



**A.F.PROJEKT Adam Fidyka 44-100 GLIWICE ul. Św. Katarzyny 2/5
tel. (32) 793-03-22 tel. kom. 0 604-842-926**

**SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
SPECYFIKACJA SZCZEGÓŁOWA ST-IS-04
INSTALACJA KLIMATYZACJI**

Obiekt: ŚRODOWISKOWY DOM SAMOPOMOCY

**Adres: UL. HABRYKI 11
47-100 STRZELCE OPOLSKIE**
Jedn. ewid. Strzelce Opolskie, obr. Strzelce Opolskie, dz. 409, 425
Kategoria obiektu budowlanego - XI

**Projekt: PROJEKT WYKONAWCZY ZABUDOWY TARASU WRAZ
Z CIĄGIEM KOMUNIKACYJNYM**

**Inwestor: Gmina Strzelce Opolskie
47-400 Strzelce Opolskie
Plac Myśliwca 1**

EGZ.

**autor opracowania:
projektant:**

**mgr inż. ALEKSANDER MAZUR
nr upr. SLK/4278/POOS/12**

**mgr inż. Aleksander Mazur
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacje
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych
i kanalizacyjnych
nr ewid. SLK/4278/POOS/12**

wrzesień 2019

1. WPROWADZENIE

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

1.1.1. Instalacja klimatyzacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji klimatyzacji w ramach zadania: "Zabudowa tarasu wraz z ciągiem komunikacyjnym" w budynku Środowiskowego Domu Samopomocy zlokalizowanym przy ul. Habryki 11 w Strzelcach Opolskich.

1.2. Zakres zastosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna będzie stosowana jako dokument stanowiący element Projektu Budowlano-Wykonawczego. Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Klimatyzacja

1.3.1.1. Klimatyzator – jednostka wewnętrzna, urządzenie mające za zadanie dostarczanie do pomieszczenia powietrza ciepłego lub zimnego według żądanych parametrów.

1.3.1.2. Klimatyzator – jednostka zewnętrzna, urządzenie mające za zadanie odbiór energii (chłodzenie lub ogrzewanie) z jednostki wewnętrznej.

1.3.1.3 Rurarz hydrauliczny – przewód połączeniowy klimatyzator tj. jednostkę wewnętrzną i zewnętrzną.

1.3.1.4 Zasilanie elektryczne jednostek klimatyzatorów – przewody elektryczne zapewniające dostawę energii elektrycznej i sterowanie urządzeń.

1.3.1.5 Izolacja termiczna – warstwa izolacji, którą otoczone są przewody, rurarz połączeniowy pomiędzy jednostkami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

2. MATERIAŁY

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Materiały stosowane do budowy powinny spełniać wymagania odpowiednich norm a w przypadku braku norm, warunki techniczne producenta lub inne określone wymagania.

Materiały stosowane do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Do klimatyzacji stosuje się rury i kształtki zgodne z aprobatą techniczną,

2.1.Instalacja klimatyzacji

Do montażu instalacji klimatyzacji, stosuje się rury i kształtki z rur miedzianych przeznaczonych do chłodnictwa zgodne z aprobatą techniczną.

2.1.1. Zastosowane materiały:

Instalację czynnika chłodniczego klimatyzatorów wykonać należy z rur miedzianych z izolacją kauczukową. Kształtki i łączniki z miedzi j.w. Do izolacji przewodów chłodniczych, należy zastosować izolacje zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci, z materiałów izolacyjnych typu otulina kauczukowa nienasiąkliwa. Izolacje przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku należy o pokryć powłoką ochronną z farby i zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,5mm.

Instalacje odprowadzenia skroplin należy projektem wykonawczym. Instalację odprowadzającą skropliny wykonać z rur PP-R lub PEHD. Instalację włączyć do najbliższego pionu/poziomu do instalacji kanalizacji sanitarnej, za pomocą lewara.

Przejścia rurociągów przez ściany należy wykonać w tulejach ochronnych stalowych. Pomiędzy jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi klimatyzatorów należy ułożyć elektryczne przewody zasilająco-sterownicze (zgodnie z DTR urządzeń).

Materiały powinny być jak podano w specyfikacji lub inne, jeżeli zatwierdzone przez Inżyniera.

2.1.2. Składowanie materiałów

Materiały powinny być przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

Wszystkie urządzenia należy składować w zamkniętych magazynach.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Materiały winne być tak składowane, aby nie utrudniały komunikacji i nie stwarzały zagrożenia dla życia i zdrowia personelu. Zwraca się szczególną uwagę na zabezpieczenie rur, kształtek, urządzeń chłodniczych przed zabrudzeniem i zakurzeniem. Składowane materiały nie mogą stwarzać zagrożenia pożarowego oraz ponad normatywnego obciążenia konstrukcji

Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

3.1. Instalacja klimatyzacji

Roboty związane z wykonaniem układów chłodniczych będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy urządzeń i narzędzi do prac instalacyjnych. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera projektu.

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 dostarczy Inżynierowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Sprzęt niespełniający wymagań bezpieczeństwa jak również wymogów dokumentacji projektowej nie będzie dopuszczony do pracy.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót instalacyjnych.

Zaleca się dostarczenie elementów instalacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów.

Skład elementów instalacyjnych powinien: znajdować się możliwie blisko miejsca montażu, zapewniać warunki przechowywania zgodne z zaleceniami Producentów poszczególnych urządzeń/elementów,

zabezpieczać przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych, mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego, mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów zgodny z przepisami bhp, sanepid i p. poż..

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchnie w zakładzie wytwórczym.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i armatury kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Instalacja klimatyzacji

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera zarys metodologii robót oraz graficzny terminarz robót określające wszystkie warunki, w których będą wykonywane instalacje klimatyzacji.

Jakość urządzenia i instalacji klimatyzacyjnej można jednoznacznie ocenić po starannym wyregulowaniu instalacji oraz wówczas, kiedy pomieszczenia przez nie obsługiwane są wyposażone (meble, urządzenia techniczne itp.) zgodnie z ich docelowym przeznaczeniem.

5.1.1. Klimatyzatory freonowe

Przed rozpoczęciem procesu instalacji konieczne jest zaznajomienie się z ogólnym schematem instalacyjnym dostarczonym przez Producenta. Urządzenie powinno być zamontowane tak, by zapewnić możliwość grawitacyjnego lub za pomocą pompki skroplin spływu skroplin z tacy do króćca odprowadzającego skropliny do kanalizacji.

Urządzenie należy podwieszać stosując odpowiednie systemy podparć oraz zawiesia wyposażone w gumowe podkładki wibroizolacyjne. Do urządzenia należy zapewnić łatwy dostęp serwisowy, umożliwiający prowadzenie okresowej obsługi (wymiana filtrów, kontrola stanu technicznego, usuwanie usterek, regulacja wydajności czynnika chłodniczego, grzewczego, przyłącza elektrycznego itp.). Po zamontowaniu urządzenia należy wykonać przyłączenia instalacji zgodnie ze schematami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wytycznymi producenta.

W pomieszczeniu obsługiwanym przez dane urządzenie należy zamontować termostat umożliwiający zmianę zadanej temperatury w pomieszczeniu.

Klimatyzatory montować na fabrycznych wieszakach i podłączyć do instalacji freonowej, elektrycznej, odprowadzenia skroplin zgodnie z DTR urządzenia. Skraplacze montować na elewacji budynku na fabrycznych wieszakach.

Montaż i uruchomienie urządzeń przeprowadzić zgodnie z DTR urządzeń i pod nadzorem autoryzowanego przez Producenta serwisu.

Klimatyzator należy montować wypoziomowany w pionie i w poziomie.

Klimatyzator należy montować z uwzględnieniem zastosowania pompki do odprowadzenia skroplin lub odprowadzenia grawitacyjnego skroplin. Klimatyzatory należy mocować zgodnie z instrukcją montażu Producenta. Klimatyzatory należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji.

Klimatyzator powinien zostać wyposażony w sterownik ścienny.

5.1.2. Rurociągi freonowe

Cięcie rur miedzianych może być wykonywane m. in. przy pomocy drobnozębnych piłek do metali. Zalecany narzędziem jest jednak przecinarka krążkowa zapewniająca spełnienie podstawowego wymogu – prostokątności płaszczyzny cięcia do osi rury.

Bardzo ważnymi czynnościami kończącymi operację cięcia są:

- usunięcie rąbków (gratów) wewnętrznego i zewnętrznego,
- kalibrowanie końca rury (w stanie rekrytalizowanym).

Lutowanie złącz rur ze złączkami i rur między sobą wykonane jest wyłącznie metodą kapilarnego połączenia kielichowego (lutowanie twarde). Oznacza to, że szczelina między łączonymi elementami musi być równomierna i taka mała, aby powstał efekt zwany kapilarnym lub naczynia włoskowatego.

Lutowanie twarde prowadzone jest przy temperaturze topnienia $630 \div 890^{\circ}\text{C}$ przy zastosowaniu spoiw (lutów) spełniających wymogi wytrzymałości złącza.

Dla otrzymania prawidłowego złącza, istotne znaczenie mają:

- nie przekraczanie zakresu temperatury wybranego lutu,
- dokładne oczyszczenie łączonych powierzchni do metalicznego połysku bezpośrednio przed czynnością właściwego lutowania,
- nakładanie topnika tylko na zewnętrzną powierzchnię bosego końca,
- kontrolowanie zasysania lutu w szczelinę złącza,
- usunięcie resztek topnika z obszaru złącza natychmiast po czynności właściwego lutowania.

Wykonanie połączeń rozłącznych w instalacjach rurowych narzuca konstrukcja łącznika lub lutowania.

5.1.3 Podwieszenie i podparcia

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów;
- materiału izolacyjnego;
- elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów,
- elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Rurociągi instalacji freonowej wewnątrz budynku powinny być mocowane w rozstawie 1.5m lub mniejszym.

Rurociągi instalacji freonowej na zewnątrz budynku powinny być prowadzone w korytach z blachy stalowej ocynkowanej z pokrywą oraz okrągłych peszlach z tworzywa sztucznego.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicy poniżej:

Średnica nominalna	Przewód montowany	
	pionowo	poziomo
6,35	1,2	0,6
9,53	1,2	0,6

5.1.4. Badanie szczelności

Należy przeprowadzić wszystkie badania wymagane aktualnymi przepisami, zaleceniami Producenta oraz zgodne z zasadami sztuki wykonywania instalacji klimatyzacyjnych, w szczególności:

- badanie szczelności instalacji freonowej,
- sprawdzenia działania urządzeń chłodniczych i armatury,
- sprawdzenie i pomiar obwodów elektrycznych,
- badanie linii kablowej,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania.

5.1.5 Płukanie i próba

Rurociągi freonowe wykonać z rur miedzianych bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337), odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 Pa, łączonych na lut twardy. Przewody instalacji freonowej poprowadzono w suficie podwieszonym budynku, na dachu zaś w korytach montażowych, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem. Trasy rurociągów ustalić z Inwestorem.

Przewody freonowe prowadzone wewnątrz budynku na całej długości należy zaizolować izolacją posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temperaturę 70°C). Przewody prowadzone na zewnątrz po zaizolowaniu osłonić płaszczem z blachy ocynkowanej.

Grubość izolacji dostosować do warunków. Izolację montować na suchych i odtłuszczonych powierzchniach rurociągów po uzyskaniu pozytywnego wyniku prób szczelności.

Przed napełnieniem instalacji, przewody należy przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Próbę szczelności wykonać na ciśnienie 4,15 MPa (próba dla samych przewodów). Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalację należy napełnić freonem R32 i przeprowadzić rozruch instalacji. Ciśnienie robocze 2,5 MPa. Przed przystąpieniem do prób i płukania należy sprawdzić ciśnienia robocze z DTR-ką kartą katalogową urządzenia.

Po zmontowaniu instalacji freonowej należy przedmuchać ją azotem, a następnie poddać próbie ciśnieniowej przez napełnienie azotem na ciśnienie próbne podane DTR-ce urządzenia

Po pozytywnej próbie ciśnieniowej dokonać osuszenia poszczególnych obiegów za pomocą pompy próżniowej.

Następnie można przystąpić do napełniania instalacji czynnikiem chłodniczym i przeprowadzić rozruch instalacji.

Pracownicy wykonujący prace montażowe instalacji klimatyzacji i nadzór wykonawczy muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych oraz stosowne certyfikaty uprawniające do pracy z czynnikami, wymagane ustawą o substancjach zubożających warstwę ozonową (z 20.04.2004 r.).

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Celem kontroli jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- Testy sprawności poszczególnych urządzeń,
- Próby szczelności instalacji,
- Płukanie / czyszczenie instalacji,
- Regulacja instalacji,
- Próbny ruch instalacji w warunkach różnych obciążeń,
- Przedłożenie protokołów ze wszystkich pomiarów,
- Wykonanie szkolenia służb eksploatacyjnych.

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie / nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajnością, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniając blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulacje nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

6.2 Kontrola systemu klimatyzacyjnego

Sprawdzeniu podlega:

- pomiar przepływu strumienia powietrza w przewodach wg PN-ISO 5221,
- sprawdzenie poziomu hałasu zgodnie z PN-78/B-10440,
- sprawdzenie szczelności połączeń kanałowych,
- sprawdzenie prawidłowego działania przepustnic,
- działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach,
- dostępność do sieci przewodów.

Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą B-76001:1996. Należy wykonać pomiaru każdego całego zładu a w szczególności odcinki przewodów przewidzianych do obudowania. Zaleca się wykonywanie badania szczelności przewodów w czasie montażu instalacji.

6.3 Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

6.4 Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL dla danej instalacji.

6.5 Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli winien być zgodny z zakresem określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL dla danej instalacji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Instalacje klimatyzacji

Dla robót instalacyjnych realizowanych w oparciu o niniejsza STWiOR nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

Jednostka obmiaru jest:

- mb (metr bieżący) dla rur danego typu i średnicy oraz otuliny termoizolacyjnych danego typu i grubości
- m2 dla ich izolacji

- kpl - dla zestawów
- kg – dla materiałów masowych
- szt - dla elementów materiałowych oraz urządzeń instalacyjnych

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1.Instalacje klimatyzacji

Cena za wykonane roboty obejmuje:

Dostarczenie materiałów i sprzętu oraz montaż na miejscu wbudowania,

- Prace pomiarowe i przygotowawcze,
 - Oznakowanie robót,
 - Wykonanie konstrukcji wsporczych i podpór,
 - Wykonanie niezbędnych otworów, przebić i bruzd (łącznie z ich ewentualnym zabezpieczeniem ppoż),
 - Montaż kompletnej instalacji opisanej w dokumentacji,
 - Wykonanie prób, rozruchu i regulacji,
 - Wykonanie dokumentacji powykonawczej i Instrukcji obsługi wszystkich elementów składowych instalacji,
 - Montaż armatury wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi,
- Wszystkie inne roboty nie wymienione powyżej, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

- PN-EN 12792:2006 Symbole i terminologia i oznaczenia na rysunkach.
- PN-B-03420:1976 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-87/B-02151.02:2018-01- Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-B-02151-3: 2015-10 - Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych
- PN-EN ISO 6946: 2017-10 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

9.2. Rozporządzenia

- Dziennik Ustaw Nr 47 z dnia 06.02.2003 r. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13/70.
- Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r. - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U 2015 poz. 1422).