

SPIS TREŚCI:

1	CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1	NAZWA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	3
1.2	PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	3
1.3	OPIS PRACE TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH	3
1.4	INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.....	3
1.5	ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH	3
1.6	ZABEZPIECZENIA INTERESÓW OSÓB TRZECICH	4
1.6.1	<i>Ochrona środowiska</i>	4
1.7	WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY	4
1.8	ZAPLECZA DLA POTRZEB WYKONAWCY.....	5
1.9	WARUNKI ORGANIZACJI RUCHU	5
1.10	OGRODZENIA.....	5
1.11	ZABEZPIECZENIA CHODNIKÓW I JEZDNI	5
1.12	NAZWY I KODY ROBÓT	5
1.13	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	5
2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH I MATERIAŁÓW.....	5
2.1	OGÓLE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	5
2.2	PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	6
2.3	TRANSPORT MATERIAŁÓW	6
2.4	WARUNKI DOSTAWY MATERIAŁÓW	6
2.5	KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW	6
2.6	WYMAGANIA MATERIAŁÓW INSTALACJI GRZEWczyCH I CHŁODZĄCYCH	6
2.6.1	<i>Rury i izolacja</i>	6
2.6.2	<i>Odbiorniki i urząDzenia</i>	7
2.6.3	<i>Armatura</i>	8
3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	9
4	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	9
4.1	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	9
4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PO DROGACH PUBLICZNYCH	9
5	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.	9
5.1	WYMAGANIA OGÓLNE	9
5.2	MONTAŻ RUROCIĄGÓW GRZEWczyCH I CHŁODNICZYCH.....	10
5.3	PODPORY STAŁE I PRZESUWNE.....	10
5.4	TULEJE OCHRONNE.....	11
5.5	MONTAŻ GRZEJNIKÓW.....	11
5.6	MONTAŻ NAGRZEWNIC WODNYCH I CHŁODNIC GLIKOŁOWYCH	11
	NAGRZEWNICE I CHŁODNICE BĘDĄ DOSTARCZANE WRAZ Z CENTRALAMI WENTYLACYJNYMI. MONTAŻ KOMPLETNYCH JEDNOSTEK WYKONAĆ ZGODNIE Z ZALECENIAMI PRODUCENTA I WYTYCZNYMI PROJEKTOWYMI.	11
5.7	MONTAŻ ARMATURY	11
5.8	NAPEŁNIANIE INSTALACJI.....	12
5.9	REGULACJA INSTALACJI	12
5.10	MONTAŻ IZOLACJI.....	12
6	KONTROLA, BADANIA I ODBIOR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH	13
6.1	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.	13

6.2	BADANIA I POMIARY	13
6.3	BADANIA I POMIARY INSTALACJI GRZEWCZEJ I CHŁODZĄCEJ	13
6.4	ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ROBOTAMI I MATERIAŁAMI	14
6.5	ODBIÓR KOŃCOWY	14
7	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	14
8	ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH	15
9	ROZLICZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH,.....	15
10	DOKUMENTY ODNIESIENIA.	15

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Nazwa przedmiotu zamówienia

Przebudowa, rozbudowa i nadbudowa budynku przy ul. Kowalskiej 4 w Opolu w zakresie instalacji grzewczo-chłodniczych.

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji grzewczych i chłodniczych.

1.3 Opis prace towarzyszących i robót tymczasowych

Prace tymczasowe i towarzyszące:

- utrzymanie w czystości i porządku stanowiska roboczego,
- wykonanie czynności związanych z likwidacją stanowiska roboczego,
- ogrodzenie terenu budowy i terenu, na którym może wystąpić zagrożenie dla osób postronnych;
- przygotowanie przyłączy mediów do zasilania placu budowy,
- zgłoszenie każdego zakończonego elementu robót zakrywanych inspektorowi nadzoru ,
- transportowanie w poziomie na potrzebną odległość i w pionie na potrzebną wysokość materiałów i elementów i wszelkiego sprzętu pomocniczego niezbędnych do wykonania robót,
- segregowanie i sortowanie materiałów i wyrobów,
- sprawdzanie prawidłowości wykonania robót,
- zabezpieczenie przed zniszczeniem urządzeń stanowiących wyposażenie obiektu,
- niezwłoczne oczyszczenie zabrudzonych elementów obiektu,
- wywóz na składowisko zapewnienie utylizacji gruzu powstałego na skutek prowadzonych robót.

1.4 Informacje o terenie budowy

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie o wykonaniu robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Teren budowy stanowi teren przy ul. Kowalskiej 4, 45-588 Opole.

1.5 Organizacja robót budowlanych

Zamawiający określi zasady wejścia pracowników i wjazd pojazdów, sprzętu Wykonawcy na ten teren oraz określi miejsca przyłączy do wody, energii elektrycznej i sposób odprowadzania ścieków na potrzeby budowy. Roboty należy prowadzić w sposób zorganizowany, bez powodowania kolizji i przestojów, pod nadzorem osób uprawnionych i zgodnie obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach,

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać wymagane, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, zapory, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, bezpieczeństwa pojazdów i pieszych, wygody społeczności i innych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w niezmiennym stanie do czasu odbioru końcowego

1.6 Zabezpieczenia interesów osób trzecich

Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego zgłaszania Zamawiającemu przypadków szkód w mieniu osób trzecich związanych z prowadzeniem robót oraz pokrycia wartości szkód lub ich usunięcia o ile powstały one z winy Wykonawcy.

1.6.1 Ochrona środowiska

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. W szczególności w zakresie nadmiernego hałasu, w tym ograniczenia hałaśliwych prac w godz. pracy obiektu.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywał teren budowy w stanie bez wody stojącej,
- dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację magazynów i składowisk
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed pyłami lub substancjami toksycznymi,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed możliwością powstania pożaru.

1.7 Warunki bezpieczeństwa pracy

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

W szczególności Wykonawca ma obowiązek nie wykonywać pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

Szczegóły zawarte są w przedłożonym przez Wykonawcę Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ).

1.8 Zaplecza dla potrzeb wykonawcy

Usytuowanie zaplecza budowy zostanie uzgodnione z Zamawiającym, mając na uwadze bezpieczeństwo użytkowników budynku.

1.9 Warunki organizacji ruchu

Wykonawca będzie realizować roboty i transport w sposób nie powodujący niedogodności dla użytkowników obiektu, jak również dla mieszkańców i użytkowników terenów nie przylegających bezpośrednio do terenu prowadzenia robót. W przypadku zajęcia konieczności ograniczenia dostępności dla użytkowników i innych do miejsc ogólnodostępnych, ciągów komunikacyjnych itp., Wykonawca uzgodni z Zamawiającym obiektu czas i sposób dostępności do przedmiotowych miejsc.

1.10 Ogrodzenia

Wykonawca (w razie potrzeby) wygrodzi cały lub część terenu budowy oraz miejsca w celu składowania tam materiałów budowlanych, gruzu i odpadów w kontenerach, wygrodzenia ewentualnej części magazynowej.

1.11 Zabezpieczenia chodników i jezdni

Wykonawca zobowiązany jest do usuwania na bieżąco zanieczyszczeń i uszkodzeń chodników i jezdni powstałych w skutek prowadzenia robót.

1.12 Nazwy i kody robót

Roboty objęte niniejszą specyfikacją zgodnie ze Wspólnym Słownikiem Zamówień (CPV) posiadają następujący kody :

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

45331220-4 Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych

1.13 Określenia podstawowe

W niniejszej specyfikacji nie występują określenia wcześniej nie zdefiniowane.

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH I MATERIAŁÓW

2.1 Ogóle wymagania dotyczące materiałów

Wszelkie parametry produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie innych równoważnych rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia równoważnych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania) i uzyskanie akceptacji Zamawiającego oraz Projektanta.

Do wykonania robót w obiektach budowlanych należy stosować wyroby posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy wprowadzone do zbioru Polskich Norm, aprobaty techniczne.

2.2 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Zmawiającego.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy.

2.3 Transport materiałów

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem.

2.4 Warunki dostawy materiałów

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca przedstawi do aprobaty kompletną listę wyrobów i urządzeń, które zastosuje do wykonawstwa. Wykonawca powinien dostarczyć na poparcie katalogi, szkice i rysunki, które ewentualnie będą od niego wymagane.

W zależności od potrzeb Wykonawcy, może być zażądane przedstawienie prototypów, próbek lub montażu prowizorycznych na miejscu robót, aby umożliwić weryfikację niektórych dostaw ze względu na:

- ich zgodność z określeniami i specyfikacjami umowy,
- ich uruchomienie,
- ich połączenie z innymi elementami.

Próbki wyrobów i urządzeń zostaną dostarczone przez Wykonawcę i złożone w baraku na placu budowy. Będą one służyły jako zatwierdzony wzór do realizacji prac. Wykonawca nie może złożyć żadnego zamówienia na urządzenia (chyba że na jego ryzyko), tak długo jak próbka lub odpowiadający prototyp nie zostanie zatwierdzony przez Zamawiającego.

2.5 Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji grzewczo-chłodniczych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

2.6 Wymagania materiałów instalacji grzewczych i chłodzących

2.6.1 Rury i izolacja

- rury stalowe przewodowe ze szwem wg PN-74/H-74244 łączone przez spawanie.

- rury wielowarstwowe z polietylenu sieciowanego PEXc/Al/PE, z systemem kształtek zaciskowych.
- rury stalowe przewodowe bez szwu wg PN-74/H-74209, łączone przez spawanie
- rury miedziane dla instalacji chłodniczej
- Izolacja przewodów stalowych prowadzonych wewnątrz kubatury budynku – izolacja termiczna z wełny mineralnej w okładzinie z foli aluminiowej lub polietylenu, $\lambda_{min}=0,035$ W/mK.
- Izolacja przewodów miedzianych instalacji chłodniczej izolacją zimnochronną kauczukową o grub. min. 9 mm.
- Instalacje prowadzone po dachu należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej
- Konstrukcje wsporcze, podpory i mocowanie – ze stali ocynkowane

2.6.2 Odbiorniki i urządzenia

- Grzejniki stalowe płytowe z podejściem bocznym typu C – z profilowanymi płytami grzejnymi i elementami konwekcyjnymi. Powinny być wyposażone w 4 otwory przyłączeniowe z gwintem wewnętrznym G1/2" umożliwiającym podłączenie z prawej bądź lewej strony. Akcesoria: zawieszania, korki, odpowietrznik ręczny.

Maksymalna temperatura wody $t_{max}=110^{\circ}\text{C}$, maksymalne ciśnienie robocze $p_{max}=10$ bar.

- Grzejniki stalowe płytowe z podejściem dolnym typu V, z profilowanymi płytami grzejnymi i elementami konwekcyjnymi. Powinny być wyposażone w dwa otwory przyłączeniowe z gwintem wewnętrznym G1/2" umożliwiającym podłączenie od dołu po prawej stronie, lub lewej stronie, wersja standardowa oraz higieniczna
Akcesoria: grzejnikowa wkładka zaworowa, zawiesia, korki, odpowietrznik ręczny

Maksymalna temperatura wody $t_{max}=110^{\circ}\text{C}$, maksymalne ciśnienie robocze $p_{max}=10$ bar.

- grzejniki stalowe łazienkowe typu drabinka, grzejniki z podejściem dolnym
Akcesoria: zawiesia, korki, odpowietrznik ręczny.

Maksymalna temperatura wody $t_{max}=110^{\circ}\text{C}$, maksymalne ciśnienie robocze $p_{max}=10$ bar.

- Pompy obiegowe – dostosowane do parametrów transportowanego medium (temperatura, ciśnienie, medium), dobrana na optymalnie dla punktu pracy, o przyłączach gwintowanych lub kołnierzowych. W instalacjach grzewczych stosować elektroniczne, bezdławicowe pompy obiegowe z automatycznym dopasowaniem wydajności. Akcesoria: łupiny izolacyjne, dla pomp montowanych na zewnątrz nad silnikiem wykonać daszek z blachy stalowej ocynkowanej.
- Jednostki freonowe - Jako źródło chłodu dla pomieszczeń biurowych, technicznych i technologicznych, przewiduje się zastosowanie układów freonowych na chłodzeniu. Jednostki wewnętrzne będą zlokalizowane w pomieszczeniach chłodzonych, zaś jednostki zewnętrzne będą zlokalizowane na dachu budynku. Połączenie pomiędzy jednostkami i transport czynnika chłodzącego, będzie realizowany z wykorzystaniem rur miedzianych, fabrycznie izolowanych termicznie. Zarówno jednostki wewnętrzne jak i zewnętrzne muszą posiadać możliwość zintegrowania z centralnym systemem BMS. Jednostki zewnętrzne muszą pozwalać na pracę instalacji na chłodzeniu do temperatury zewnętrznej min. -20°C .

- Agregat chłodniczy pracujący na 35% mieszance glikolu etylenowego. Urządzenie przeznaczone do montażu zewnętrznego, wyposażone w zabudowany układ pompowy i zabezpieczenie ciśnieniowe wewnątrz obudowy agregatu. Agregat dostarczyć jako kompletny, okablowany, przetestowany w fabryce, który po podłączeniu do instalacji wodnej i energii elektrycznej jest gotowy do pracy. Agregat musi posiadać Europejski Certyfikat EUROVENT potwierdzający parametry pracy.

2.6.3 Armatura

- Zawory termostaticzne – zawory termostaticzne z nastawą wstępną, proste, kątowe. Stosowane do grzejników stalowych płytowych typu C. Średnica przyłączy zaworów G1/2”.
- Zawory grzejnikowe odcinające – zawory odcinające, proste, kątowe. Stosowane do grzejników stalowych płytowych typu C i grzejników łazienkowych na powrocie. Średnica przyłączy zaworów G1/2”.
- Zestawy przyłączeniowe – Zestawy przyłączeniowe kątowe, do grzejników dolnozasilanych stalowych płytowych typu V zintegrowanych z wkładką zaworową. Podłączenie poprzez gwint wewnętrzny G1/2” Złącza samouszczelniające umożliwiające łatwy montaż do grzejnika, oraz wyposażone w funkcję odcięcia bez nastawy wstępnej.
- Zawory kulowe – odcinające z obustronnym gwintem wewnętrznym w zakresie średnic DN 15-50, lub z kołnierzami w zakresie powyżej DN 65, pokrętło w koszulce tworzywowej,
- Przepustnice odcinające – kołnierzowe, do zastosowań w celu odcięcia dopływu czynnika na rurociągach w zakresie średnic powyżej DN 65,
- Zawory zwrotne – ograniczające przepływy zwrotne na instalacji z obustronnym gwintem wewnętrznym w zakresie średnic DN 15-50, lub w zabudowie międzykołnierzowej w zakresie powyżej DN 65,
- Filtry – zabezpieczające urządzenia przed uszkodzeniem i osadzaniem się substancji stałych i korozyjnych, z obustronnym gwintem wewnętrznym w zakresie średnic DN 15-50, lub z przyłączem kołnierzowym w zakresie powyżej DN 65,
- Zawory regulacyjne – regulujące przepływ czynnika na instalacji, z dodatkowymi krciami pomiarowymi i możliwością spustu czynnika, z obustronnym gwintem wewnętrznym w zakresie średnic DN 15-50, lub z przyłączem kołnierzowym w zakresie powyżej DN 65,
- Zawory trójdrogowe z siłownikiem - służą do regulacji temperatury zasilania w układach grzewczych i chłodniczych. Zastosowanie w układach mieszających i rozdzielających. Zawory muszą współdziałać z siłownikiem elektrycznym, posiadać wskaźnik położenia. Charakterystyka typu S, KVS=0,25 do 80 m³/h, zakres średnic DN15-100, , z obustronnym gwintem wewnętrznym w zakresie średnic DN 15-50, lub z przyłączem kołnierzowym w zakresie powyżej DN 65
- Zawory odpowietrzające, gwintowane, w komplecie z zaworem kulowym i stopowym, DN15, PN10
- Zawory spustowe – zastosowane na instalacjach i przy urządzeniach w celu zapewnienia spustu czynnika z części instalacji, DN15, DN20, PN10
- Termometry - termometr bimetaliczny klasa 2, zakres temperatur 0 do +120°C, średnica tarczy 63mm, czujnik zanurzeniowy. Dla rur stalowych o średnicach mniejszych od DN50 dopuszcza się stosowanie termometrów przylgowych.
- Manometry- manometr przemysłowy klasy 2.5, zakres 0-10 bar, średnica tarczy min. 100mm, przyłącze dolne M20x1.5. Dla instalacji grzewczych – medium woda, t_{max}=120°C.

3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca zobowiązany jest używać sprzęt zgodny z technologią dla konkretnych rodzajów robót używany winien być sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt nie gwarantujący realizacji umowy z wymaganą jakością może być zdyskwalifikowany przez Inspektora Nadzoru i nie dopuszczony do realizacji.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru .

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości go pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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 dokumentacji projektowej oraz STWiORB.

4.2 Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

5.1 Wymagania ogólne.

Wykonawca robót ciepło-chłodniczych jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru .

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru .

Wykonawca powinien mieć odpowiednie branżowe przygotowanie do wykonywania instalacji, umiejętność czytania Dokumentacji technicznej, posiadać odpowiedni zestaw elektronarzędzi i narzędzi specjalistycznych, przyrządy pomiarowe itp.

Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a także Trwałości eksploatacyjnej.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektora Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

5.2 Montaż rurociągów grzewczych i chłodniczych

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszonych itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szluchcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający malowanie antykorozyjne (na rurach stalowych) oraz wykonanie izolacji cieplnej.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nieprzekraczającej DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów.

Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę). W przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).

5.3 Podpory stałe i przesuwne

Rurociągi podłączone do pomp obiegowych należy podwieszać lub podpierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być

podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów instalacji grzewczych podano w tablicach 4, 5, 6 WTWiO Instalacje ogrzewcze zeszyt 6.

5.4 Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (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 ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową

b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, nie reagującym z materiałem rury instalacyjnej.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów.

5.5 Montaż grzejników

Grzejnik ustawiany 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 odpowietrzania.

Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

Grzejniki stalowe płytowe montować w odległości od powierzchni wykończonej podłogi, pozwalającej na swobodny dostęp i utrzymanie czystości pod grzejnikiem.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałązkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania szczelności instalacji. Jeżeli badanie to będzie przeprowadzane wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe.

5.6 Montaż nagrzewnic wodnych i chłodził glikolowych

Nagrzewnice i chłodził będą dostarczane wraz z centralami wentylacyjnymi. Montaż kompletnych jednostek wykonać zgodnie z zaleceniami producenta i wytycznymi projektowymi.

5.7 Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

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

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża.

5.8 Napełnianie instalacji

Zastosowane medium nie powinno negatywnie wpływać na wbudowane w instalację elementy i urządzenia.

Napełnianie wodą

Jakość wody powinna odpowiadać polskiej normie PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” i wytycznych producenta.

Napełnienie wodą instalacji należy wykonywać w tempie pozwalającym na odpowietrzenie instalacji przez odpowietrzniki automatyczne na odbiornikach, rozdzielaczach i najwyższych punktach instalacji.

Napełnianie innym medium

Napełnianie innym medium niż woda (np. glikolem) wykonywać zgodnie z instrukcją stosowania, wytycznymi projektowymi, Producenta, etc.

5.9 Regulacja instalacji

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych), nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

5.10 Montaż izolacji

Przewody instalacji grzewczej powinny być izolowane cieplochronnie.

Wykonywanie izolacji cieplochronnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

6 KONTROLA, BADANIA I ODBIOR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej, jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji grzewczo-chłodniczych.

6.2 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm; w przypadku ich braku można stosować wytyczne krajowe.

6.3 Badania i pomiary instalacji grzewczej i chłodzącej

Szczegółowy wykaz oraz zakres badań i kontrolnych instalacji grzewczych i chłodzących zawarty jest w normach branżowych i opracowaniach:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 6) wydane Warszawa, maj 2003;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych” (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 8) wydane Warszawa, sierpień 2003,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 5) wydanie Warszawa, wrzesień 2002;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji klimatyzacyjnych”, (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 9) wydanie Warszawa, sierpień 2003.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustalonymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu wszystkich elementów instalacji oraz stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości i kompletności wszelkich przewodów rurowych występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń spawanych, skręcanych, zaciskowych, kołnierzowych i lutowanych,
- dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,

- kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji,
- czystości instalacji, urządzeń i armatury,
- kompletności znakowania,
- realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych,
- rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji termicznych,
- zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji montażowych i wsporczych,
- prawidłowości zainstalowania urządzeń zgodnie z dokumentacją techniczno-rozruchową,
- prawidłowości zamocowania przewodów,
- uziemienia urządzeń i przewodów.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań.

6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to Wykonawca, na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego wymieni je na właściwe, na własny koszt.

6.5 Odbiór końcowy

Do odbioru końcowego wykonanych robót Wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą zgodnie z zapisami Umowy
- protokoły badań i pomiarów,
- zaświadczenia o jakości i dopuszczeniu materiałów i urządzeń do obrotu,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- instrukcje eksploatacji urządzeń (DTR),
- części i urządzenia zamienne oraz sprzęt BHP, które zgodnie ze specyfikacją w projekcie (dokumentacji) miały być dostarczone przez Wykonawcę
- protokoły poświadczające przeszkolenie wyznaczonych przedstawicieli Użytkownika w zakresie obsługi przekazywanych instalacji i urządzeń.

W ramach odbioru robót objętych specyfikacją należy wykonać następujące czynności:

- zbadać aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów wykonanej instalacji w celu sprawdzenia,
- jakości robót i zgodności z projektem, otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- sprawdzić zaświadczenia o jakości i dopuszczeniu materiałów i urządzeń do obrotu,
- sprawdzić i zaakceptować protokoły badań i pomiarów pomontażowych,
- sporządzić protokół odbioru robót.

7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy, w jednostkach miary ustalonych w dokumentacji projektowej. Ilość robót oblicza się według obmiarów z natury, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej STWiORB. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej

8 ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH

Sposób odbioru robót budowlanych zgodnie z postanowieniami Umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

9 ROZLICZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH,

Wymagania dotyczące rozliczeń robót zostały przedstawione w Umowie pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

10 DOKUMENTY ODNIESIENIA.

Ważniejsze przepisy państwowe obowiązujące w budownictwie:

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U.1994 Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 1991 Nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 1999 Nr 80, poz. 912 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47, poz. 401 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 Nr 109, poz. 719 z późniejszymi zmianami).

Niektóre normy przywołane w załączniku do Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami):

Normy:

PN-EN ISO 6946

Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

PN-82/B-02403

Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne

PN-B-03406:1994

Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³.

PN-83/B-03430

Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i Użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000

PN-B-02414: 1999

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-B-02421: 2000

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze (w części obowiązującej). – z uwzględnieniem zmian z WT (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami)

PN-93/C-04607

Woda w instalacjach ogrzewania – Wymagania i badania dotyczące jakości wody

PN-90/B-01430

Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia

PN-79/H-74244

Rury stalowe ze szwem przewodowe

PN-80/H-74219

Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-EN-422-1:1999

Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne

PN-EN-215-1:2002

Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania

PN-91/B-02420

Ogrzewnictwo. Odpowietrzenia instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania

PN-64/B-10400

Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.

PN-EN 215:2002

Termostatyczne zaworu grzejnikowe. Wymagania i badania.

PN-EN 442-2:1999

Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.

PN-EN ISO13370:2001

Ciepłne właściwości Użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.

PN-EN ISO 13789:2001

Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.

PN-EN ISO14683:2000

Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.

PN-B-01411:1999

Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia

PN-76/B-03420

Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

PN-87/B-02151.02

Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

PN-B-02151-3: 1999

Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.

PN-EN 12599:2002, PN-EN 12599:2002/AC:2004

Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji,

PN-78/B-03421

Wentylacja i klimatyzacja -- Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi,

PN-EN 12599:2002, PN-EN 12599:2002/AC:2004

Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji,

PN-82/B-02402

Ogrzewnictwo -- Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

Inne opracowania:

„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”

(Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 6) wydane Warszawa, maj 2003;

„Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”

(Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 8) wydane Warszawa, sierpień 2003,

„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”

(Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 5) wydanie Warszawa, wrzesień 2002;

„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji klimatyzacyjnych”

(Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 9) wydanie Warszawa, sierpień 2003.