawiciela Zamawiającego, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt wykonawcy.

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

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez inspektora.

Podczas transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

Rury mogą być dostarczane w zwojach lub luzem. Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.



Grzejniki i urządzenia należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczone przed przesunięciem. Załadunek i wyładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić powłoki lakierniczej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Roboty montażowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, warunkami technicznymi wykonania robót i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inwestor przekazuje wykonawcy:

- projekt instalacji grzewczych
- pozwolenie na budowę wydane przez właściwy terenowo organ władzy budowlanej.
- miejsce pod zaplecze.

Wykonawca w miejscu widocznym umieści tablicę informacyjną określającą:

- nazwę, adres i numer telefonu wykonawcy robót
- imiona i nazwiska oraz numery telefonów kierownika budowy i inspektora nadzoru
- numery telefonów alarmowych.

Wszelkie uzasadnione zmiany proponowane przez wykonawcę winny być uzgodnione z inspektorem nadzoru. W przypadku uznanych przez inspektora za konieczne zmiany powinny być potwierdzone przez autora projektu. Zmiany te nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnej i użytkowej instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów określonych w dokumentacji i specyfikacji nie mogą powodować zmniejszenia ich jakości i trwałości eksploatacyjnej.

### 5.2 Montaż rurociągów wewnątrz budynku

Montaż rurociągów instalacji grzewczych musi zapewniać możliwość kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów. W projekcie przewiduje się kompensację wydłużeń na załamaniach tras przewodów. W tym celu stosuje się systemowe punkty stałe.

Rurociągi podwieszać na atestowanych zawieszach. Stosować obejmy z gumową wkładką.

Przy przejściach rurami przez przegrody budowlane (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop) należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu (liczonej wraz z izolacją):

co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową,

co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściach przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

### 5.3 Montaż grzejników

- Grzejnik ustawiony przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.
- Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia.  
Grzejniki i urządzenia należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika (urządzenia).
- Wsporniki muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany, tak, aby grzejnik (urządzenie) opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach. W przypadkach ścian lekkich grubości nieprzekraczającej 7 cm dopuszcza się stosowanie wsporników przymocowanych śrubami przelotowymi z szerokimi metalowymi podkładkami.
- Grzejniki należy łączyć z gałkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż bez uszkodzenia gałzek i ścian.
- Grzejniki (urządzenia) należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

## 5.4 Montaż armatury

- a) Armaturę po sprawdzeniu prawidłowości działania należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
- b) Armaturę na przewodach należy tak zainstalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- c) Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród przy użyciu odpowiednich uchwytów.
- d) Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.
- e) Montaż naczynia przeponowego należy wykonać po przeprowadzeniu prób szczelności i dokładnym wypłukaniu instalacji.

## 5.5 Montaż izolacji

1. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
2. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.
3. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
4. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgniecień oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia.
5. Roboty montażowe izolacji rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta.
6. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzeniania się ognia.
7. Przewody po wykonaniu izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oraz PN-N-01270- 08:1970.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający może zażądać od wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Zamawiający ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Przedstawiciel Zamawiającego będzie przekazywać wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących, sprzętu, zaopatrzenia, lub pracy personelu. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, przedstawiciel Zamawiającego natychmiast wstrzyma użycie do robót materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

## 6.2 Certyfikaty i deklaracje

Przedstawiciel Zamawiającego 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 lub
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez Specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych, 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 przedstawicielowi Zamawiającego.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 6.3 Dokumenty budowy

#### 6.3.1 Dokumenty dopuszczające

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z przedstawicielem Zamawiającego. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie przedstawiciela Zamawiającego.

#### 6.3.2 Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy ponadto zalicza się następujące dokumenty:

- protokoły przekazania terenu wykonywania robót budowlanych,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- kosztorysy ofertowe,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencja na budowie.

### 6.4 Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane przez wykonawcę w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla przedstawiciela Zamawiającego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót

Przedmiar robót zostanie wykonany w oparciu o bazę normatywną.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru wykonanych robót.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu w tym np.:

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi,
- do ogólnej długości rurociągów wlicza się długość rur przyłączonych do grzejników, armaturę łączoną na gwint i łączniki,
- do długości rurociągów nie wlicza się armatury kołnierkowej, wydłużeń i urządzeń,
- zwężki wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,
- całkowitą długość rurociągu przy próbach instalacji ogrzewczej stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych.

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

„m” - dla montażu rur i prób szczelności na zimno

„szt.” - dla armatury, urządzeń grzejnych i prób na gorąco

„m<sup>2</sup>” - dla izolacji termicznej

## 8. BADANIA I ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Badania odbiorcze

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą, z tym, że powinny one objąć co najmniej:

- badanie szczelności na zimno,
- badanie odpowietrzenia,
- badanie poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej.

#### 8.1.1 Badanie szczelności na zimno

- a) Badania szczelności wodą na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C, a budynek nie może być przemarznięty.
- b) Badanie szczelności należy przeprowadzać przed wykonaniem izolacji termicznej.
- c) Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
- d) Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napęlić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji.
- e) Przed napęleniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i niewypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania, instalacja taka powinna być odpowietrzona poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik
- f) Na 24 godziny (gdy temp. zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być napęlniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów.
- g) Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej podłączonej w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego w najniższym punkcie instalacji powinna wynosić  $P_r + 2$  lecz nie mniej niż 4 bary  
 $P_r$  – ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji.
- h) Ciśnienie próbne utrzymać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykaże spadku ciśnienia.

Po przeprowadzonym badaniu sporządzić protokół.

#### 8.1.2 Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji odpowietrzenie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzenia miejscowego.

### 8.1.3 Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej

#### Prowadzenie badania i pomiaru

- a) Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.
- b) Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.
- c) Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte, ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.
- d) Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać oceny polegającej na:
  - skontrolovaniu temperatury zasilania i powrotu wody na wyjściu z kotła 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 h przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
  - skontrolovaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk” a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
  - skontrolovaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniach,
  - skontrolovaniu spadku ciśnienia wody w instalacji i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji, dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach  $\pm 1\%$  obliczeniowego spadku ciśnienia,
- e) w pomieszczeniach, w których temp. 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 i usunąć te przyczyny.

#### Badanie szczelności i działania w stanie gorącym

1. Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzać po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
2. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nieprzekraczających parametrów obliczeniowych.
3. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 h.
4. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.
5. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
6. W celu zapewnienia max 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.
7. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania byłby negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

## 8.2 Odbiór techniczny

### 8.2.1 Odbiór częściowy instalacji grzewczej

Odbiór techniczny – częściowy powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, dla których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on przewodów przeznaczonych do izolacji termicznej oraz prowadzonych w szlachcie betonowej. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym do odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

### 8.2.2 Odbiór końcowy

Po zakończeniu prób należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciel generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia.

Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego, przekazującego wykonaną robotę oraz osoby uczestniczące w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym – odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy.

## 8.3 Przekazanie do eksploatacji

Przekazanie obiektu do eksploatacji polega na przekazaniu robót instalacyjnych wykonanych w obiekcie po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek.

## 9. ROZLICZENIE PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Prace towarzyszące związane z wykonaniem instalacji c.o. zostały wymienione w punkcie rozdziale I, pkt 3.3 niniejszej specyfikacji.

Elementem kontroli jakości wykonania tych robót są odbiory techniczne – częściowe opisane w rozdziale VIII punkcie 2.1.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1 Dokumentacja projektowa

- a) Projekt wykonawczy w zakresie instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- b) Przedmiar robót instalacji centralnego ogrzewania.

## 10.2 Rozporządzenia

- a) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 17 lipca 1994 r. Dz. U. Nr 106/00 poz. 1126 (wraz z późniejszymi zmianami)
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami)
- c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. Nr 202/04 poz. 2072) [1]
- d) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169/2003 poz. 1650).
- e) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401).

## 10.3 Normy

- 1. PN – EN 215: 2005 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i metody badań
- 2. PN – EN 442 – 1: 2015-2 Grzejniki i konwektory -- Część 1: Wymagania i warunki techniczne
- 3. PN – EN 442 – 2: 2015-2 Grzejniki i konwektory-- Część 2: Moc cieplna i metody badań
- 4. PN – 91/B – 02414:1999 Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- 5. PN – EN ISO 13789:2008 Ciepłe właściwości użytkowe budynków -- Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację -- Metoda obliczania
- 6. PN – EN1254: 2004 Łączniki instalacyjne
- 7. PN – B – 02421: 2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- 8. PN – 83/B – 03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000

## 10.4 Wytyczne i warunki techniczne

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych. Wydawnictwo COBRTI INSTAL – zeszyt nr 6