

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Obiekt: Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania części budynku biurowego na pomieszczenia Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej wraz z dobudową windy zewnętrznej oraz wykonaniem dojścia do windy, miejsc parkingowych dla osób niepełnosprawnych i zewnętrznej instalacji gazowej

Adres: 73-110 Stargard, ul. Bydgoska 63
działka nr 219/3 obręb 0013

Inwestor: Gmina Stargard
73-110 Stargard, Rynek Staromiejski 5

Nazwa opracowania: **ST.5.0.**
ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI
WENTYLACJI MECHANICZNEJ
CPV 45331210-1

Autor opracowania: mgr inż. Piotr Nowicki
upr. w specj. instalacje sanitarne nr ZAP/0101/PWBS/16

Tom: **ST.5**

Szczecin, czerwiec 2020

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	2
1.1 Przedmiot ST	2
1.2. Zakres stosowania ST	2
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną	2
2. MATERIAŁY	3
2.1 .Wymagania ogólne dotyczące materiałów	3
2.2. Wymagania szczegółowe	4
2.2.1 Instalacja wentylacji mechanicznej	4
2.2.1.1 Urządzenia	4
2.2.1.2 Instalacja	4
2.2.1.3 Izolacja	5
2.3 Postanowienia końcowe	5
3. SPRZĘT	6
3.1. Wymagania ogólne	6
3.2. Wymagania szczegółowe	6
4. TRANSPORT	7
4.1. Wymagania szczegółowe	7
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. Ogólne warunki	7
5.2. Wykonanie robót	8
5.2.1. Montaż kanałów wentylacyjnych	8
5.2.2. Nawiewniki, wywiewniki	8
5.2.3. Przepustnice	8
5.2.6. Przekazanie dokumentacji	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości	9
6.2. Zakres kontroli	9
7. OBMIAR ROBÓT	9
7.1 Ogólne wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	9
7.2 Szczegółowe wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	10
8. ODBIÓR ROBÓT	10
8.1. Odbiór częściowy	10
8.2. Odbiór techniczny końcowy	11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	11
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	11
10.1 Normy	11
10.2 Inne przepisy	12

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem zamówienia w niniejszym postępowaniu są roboty instalacyjne w zakresie montażu instalacji wentylacji mechanicznej dla zadania „Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania części budynku biurowego na pomieszczenia Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej wraz z dobudową windy zewnętrznej oraz wykonaniem dojścia do windy, miejsc parkingowych dla osób niepełnosprawnych i zewnętrznej instalacji gazowej” w Stargardzie ul. Bydgoska 63

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1. Zgodnie z Rozporządzeniem 2151/2003 nakładającym obowiązek stosowania kodów CPV do definiowania podmiotów zamówienie (towaru bądź usługi) w procesie przetargowym, przywołuje się następujące kody CPV (wyszczególniono poniżej):

- 45331210-1 – Instalowanie wentylacji
- 45323000-7 – Izolacja dźwiękoszczelna
- 45322000-3 – Izolacja cieplna

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących robót instalacyjnych:

a. wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej nawiewnej i wywiewnej:

- Sala konferencyjna (2p) N1, WD1

(CPV-45331210-1, CPV-45323000-7, CPV-45322000-3)

Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową (dokumentacja techniczna) przekazaną przez Inwestora.

Specyfikacja techniczna obejmuje podany wyżej zakres robót zasadniczych i pomocniczych.

W ich zakres wchodzi szczegółowo:

Ad. 1.3 a)

Układ wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej- układy N1 i WD1:

Układ z jednostopniowym systemem oczyszczania powietrza obsługiwać będzie pomieszczenie Sali konferencyjnej zlokalizowanej na 2 piętrze omawianego budynku.

Powietrze nawiewane będzie za pomocą aluminiowych kratek wentylacyjnych wyposażonych w dwa rzędy kierownic i przepustnice regulacyjne oraz wywiewane również za pomocą aluminiowych kratek wentylacyjnych wyposażonych w jeden rząd kierownic i w przepustnice regulacyjne.

W skład systemu centralnej obróbki powietrza wchodzi: centrala wentylacyjna nawiewna, nagrzewnica elektryczna (4,5kW), filtr powietrza klasy M5, wentylator z silnikiem EC oraz przewody rozprowadzające (wg opracowania graficznego), elementy nawiewne, elementy regulacyjne oraz tłumiki szumu. Centrala wentylacyjna nawiewna zlokalizowana w pomieszczeniu nr. 2.05 (Pokój socjalny – przedsionek wejściowy) w przestrzeni międzystropowej.

W skład systemu układu WD1 wchodzi: wentylator dachowy z silnikiem EC z wbudowanym włącznikiem serwisowym, podstawa tłumiąca dachowa wykonana z aluminium oraz przewody rozprowadzające (wg opracowania graficznego), elementy wywiewne, elementy regulacyjne oraz tłumiki szumu.

2. MATERIAŁY

2.1 .Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art.10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. (tj. z 2003r. Dz.U. nr 207, poz. 2016, z późn. zm.) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (dz. U. nr 92, poz. 881).

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1 Instalacja wentylacji mechanicznej

2.2.1.1 Urządzenia

Centrala wentylacyjna nawiewna podwieszana **N1** (nawiew 460 m³/h, wymagany spręż: 100Pa) wyposażona w filtr kieszeniowy klasy M5 (po stronie czerpnej), nagrzewnice elektryczną o mocy 4,5 kW oraz automatykę producenta sterującą pracą centrali (wbudowany programator tygodniowy, roczny, funkcja oszczędzania energii, bezstopniowa regulacja obrotów), automatyka przygotowana do sterowania wentylatorem wywiewnym z silnikiem EC. Skrzynka zasilająco – sterując. Obudowa wykonana z blachy stalowej z powłoką ALUCynku, izolowana akustycznie i termicznie wełną mineralną 50mm. Centrala wyposażona w panel sterowania Za pomocą którego możliwa jest nastawa i kontrola parametrów przepływu powietrza: wydajność powietrza, ciśnienie w kanałach wentylacyjnych, temperatura oraz tygodniowy cykl pracy.za pomocą którego można Centrala zgodna z wymogami Ekoprojektu 2016 i 2018.

Układ wyciągowy **WD1** zintegrowany z pracą układu N1. Wentylator dachowy o wydajności 460 m³/h, Spręż dyspozycyjny 150Pa, poziom mocy akustycznej dla częstotliwości 250Hz – 55 dB(A). Poziom ciśnienia akustycznego z odl 10m/4m - 40dB(A)/ 48 dB(A). Wentylator zgodny z wymogami Ekoprojektu 2018. Wentylator posadowiony na podstawie tłumiącej wykonanej z aluminium.

Urządzenia stosowane w przyjętych rozwiązaniach, na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000r., nr 106 poz.1126 z poz. Zmianami) muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

2.2.1.2 Instalacja

Do transportu powietrza przewidziano przewody i kształtki wentylacyjne prostokątne typu A/I wg. KB1-37.5.(9) oraz okrągłe typu B/I wg KB1-37.5.(10)-77 z blachy stalowej ocynkowanej łączone profilami. Połączenia kołnierzy wykonać za pomocą śrub a pomiędzy zastosować taśmę polietylenową na całej szerokości kołnierza. Mocowanie kanałów do ścian i stropów wg KB1.37.8.(1) i (2) przy pomocy podpór wykonanych z szyn montażowych o przekrojach dobranych do obciążeń kanałów i podwieszeń. Mocowania rozmieszczone muszą być w odległości nie mniejszej niż 1250mm. W kanałach należy stosować otwory

rewizyjne w miejscach uzasadnionych technicznie. Kanały prostokątne należy wykonać w klasie szczelności B wg Rozporządzenia MI (DZ.U. 0275.690) oraz wg PN-B-76001,1996.

Kanały, kratki wentylacyjne należy mocować w sposób trwały i pewny eliminując 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. Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane lub podparte i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiające kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu. Kanały oraz kształtki należy zamawiać po ówczesnym sprawdzeniu wymiarów na budowie.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać: próby szczelności (odcinki montowane) dokonać jej regulacji w celu uzyskania odpowiednich wydatków powietrza na nawiewnikach i wywiewnikach.

2.2.1.3 Izolacja

W celu ochrony termicznej, przeciwkondensacyjnej i akustycznej należy wykonać izolację. Przewody prowadzone wewnątrz budynku zaizolować wełną mineralną pokrytą jednostronnie folią aluminiową wzmocnioną siatką szklaną o grubości 30mm (dla kanałów nawiewnych i wywiewnych) oraz warstwa kleju na całej powierzchni. Gęstość nominalna dla izolacji 40kg/m³. Współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/mK] dla temp 10°C – 0,0039 dla temp. 50°C – 0,050. Maksymalna temperatura stosowania $\leq 50^\circ\text{C}$ Temperatura montażu +5°C +35°C. Klasa reakcji na ogień A2-S1, d0

Wszystkie powyżej opisane izolacje kanałów wentylacyjnych należy wykonać zgodnie z prawidłową technologią montażu podawaną przez producenta (szczelność, odpowiednie mocowania, kleje).

2.3 Postanowienia końcowe

Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami, dokumentami

wskazanymi w Projekcie Budowlanym i Wykonawczym, przepisami BHP oraz ze sztuką budowlaną. Obowiązkiem Wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami. Obowiązkiem wykonawcy jest upewnienie się, że stosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności lub atesty, dopuszczenia, etc. i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie.

UWAGA: Wszelkie zmiany parametrów urządzeń i materiałów przyjętych w odniesieniu do Projektu Wykonawczego wymagają zatwierdzenia przez Inwestora i Projektanta.

Elementy muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania. Jakość montażu elementów instalacji (przewody rurowe, kanały wentylacyjne, etc.) podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

3.2. Wymagania szczegółowe

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie następującym sprzętem:

- środki transportu do przewozu materiałów,
- środki techniczne do rozładunku materiałów i urządzeń gdy jest to wymagane przez przepisy BHP lub przez Producenta,
- drobny sprzęt techniczny do montażu kanałów, oraz jednostek zewnętrznych tj. agregatów chłodniczych
- sprzętem do zgrzewania rur PP oraz sprzętem spawalniczym
- sprzętem do wykonywania przekuć
- technicznie sprawne: wciągarki, drabiny, pomosty, rusztowania,

- odpowiednią ilością sprawnego technicznie sprzętu potrzebnego do zabezpieczenia pracowników przy pracach na wysokości – roboty na dachu budynku.

Rodzaje, ilość i parametry techniczne sprzętu określa projekt organizacji robót budowlanych i montażowych oraz instrukcja montażu dla poszczególnych robót lub ich części montowanych z gotowych elementów. Sprzęt zmechanizowany podlegający przepisom o dozorze technicznym musi posiadać aktualne dokumenty uprawniające do jego eksploatacji.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - „Wymagania ogólne”.

4.1. Wymagania szczegółowe

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Zabezpieczyć przewożone materiały przed uszkodzeniami mechanicznymi i szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych.

Materiały składowane na otwartym placu budowy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi i szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych.

Za wszelkie ubytki w ilości i w stanie technicznym materiałów czasie składowania odpowiada Wykonawca.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST - „Wymagania ogólne”.

Zakres i kolejność wykonania robót

Roboty należy wykonywać w następującej kolejności:

1. Wytrasowanie przebiegu kanałów z ewentualną korektą trasy,
2. Montaż uchwytów kanałów prostokątnych i okrągłych
3. Montaż skrzynek rozprężnych, kratki wentylacyjnych oraz anemostatów,
4. Wstępna regulacja ilości płynącego powietrza,
5. Ustalenie wielkości dławienia powietrza – regulacja sieci na przepustnicach,
6. Wykonanie kompletnej izolacji termicznej i akustycznej kanałów,
7. Regulacja końcowa sieci – przedodbiorowa.
8. Sporządzenie dokumentacji powykonawczej,

9. Zgłoszenie wykonanych prac do odbioru.

5.2. Wykonanie robót

5.2.1. Montaż kanałów wentylacyjnych

Kanały wentylacyjne Wykonawca wykonana jako szczelne. Połączenia kołnierzowe uszczelnione będą uszczelkami polietylenowymi. Skręcanie połączeń śrubami i nakrętkami zakładanymi z jednej strony kołnierza. Płaszczyzny styku kołnierzy będą do siebie równoległe. Kanały wentylacyjne mocowane będą na podporach lub podwieszeniach. Kanały wentylacyjne przechodzące przez ściany i stropy obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub materiału równoważnego uzgodnionego z Inspektorem nadzoru.

5.2.2. Nawiewniki, wywiewniki

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone lampy) mogących zakłócający wpływ a kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Skrzynki rozprężne od nawiewników i wywiewników łączyć za pomocą elastycznych przewodów izolowanych pamiętając iż długość przewodu elastycznego nie może przekraczać 1,5m.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

5.2.3. Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym oraz posiadać wyraźne oznaczenie położenia otwarcia i zamknięcia.

5.2.6. Przekazanie dokumentacji

Wykonać dokumentację powykonawczą.

Przekazać Kierownikowi Budowy / Inwestorowi:

1. dokumentację powykonawczą,
2. dokumenty otrzymane od Producentów urządzeń,
3. zgłoszenie do odbioru wykonanych prac.

Po pozytywnym odbiorze wewnętrznym prac (próby szczelności, regulacja sieci, pomiar hałasu) protokoły te przekazać Kierownikowi Budowy / Inwestorowi jako podstawę do dalszych odbiorów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST - „Wymagania ogólne”.

6.2. Zakres kontroli

Badania w czasie prowadzenia Robót polegają na sprawdzaniu przez Inspektora Nadzoru na bieżąco, w miarę postępu Robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych Robót z dokumentacją projektową i wymaganiami ST.

W szczególności obejmują:

- badanie dostaw materiałów
- kontrolę prawidłowości wykonania Robót
- kontrola poprawności wykonania i skuteczności uszczelnień,
- ocenę estetyki wykonanych robót
- sprawdzenie szczelności instalacji wentylacji
- regulację instalacji.

Bieżąca kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz sprawdzenie zgodności dostarczonych przez Wykonawcę dokumentów dotyczących stosowanych materiałów z wymogami prawa i Norm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące przedmiatu podano w ST „Wymagania Ogólne”

7.2 Szczegółowe wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń
- m² – dla blachy (kanały wentylacyjne)
- kpl. – dla zestawów
- kg – dla materiałów masowych

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w części Wymagania Ogólne niniejszej specyfikacji. Poszczególne etapy robót powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Odbiór robót (stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w dokumentacji) dokonuje Inspektor nadzoru, po zgłoszeniu przez Wykonawcę robót do odbioru. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm kontraktu, W takiej sytuacji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową, przedstawiając je do ponownego odbioru.

8.1. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robot oraz których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie 6. Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót Dziennik Budowy
Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- Protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- Aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- Protokoły badań szczelności i regulacji instalacji

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne podstawy płatności podano w ST - „Wymagania ogólne” i w Umowie.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Normy

- PN-EN 1505:2001 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
- PN-EN 1506:2001 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia
- PN-B-76002:1996 - Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-B-76001:1996 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
- PN-83/B03430 + zmiana Az 3/2000 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania

- PN-78/B-10440 - Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

10.2 Inne przepisy

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (t.j. Dz. U. z 2016, poz 290)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2015r, poz. 1412)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – Zeszyt nr 5 / COBIT – Instal

opracował:

mgr inż. Piotr Nowicki