

S.05 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJA KLIMATYZACJI I PODGRZEWU CWU ZASILANYCH Z P OMP CIEPŁA POWIETRZE-POWIETRZE. KOD CPV: 39717200-3

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji klimatyzacji i przygotowania cwu zasilanej z pompy ciepła powietrze-powietrze w ramach zadania pn. "Budowa obiektu użyteczności publicznej wraz z instalacjami wewnętrznymi, z infrastrukturą techniczną, budowa wiaty, rozbiórka obiektów w ramach zadania : Przebudowa i rozbudowa budynków przy strefie wejściowej na OWW SUDETY w Bielawie".

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie **instalacji** klimatyzacji pomieszczeń biurowych oraz instalacji przygotowania cwu zasilanej w układzie z pompami ciepła powietrze-powietrze. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót: Roboty montażowe:

1.Instalacja dla przygotowania c.w.u. oparte zostało na następujących podstawowych modułach :

- zespół 3 pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u.
- zespół pomp
- zespół obiegu grzewczego podgrzewaczy
- zespół pomp cyrkulacyjnych
- zespół regulacyjno – sterujący

Pompa ciepła-dla całkowitego zapotrzebowania ciepła równego $Q_{cwu}=99,0kW$ dobrane zostały trzy pionowe zasobnikowe podgrzewacze wody użytkowej o poj. $V=500L *3 szt.=1500L$. Całkowita trwała wydajność cieplna dla 3 podgrzewaczy przy parametrach czynnika 70st.C wynosi $3* 33,0kW=99kW$

Pompa ciepła + moduł hydrauliczny

Instalacja podgrzewania ciepłej wody użytkowej została zaprojektowana w oparciu o moduł hydrauliczny wysokotemperaturowy z możliwością podgrzania wody do 70C. Moduły o mocy $Q=25,0kW$ każdy zasilany trójfazowo z napięciem 380-415V/50Hz.Wymiary modułu (szer. x wys. x gł.) 518x1210x330mm, a waga wynosi $m=120kg$. Moduł posiada wbudowany zawór rozprężny. Moduły zasilane są przez freonowy system ze zmienną ilością czynnika chłodniczego typu VRF. System składa się z agregatów zew. z wymiennikiem freon-powietrze zew. rur miedzianych i trójników rozprowadzających czynnik, którym jest freon R410a, a także 3 moduły hydrauliczne połączonych szeregowo-równolegle.

Agregat zasilany 3/380-415/50Hz.W celu zapewnienia jak najniższych kosztów eksploatacyjnych oraz niezawodności systemu agregat musi być wyposażony sprężarki inwerterowe z wtryskiem par czynnika. Współczynnik efektywności energetycznej w trybie grzania nie może być mniejszy niż ?? dla mocy elektrycznej 23,35kW . Agregat zostanie zamontowany na specjalnej przygotowanej konstrukcji . W związku z tym wymiary agregatów nie powinny być większe niż szer.x wys x gł. 880x1695x765, masa agregatów nie może przekraczać $m=600kg$. Zakres temperatury pracy jednostki zew. dla trybu grzania -25C. W celu wykluczenia błędów przy adresowaniu jednostek agregat musi posiadać funkcje automatycznego adresowania. Komunikacja pomiędzy agregatem a jednostkami wew. odbywa się poprzez przewód nieekranowy. Producent powinien posiadać certyfikat .

Sterowanie układem odbywać się będzie za pomocą sterownika przewodowego przystosowanego

do współpracy z modułami hydraulicznymi. Umożliwia on tworzenie harmonogramów dziennych ,tygodniowych (w tym święta ,wyjazdy), trybów zużycia (ekonomiczny ,standardowy,wzmocniony), kontrolę bieżącej i ustawionej temperatury.

Pompa obiegowa obiegu grzewczego podgrzewaczy c.w.u. I modułu hydraulicznego pompy ciepła- jako pompę obiegową dla potrzeb instalacji pompę typ .

Pompa cyrkulacyjna c.w.u.-jako pompę cyrkulacyjną dla instalacji c.w. dobrano pompe typ. Pompa zlokalizowana jest przy zasobnikach c.w.u.

Zabezpieczenie instalacji c.w.u.(podgrzewaczy pojemnościowych)-zabezpieczenie instalacji zaprojektowano zgodnie z wymogami normy PN-B-02440:1976.

2.Klimatyzacja pomieszczeń biurowych w budynku użyteczności publicznej realizowana jest przez system VRF ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego.

Zadaniem instalacji klimatyzacyjnej jest odprowadzenie zysków ciepła pochodzących od promieniowania słonecznego oraz tych powstających w pomieszczeniu. Największy udział w sumie zysków mają zyski pochodzące od promieniowania słonecznego przenikającego przez powierzchnie przeszklone (okna), od osób przebywających w pomieszczeniu oraz ciepło wydzielane przez urządzenia elektroniczne takie jak komputery, monitory, drukarki, urządzenia ksero, a także ciepło będące efektem ubocznym oświetlenia pomieszczeń.

Układy chłodnicze wykonane są z rur miedzianych w izolacji. Średnice przewodów wg. rysunku.

Na potrzeby tego obiektu zaprojektowano urządzenia ścienna typu SPLIT.

W obiekcie zainstalowano 1 układ danego systemu VRF. Układ ten będzie chłodził wybrane pomieszczenia biurowe. System VRF to zaawansowany system multi o zmiennym przepływie czynnika chłodniczego. System umożliwia przewymiarowanie układu chłodniczego o 130%.

System pracuje na ekologicznym czynniku chłodniczym R410A, nieszkodliwym dla środowiska.

Poza tym posiada indywidualne sterowanie jednostkami wewnętrznymi.

3.Montaż grupy pomp obiegowych **klimatyzacji**.

4.Wykonanie próby ciśnienia **Instalacji CWU**

5.Napełnienie **Instalacji** klimatyzacji i pomp ciepła czynnikiem R410A

6.Wykonanie próby ciśnienia **Instalacji klimatyzacji i przygotowania cwu**

7.Montaż regulatora cwu i czujników temperatury

8.Programowanie regulatora

9.Uruchomienie **Instalacji**

Rodzaje występujących robót

1.Roboty montażowe

2.Roboty instalacyjne

Roboty prowadzone będą w pomieszczeniu wymiennikowni oraz na zewnątrz budynku zgodnie z rysunkami rozmieszczenia urządzeń skraplających i zasobników cwu z dokumentacji technicznej.

Zgodności robót z dokumentacją techniczną

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodności z dokumentacją techniczną , specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest **zobowiązany wykonywać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej.**

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową , specyfikacjami technicznymi, poleceniami nadzoru inwestycyjnego i Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyty 6,7 w przypadku działania określonych w projekcie technicznym.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych pomp ciepła i zasobników, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych

w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2. MATERIAŁY

Do wykonania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały

użyte do wykonania **instalacji** muszą posiadać aktualne polskie aprobaty **techniczne** lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptacji Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozji lub uszkodzeniami. Rury, tzw. odbiorowi, oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas w oddzielnych stosach.

2.1. Przewody

Przewody obiegu instalacji klimatyzacji wykonano z rur miedzianych zgodnie z częścią rysunkową.

Rury zostały rozprowadzone na każdej kondygnacji, wg trasy jak na rzutach budynku.

Instalacje zamontowano tak, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

System VRF wykorzystuje wysokoefektywny czynnik chłodniczy R410A, który nie działa niszcząco na warstwę ozonową. Stosowanie tego czynnika zapewnia zwiększoną efektywność energetyczną, wydajność systemu oraz transfer ciepła (chłodu), co w efekcie wpływa na redukcję rozmiarów instalacji (kosztów montażu).

Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezszwowych (ciśnienie projektowe 4,2 MPa). Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu. Do montażu należy użyć trójników montażowych dostarczonych przez producenta wraz z urządzeniami.

Trójniki należy zamontować zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin. Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.

2.2. Armatura

Na przewodach obiegu glikolowego zastosować armaturę odporną na zastosowany środek antyzamrożeniowy, o parametrach maksymalnych =>PN6 i 100st.C. Po stronie wody ogrzewanej zastosować armaturę =>PN6 i 100 C gwintowana lub kołnierzysta .

2.3. Pompy ciepła i moduł hydrauliczny

Instalacja podgrzewania ciepłej wody użytkowej została zaprojektowana w oparciu o moduł hydrauliczny wysokotemperaturowy z możliwością podgrzania wody do 70C. Moduły o mocy Q= 25,0kW każdy zasilany trójfazowo z napięciem 380-415V/50Hz. Wymiary modułu (szer. x wys. x gł.) 518x1210x330mm, a waga wynosi m=120kg. Moduł posiada wbudowany zawór rozprężny. Moduły zasilane są przez freonowy system ze zmienną ilością czynnika chłodniczego typu VRF. System składa się z agregatów zew. z wymiennikiem freon-powietrze zew. rur miedzianych i trójników rozprowadzających czynnik, którym jest freon R410a, a także 3 moduły hydrauliczne połączonych szeregowo-równolegle.

2.4. Zasobniki ciepła

Należy zastosować podgrzewacze pionowe o pojemności łącznej = 1500l .

2.5. Pompy

W obiegu freonowym zastosować pompy obiegowe bezdławnicowe, napięcie znamionowe 230V.

2.6. Urządzenia zabezpieczające instalacje przed wzrostem ciśnienia

Do zabezpieczenia **instalacji** w obiegu freonowym czynnika R410A i po stronie wody wodociągowej zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa posiadające dopuszczenie i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego, ciśnienie otwarcia zaworu: 6 bar.

2.7. Aparatura regulacyjno - pomiarowa

W układzie pomp ciepła zastosować:

- sterownik nadzorujący pracę układu pozyskania energii odnawialnej o parametrach zgodnych z projektami technicznymi
- manometry i termometry o parametrach zgodnych z projektem technicznym

2.8. Izolacja termiczna

Do izolacji termicznej rur należy zastosować otulinę na bazie kauczuku syntetycznego, typu Thermaflex A/C o grubości 6 - 9 mm lub równoważną, odporna na temperatury powyżej 120°C.

Izolacja nie powinna posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony, zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.

Do izolacji zasobników zastosować oryginalne otuliny dostarczane przez producentów.

Otuliny muszą posiadać aprobaty techniczne o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydany przez Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Izolacje ciepłochronne rurociągów ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją (woda ogrzewana), wewnątrz budynku należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z pianki poliuretanowej pod **plaszczem z PCV**.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Zbiorniki: zasobniki oraz przeponowe naczynia wzbiorcze powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed przemieszczaniem się aby nie uszkodzić wewnętrznych powłok antykorozyjnych.

Dostarczona na budowę armatura i urządzenia składować należy w magazynach zamkniętych.

Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armatury, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych 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 ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów i podstawowych urządzeń

Rurociągi łączone bądź zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 6,7,8

Podstawowe urządzenia **instalacji** pomp ciepła powinny być rozmieszczone w

pomieszczeniu wymiennikowni służącego do ogrzewania c.w.u. zgodnie z dokumentacją techniczną.

Przy zachowaniu rozwiązania funkcjonalnego **instalacji** dopuszcza się korekt rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń jeżeli wiąże się to z optymalizacją, zawartości, likwidacji kolizji rurociągów. Zmiany w tym zakresie powinny uzyskać akceptacji projektanta **instalacji**.

Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

Rurociągi w pomieszczeniu projektowanej kotłowni służącej do ogrzewania c.w.u. Należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie lub mocować na konstrukcjach wsporczych.

Pompy oraz wszystkie podstawowe urządzenia powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymian poszczególnych elementów w zła bez konieczności demontażu innych urządzeń.

Instalacje grzewcze i klimatyzacji wykonać z rur miedzianych. W najniższych punktach załamania sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, w punktach najwyższych - odpowietrzenia. Łączenie przewodów poprzez lutowanie lutem zwykłym do średnicy 28x1,5. Powyżej tej średnicy stosować należy lut twardy. Do mocowania przewodów miedzianych używać typowe uchwyty z tworzyw sztucznych. Rozstaw uchwytów według DIN 1988.

Przejęcia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal. Instalacje wody wodociągowej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji wykonać z rur z polipropylenu PN20, Stabi, zgrzewanych.

5.2. Montaż klimatyzacji

Urządzenia klimatyzacji montować wg projektu, na ścianie budynku w przy użyciu stelaży dostarczanych przez producenta klimatyzacji. Zaleca się ścisłą współpracę pomiędzy firmą instalacyjną, a dostawcą urządzeń przy wykonaniu mocowania konstrukcji wsporczych, rurociągów freonowych i samych splitów w budynku.

5.3. Montaż armatury.

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**.

5.4. Badania i uruchomienie instalacji klimatyzacji

Badania odbiorcze **instalacji** klimatyzacji (analogia do wymiennikowni) powinny przebiegać wg metodyki badań określonej normą PN-B02423 uwzględniającej ich podział na badania przy odbiorach częściowych oraz przy odbiorze końcowym.

Próby szczelności dla obiegu glikolowego wykonać dla ciśnienia 5 bar. Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa oraz odciętych naczyniach wzbiorniczych. Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie z prędkością nie większą niż 1bar/min. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Próby szczelności obiegu wodnego wykonać przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa oraz odciętych naczyniach wzbiorniczych (próby ciśnieniowe wykonać jako próby wstępne, główne i jako końcowe).

Badanie **instalacji** w stanie gorącym możliwe jest dopiero po zaistnieniu odpowiednich warunków zewnętrznych (odpowiednio długie i intensywne promieniowanie słoneczne) – wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań i regulacji oraz do oceny uzysku ciepła w okresie rocznej eksploatacji **instalacji**.

5.5. Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy wykonać po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Przewody obiegu glikolowego izolować otuliną z kauczuku syntetycznego (ARMACELL) odporną na promieniowanie UV oraz odporną na odchody ptasie i zwierzęce.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Zasobnik

ciepła powinny być zaizolowane oryginalnymi otulinami dostarczonymi przez producentów urządzeń.

Przewody wodne z rur polipropylenowych w budynku zaizolować pianką PU w folii PVC.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem układu klimatyzacji, powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL - zeszyt 6, 7. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości **producenta**.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów);
- ściany w miejscach montażu urządzeń (otynkowanie);
- montaż wsporników pod stelaże kolektorów słonecznych na dachu

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, szczelności urządzeń oraz zgodności z innymi wymaganiami.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, pomiarów oraz ocenie wizualnej.

8. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

- elementy liniowe w mb;
- elementy powierzchniowe w m²;
- inne w sztukach

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Wymagania **Techniczne** COBRTI INSTAL - zeszyt 6 - Warunki **techniczne** wykonania i odbioru **instalacji** ogrzewczych,
- Wymagania **Techniczne** COBRTI INSTAL - zeszyt 7 - Warunki **techniczne** wykonania i odbioru **instalacji** wodociągowych
- Wymagania **Techniczne** COBRTI INSTAL- zeszyt 8 "Warunki **techniczne** wykonania i odbioru w zółw ciepłowniczych"
- Warunki **techniczne** Dozoru Technicznego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr **47 z 2003r. Poz. 401**).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 884 z późniejszymi zmianami).
- PN-99/B-02423 - Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-71/B10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-99/B-02414 - Zabezpieczenie **instalacji** ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi
- PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-B/99-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-B/99-01706/Az1 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu (Zmiana AZ1)
- PN-B-02421:2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r.w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.)
- PN-EN ISO 13789 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 6946 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i
- PN 83/B-03430/Az3 Wentylacja w budynkach mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
- PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania
- PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-0141 I: 1999Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.

- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania
- PN-93/M-75020 -Armatura sanitarna. Zawory wypływowe i baterie mieszające. (Wielkość nominalna 1/2) PN10. Minimalne ciśnienie przepływu 0,05 MPa. Ogólne wymagania techniczne.
- PN-EN 671-2: 1999 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- PN-EN 12056-2 Systemy kanalizacji sanitarnej wewnątrz budynków
- PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody ciepłej i zimnej z rur stalowych ocynkowanych
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 poz. 1596) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 178 poz. 1745).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 poz. 1596) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 178 poz. 1745).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 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. 2003 nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).