

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**PRZEBUDOWA I REMONT POMIESZCZEŃ NA CZĘŚCI
PIERWSZEGO PIĘTRA BUDYNKU ZAPLECZA PŁYWAŁNI
"OLIMPIJCZYK" NA POTRZEBY TRANSGRANICZNEJ AKADEMII
EDUKACJI PREWENCJI ZDROWOTNEJ I REHABILITACJI NA
TERENIE WOSiR W DRZONKOWIE,
66-004 ZIELONA GÓRA UL. DRZONKÓW- OLIMPIJSKA 20**

**INWESTOR
WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI
im. ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO
W DRZONKOWIE
66-004 ZIELONA GÓRA
UL. DRZONKÓW-OLIMPIJSKA 20**

BRANŻA SANITARNA

KODY CPV

45232460-4	ROBOTY SANITARNE
45332200-5	ROBOTY INSTALACYJNE HYDRAULICZNE
45332400-7	ROBOTY INSTALACYJNE W ZAKRESIE URZĄDZEŃ SANITARNYCH
45331000-7	INSTALOWANIE CENTRALNEGO OGRZEWANIA
45331200-8	INSTALOWANIE URZĄDZEŃ GRZEWczych WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH
45331221-1	INSTALOWANIE URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

KODY CPV

45232460-4	ROBOTY SANITARNE
45332200-5	ROBOTY INSTALACYJNE HYDRAULICZNE
45332400-7	ROBOTY INSTALACYJNE W ZAKRESIE URZĄDZEŃ SANITARNYCH
45331000-7	INSTALOWANIE CENTRALNEGO OGRZEWANIA
45331200-8	INSTALOWANIE URZĄDZEŃ GRZEWczyCH WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH
45331221-1	INSTALOWANIE URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH

1. WSTĘP

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Niniejsza Specyfikacja Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) obejmuje wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych w projektowanej przebudowie i remoncie pomieszczeń na części pierwszego piętra budynku zaplecza pływalni "OLIMPIJCZYK" na potrzeby "Transgranicznej Akademii Edukacji Prewencji Zdrowotnej i Rehabilitacji" na terenie Wojewódzkiego Ośrodka Sportu i Rekreacji w Drzonkowie 66-004 Zielona Góra ul. Drzonków- Olimpijska 20.

1.2 Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej jest wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych w projektowanej przebudowie i remoncie pomieszczeń na części pierwszego piętra budynku zaplecza pływalni "OLIMPIJCZYK" na potrzeby "Transgranicznej Akademii Edukacji Prewencji Zdrowotnej i Rehabilitacji" na terenie Wojewódzkiego Ośrodka Sportu i Rekreacji w Drzonkowie 66-004 Zielona Góra ul. Drzonków- Olimpijska 20. Zakres Specyfikacji Technicznej obejmuje wykonanie i odbiór robót instalacji sanitarnych stanowiących zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót sanitarnych obejmujących wewnętrzną:

1. Instalacja wod-kan CPV 45332400-7:

montaż przewodów odprowadzających ścieki i doprowadzających wodę do projektowanych przyborów,

- montaż przewodów i urządzeń wraz z uzbrojeniem rozprowadzającym wodę do picia i armatury czerpalnej,
- montaż przewodów rozprowadzających ciepłą wodę do armatury czerpalnej,
- montaż przewodów i urządzeń wraz z uzbrojeniem odprowadzających ścieki z przyborów sanitarnych znajdujących się wewnątrz budynku,
- montaż czyszczaków (rewizji),
- montaż wywiewek,
- montaż tulei ochronnych,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej.

2. Instalacja wody ppoż CPV 45332400-7:

- włączenie do istniejącej w budynku instalacji wody pożarowej,
- montaż przewodów z rur stalowych ocynkowanych doprowadzających wodę do hydrantu ppoż,
- montaż hydrantu w szafce naściennej z węzłem półsztywnym,
- badanie instalacji,
- montaż tulei ochronnych w przegrodach

3. Instalacja centralnego ogrzewania CPV 45331000-7:

- włączenie projektowanych przewodów do wolnych króćców na istniejącym rozdzielaczu w pomieszczeniu wymiennikowni,
- montaż rurociągów zasilające grzejniki należy prowadzić w posadzce,
- montaż grzejników typu CV 21s i CV22, zgodnie z rzutem budynku,

- wykonanie izolacji termicznej,
- montaż zaworów z głowicami
- termoregulacyjnymi,
- montaż termostatycznych zestawów
- przyłączeniowych,
- instalację dokładnie przepłukać, przeprowadzić
- próbę na zimno i na gorąco,
- montaż tulei ochronnych w przegrodach,
- badanie instalacji

4. Instalacja czynnika grzewczego do nagrzewnicy CPV 45331200-8 :

- włączenia projektowanych przewodów czynnika grzewczego do nagrzewnicy należy dokonać do wolnych króćców na istniejącym rozdzielaczu w pomieszczeniu wymiennikowni,
- montaż rurociągu z rur wielowarstwowych od wolnych króćców do nagrzewnicy,
- montaż uzbrojenia przewodów w wymiennik glikol/woda, pompę obiegową, zawory odcinające i zawór zwrotny,
- montaż naczynia wzbiorczego,

5. Instalacja wentylacji mechanicznej CPV 45331200-8:

- montaż kompletnej centrali nawiewno-wywiewną o wydajności 1200m³/h i sprężu dyspozycyjnym 350Pa,
- montaż instalacji wentylacyjnej z kanałów i kształtek prostokątnych, z blachy stalowej ocynkowanej typu A/I,
- montaż nawiewników i wywiewników,
- wykonanie izolacji termicznej kanałów zlokalizowanych na połaci dachowej,
- montaż i uruchomienie automatyki,

6. Instalacja klimatyzacji CPV 45331221-1

- montaż układu klimatyzacyjnego w systemie VRF,
- odprowadzenie skroplin do syfonów kanalizacyjnych pod przyborami w budynku przewodami z rur PE,
- montaż rurociągów chłodniczych z rur miedzianych,

1.3 Wymagania ogólne

(wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych).

1.4 Prace towarzyszące:

- wykonanie przejść przewodów przez przegrody budowlane i stropodach,
- montaż konstrukcji pod centralę wentylacyjną,
- uszczelnienie przejść przez przegrody budowlane i stropodach.

1.4 Informacje o terenie budowy

Organizacja robót - prace wewnątrz budynku.

Zabezpieczenia interesów osób trzecich - teren niedostępny dla osób trzecich.

Ochrona środowiska - prace nie stanowią zagrożenia dla środowiska.

Warunki bezpieczeństwa pracy - prace nie stanowią zagrożenia życia.

Zaplecze dla potrzeb wykonawcy - istnieje możliwość korzystania z instalacji elektrycznej. Teren jest ogrodzony. Inwestor ma za zadanie udostępnić Wykonawcy miejsce składowania materiałów i urządzeń do wbudowania oraz zorganizować zaplecze socjalne.

Warunki organizacji ruchu oraz zabezpieczenie chodników i jezdni - nie dotyczy

1.6 Definicje i pojęcia

Użyte w ST, wymienione poniżej definicje i pojęcia, należy rozumieć następująco:

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;

Bruzda instalacyjna - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów, w tym także gazowych; bruzdy z przewodami gazowymi mogą być niewypełnione i odkryte, wypełnione materiałem budowlanym nie powodującym korozji przewodu lub przykryte ekranami z otworami wentylacyjnymi;

Certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi

Część wewnętrzna instalacji - instalacja ogrzewania znajdująca się w ogrzewanym budynku.

Część wewnętrzna instalacji zaczyna się za zaworami odcinającymi tą część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła;

Część zewnętrzna instalacji - część instalacji ogrzewania znajdująca się poza ogrzewanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza tym budynkiem i nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejącego pomiędzy tym źródłem i częścią wewnętrzną instalacji;

Deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);

Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

Inżynier – funkcja Inspektora Nadzoru mieści w sobie funkcje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, koordynatora czynności inspektorów nadzoru inwestorskiego, projektanta.

Kanał ściekowy - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków gospodarczo-bytowych i przemysłowych;

Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Księga Obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;

Tabliczka znamionowa – trwale przymocowany do urządzenia element, na którym zamieszcza się podstawowe informacje dotyczące urządzenia, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Temperatura dopuszczona – najwyższa temperatura wody na wylocie z kotła, na którą kocioł został dopuszczony przez właściwy organ Dozoru Technicznego.

Woda obiegowa – woda krążąca w układzie danego urządzenia, używana wielokrotnie do tego samego celu.

Woda użytkowa – woda naturalna lub uzdatniona nadająca się do zastosowania jako woda pitna.

Woda sieciowa - woda wypełniająca sieć ciepłowniczą dostarczającą dla wody instalacyjnej ciepło poprzez przetwarzanie parametrów w węźle ciepłowniczym.

Woda instalacyjna - woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

Czerpnia wentylacyjna - element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

Wyrzutnia wentylacyjna - element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

Przewód wentylacyjny - element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

Przepustnica - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny, pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

Tłumik akustyczny - element wbudowany w urządzenie lub w przewód mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

Nawiewnik - element lub zespół, przez który powietrze napływa do wentylowanej przestrzeni

Wywiewnik - element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

Otwór wentylacyjny - otwór wyposażony w obudowę lub nie, wykonany w przegrodzie przestrzeni wentylowanej mający na celu zapewnienie przepływu powietrza między pomieszczeniami

Klimatyzator – jednostka wewnętrzna (parownik) – urządzenie mające za zadanie schłodzenie lub ogrzanie powietrza w pomieszczeniu według żądanych parametrów.

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

Przewody czynnika chłodniczego/ kondensatu – przewody miedziane w zwoju wykonane wg zgodnie z normą UNI-EN 12735-1 izolowana osłoną polietylenową zgodnie z UNI-EN 10376, wolną od chlorofluorowęglowodórów (CFC) oraz wodorochlorofluorowęglowodórów (HCFC) zgodnie z normą europejską CEE/UE 2037/2000, odporność na dyfuzję pary wodnej $\mu = 6100$, przewodność cieplna 40°C: $\lambda \leq 0,038 \text{ W/m}^\circ\text{K}$

Izolacja przewodów chłodniczych – otuliny termoizolacyjne o grubości ścianki 20 mm np. firmy thermaflex, o odporności na działanie promieniowania UV i wysokiej temperatury (do 150°C)

Przewody skroplin – przewody z tworzywa sztucznego PP PN20, łączone w sposób gwarantujący ich szczelność

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe i dobrane zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokumentacji projektowej. Do montażu zastosować materiały fabrycznie nowe podane w wykazie materiałowym bądź równoważne, o parametrach technicznych, takich samych, jak urządzenia podane w dokumentacji projektowej. Materiały stosowane w robotach zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej. Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji winny posiadać właściwe atesty higieniczne, p. poż., bezpieczeństwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się stosowanie tylko takich materiałów i technologii i rozwiązań materiałowych, które są celowo przeznaczone do konkretnego zastosowania wynikającego z dokumentacji projektowej.

2.1 Instalacja wod-kan CPV 45332400-7.

Rury wodociągowe: - rury wielowarstwowe np. typu PERT/Al/PERT w umiejscowioną pośrodku przekroju aluminium zgrzewanym na zakładkę lub innych równorzędnych. Rury te wykonane są z polietylenu o podwyższonej odporności temperaturowej (PERT) i występują w zakresie średnic : 16x2; 18x2; 20x2,0; 25x2,5 mm. Do łączenia stosować kształtki systemowe zaprasowywane, mosiężne, niklowane, o profilu dostosowanym do łączenia z rurami za pomocą szczęk zaciskowych typu U, wyposażone w tuleje zaciskowe ze stali nierdzewnej.

Rury kanalizacyjne: - rury i kształtki kielichowe z PVC - łączone na kielichy z uszczelką gumową, muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez powołane do tego instytucje – kan. sanitarna bytowo-gospodarcza i deszczowa.

Przybory i urządzenia: - umywalki ceramiczne, zlew jednokomorowy ze stali nierdzewnej z ociekaczem, - miski ustępowe kompaktowe stojące, wpusty podłogowe zaszyfonowane, pisuary, brodziki natryskowe i kabiny natryskowe, z uwzględnieniem urządzeń i przyborów do pomieszczenia sanitarnego dla osób niepełnosprawnych,

Armatura: - zawory odcinające gwintowane kulowe, zawory odcinające ze złączką do węża, - zawory spustowe, - wywiewki kanalizacyjne, - czyszczaki -(rewizje) - zawory napowietrzające, z uwzględnieniem armatury do pomieszczenia sanitarnego dla osób niepełnosprawnych,

Izolacja cieplna - do izolacji przewodów rurowych stosować izolację cieplną ze spienionego polietylenu np. Thermaflex , Thermacompact S lub równoważne (posiada właściwości samogasnące, odporna na dyfuzję pary wodnej). Przewody prowadzone w brzdach zaizolować materiałem izolacyjnym dodatkowo wzmocnionym warstwą zewnętrzną przed agresywnymi materiałami budowlanymi.

2.2 Instalacja wody ppoż CPV 45332400-7.

Rury wodociągowe - Instalację wody pożarowej wykonać z rur stalowych instalacyjnych, ocynkowanych ze szwem o połączeniach gwintowanych, mocowanie do ścian za pomocą uchwytów i obejm np. firmy Niczuk.

Hydrant o średnicy 25 z węzłem półsztywnym - zgodny z obowiązującą w tym zakresie PN-EN 671-2 S, zamontowany w szafce naściennej.

2.3 Instalacja centralnego ogrzewania CPV 45331000-7

Rury instalacji centralnego ogrzewania - wielowarstwowe np. typu PERT/Al/PERT z barierą antydyfuzyjną, zabezpieczającą przed wniknięciem tlenu do wnętrza obiegu grzewczego. Rury winny być zgodne z normą PN-EN ISO 21003-5:2008 "Systemy przewodów rurowych z rur

wielowarstwowych do instalacji wewnątrz budynków część 1,2,3 i 5", co winien potwierdzić producent deklaracją zgodności.

Izolacja termiczna rur - izolacją z pianki poliuretanowej, dla rur o średnicy wewnętrznej do 20 mm, grubość izolacji 20 mm, dla rur 22 - 35 mm, grubość izolacji 30 mm, powyżej śr. rur 30 mm, grubość izolacji równa się średnicy wewnętrznej rury.

Grzejniki płytowe - typu CV 21s i CV22

Armatura - termostatyczne zestawy przyłączeniowe, zawory grzejnikowe z głowicą termostatyczną, odpowietrzniki automatyczne, zawory odpowietrzające zamontowane fabrycznie na grzejnikach,

2.4 Instalacja czynnika grzewczego do do nagrzewnicy CPV 45331200-8

Rury - wielowarstwowe np. typu PERT/Al/PERT z barierą antydyfuzyjną, zabezpieczającą przed wniknięciem tlenu do wnętrza obiegu grzewczego. Rury winny być zgodne z normą PN-EN ISO 21003-5:2008 "Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wewnątrz budynków część 1,2,3 i 5", co winien potwierdzić producent deklaracją zgodności.

Wymiennik glikol/woda - o mocy 5,0 kW

Naczynie wzbiornicze zamknięte o pojemności 18 l

Zawory - kulowe z kielichami gwintowanymi PN 10, t = 120 st.C., odpowietrzniki automatyczne,

Pompa obiegowa zasilająca wymiennik

2.5 Instalacja wentylacji mechanicznej CPV 45331200-8

Centrala nawiewno-wywiewna - o wydajności 1200m³/h i sprężu dyspozycyjnym 350Pa wyposażona w wymiennik obrotowy, filtr powietrza nawiewanego oraz wywiewanego, nagrzewnicę glikolową, wentylatory z falownikami, termometry. Sterowanie pracą centrali odbywa się za pomocą sterownika, który jest fabrycznie uzbrojony w przewód komunikacyjny zakończony końcówką typu RJ, którą w momencie montażu należy wpiąć do płyty głównej centrali.

Kanały wentylacyjne i kształtki - prostokątne, z blachy stalowej ocynkowanej typu A/I. Połączenia kołnierzowe kanałów prostokątnych skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza.

Nawiewniki i wywiewniki - żaluzjowe z przepustnicą

2.6 Instalacja klimatyzacji CPV 45331221-1

Jednostki wewnętrzne - typu AUXB montować w stropie podwieszonym, zgodnie z rzutami budynku. Klimatyzatory zasilane są z sieci elektrycznej trójfazowej o napięciu 230 i 400 V.

Jednostka zewnętrzna - typu AJY montować na dachu budynku, wielkość i miejsce montażu zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Sterowanie elektroniczne - pilotem podczerwieni.

Rurociągi chłodnicze - z rur miedzianych dla chłodnictwa o połączeniach lutowanych lutem twardym. Prowadzenie rur miedzianych do urządzeń zewnętrznych w stropie podwieszonym.

Izolacja rurociągów chłodniczych - otuliny termoizolacyjne o grubości ścianki 20 mm np. firmy thermaflex.

Przewody odprowadzenia skroplin - rury PP3, PN 10.

3. SPRZĘT

3.1 Wymagania ogólne

Do wykonania robót Wykonawca jest zobowiązany zastosować sprzęt i maszyny właściwe dla danego rodzaju robót, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Roboty montażowe wykonywać przy użyciu elektronarzędzi sprawnych i dopuszczonych do eksploatacji, drabin montażowych atestowanych. Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy nie zostaną dopuszczone do robót przez Inspektora Nadzoru.

3.2 Wykaz sprzętu

Wykonawca przystępujący do budowy dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,

4. TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne

Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów. Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

4.2 Transport materiałów i elementów

Środki transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu urządzeń niezbędnych do wykonania robót. Transport klimatyzatorów należy wykonywać w fabrycznych opakowaniach. Pozostałe elementy – materiały transportować w sposób zabezpieczających przed ich uszkodzeniem. Podczas transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Załadunek i wyładunek powinien odbywać się ostrożnie. Transport obejmuje drogę pomiędzy magazynem dystrybutora a placem budowy. Urządzenia i elementy instalacji mogą być przewożone wewnątrz dowolnymi, lecz bezpiecznymi środkami transportu. Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego, Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Instalacja wod-kan CPV 45332400-7

Projektowane pomieszczenia zasilane w wodę zimną i ciepłą dla potrzeb socjalno - bytowych będą z istniejącej wewnętrznej instalacji wody zimnej i ciepłej. Włączenia należy dokonać do istniejących końcówek w pomieszczeniu węzła cieplnego na poziomie parteru, zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Instalacje wody socjalnej wykonać należy z rur wielowarstwowych np. typu PERT/Al/PERT w umiejscowioną pośrodku przekroju aluminium zgrzewanym na zakładkę lub innych równorzędnych. Rury te wykonane są z polietylenu o podwyższonej odporności temperaturowej (PERT) i występują w zakresie średnic : 16x2; 18x2; 20x2,0; 25x2,5 mm. Do łączenia stosować kształtki systemowe zaprasowywane, mosiężne, niklowane, o profilu dostosowanym do łączenia z rurami za pomocą szczęk zaciskowych typu U, wyposażone w tuleje zaciskowe ze stali nierdzewnej. Połączenia rur z armaturą lub punktami poboru wykonać za pomocą kształtek systemowych j.w. wyposażonych w gwint, uszczelniać taśmą teflonową. Rury oraz kształtki winny być zgodne z normą PN-EN ISO 21003-5:2008 "Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wewnątrz budynków część 1,2,3 i 5", co winien potwierdzić producent deklaracją zgodności. Rury należy zaizolować zgodnie z wymogami tabeli w punkcie 5 załącznika nr 2 do Obwieszczenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. R.P z dnia 18 września 2015 r. Poz. 1422. Alternatywnie w średnicach 16x2-32x3 stosować można rury w zwojach, z nałożoną fabrycznie izolacją Instalację wodociągową prowadzić ponad stropem parteru z podejściami do poszczególnych pionów. Rozprowadzenie instalacji od pionów (szachtu) do poszczególnych przyborów zaprojektowano w układzie trójkowym w posadzce i bruzdach ściennych. Celem zapewnienia kompensacji wydłużeń termicznych należy przewidzieć punkty stałe w rozstawie co 10 m. Przez punkt stały rozumiemy tu uchwyt zablokowany dwoma kształtkami lub bardzo dobrze skręcony (w sposób uniemożliwiający osiowe ruchy rury) uchwyt stalowy z wkładką gumową. Pomiędzy punktami stałymi montujemy podpory przesuwne w rozstawie :

Średnica [mm]	Odstęp[m]
16x2	1,2
18x2	1,2
20x2	1,3
25x2,5	1,3

Dla pionów kompensację realizować przez montaż punktu stałego pod trójkątem, stanowiącym odgałęzienie zasilające daną kondygnację (max rozstaw 3 – 5 m). W przypadku rozprowadzeń

instalacji realizowanych w ściankach systemowych należy stworzyć rurom warunki do pracy termicznej poprzez ich prowadzenie w wymaganej, zgodnie z ww. Rozporządzeniem otulinie izolacyjnej. Minimalna warstwa posadzki lub tynku nad rurą powinna wynosić odpowiednio 4 i 3 cm. Rury należy mocować uchwytami (podporami przesuwными) do ścian i stropów z zachowaniem normatywnych odstępów, zgodnych z powyższą tabelą. Rury prowadzić w sposób umożliwiający spuszczenie wody z instalacji (stosować zawory odcinające z kurkiem spustowym) oraz jej odpowietrzenie. Instalację wody ciepłej, cyrkulacyjnej i zimnej należy, po wykonaniu, dokładnie przepłukać i przeprowadzić dezynfekcję. Przed zakryciem przewodów należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę prowadzić na ciśnienie równe 1,5 x najwyższe ciśnienie robocze w instalacji zgodnie z PN.

Uwaga :

- * do montażu instalacji z rur typu PERT/Al/PERT prowadzonych w ściankach systemowych należy stosować tylko i wyłącznie kształtki zaprasowywane. Przed zaprasowaniem należy pamiętać o ogradowaniu rury. Pozostałe wytyczne dot. wykonywania połączeń, zgodnie z instrukcją montażową Producenta rur.
- * system rur warstwowych może być montowany w minimalnej temperaturze 5°C.
- * przy przejściu rur przez przegrody budowlane (np. przewodu poziomego przez ścianę, lub przewodu pionowego przez strop) należy stosować rury ochronne ze stali lub tworzywa sztucznego (twardość porównywalna do PVC) o średnicy dwukrotnie większej od rury roboczej.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z projektowanej przebudowy należy włączyć do istniejącej wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej pod stropem parteru., zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur i kształtek PCV o połączeniach kielichowych, produkcji np. Wavin Metalplast – Buk, Uponor Magnaplast – Lipinki Łużyckie, "GAMRAT" – Jasło lub PipeLife. W miejscach przejść przewodów przez przegrody budowlane (ściany, ławy fundamentowe) należy stosować tuleje ochronne o średnicy większej co najmniej o dwie grubości ścianki przewodu. Przestrzeń pomiędzy rurami wypełnić masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę. Przewody układać pod stropem parteru o średnicach i ze spadkami zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Odpowietrzenie projektowanej instalacji poprzez rury wywiewne wyprowadzone ponad dach budynku. Na pionie na wysokości ok 40 cm nad posadzką należy zamontować rewizję kanalizacyjną.

Montaż przewodów wodociągowych.

Przewody doprowadzające wodę należy prowadzić w posadzce w warstwie szlichty. Połączenia należy wykonać przez złączki zaciskowe dopuszczonym do stosowania w instalacjach wody pitnej. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników; niedopuszczalne jest gięcie rur. Przewody po wykonaniu należy dokładnie zaizolować otuliną.

Montaż przewodów kanalizacyjnych.

Przewody odprowadzające ścieki z przyborów należy włączyć do istniejącej kanalizacji sanitarnej. Połączenia kielichowe rur z PVC, PP należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15-20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5-1,0 cm.

Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- 100 mm - od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w łazienkach,
- 150 mm przy kilku miskach ustępowych, przyborów kanalizacyjnych w zakładach zbiorowego żywienia oraz przy kilku przewodach razem połączonych.

Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:

- 50 mm od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu podłogowego,
- 75 mm od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalk, wpustów podłogowych,

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu średnicy 100 mm -2,5%,

- dla przewodu o średnicy 160 mm -1,5%,
- dla przewodu o średnicy 200 mm -1,5%,

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić do 10%. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się dźwięków i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i dodatkowo co najmniej jedno mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą: - dla rur z PVC średnicy od 50 do 110 mm -1,0 m, - dla rur z PVC średnicy powyżej 110 mm -1,25 m. Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwanych. Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15-20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniami trasy kanalizacyjnej. W razie niemożności układania przewodów kanalizacyjnych w ziemi pod podłogą piwnic dopuszcza się, w wyjątkowych przypadkach, montaż ich nad podłogą. Przewody te należy układać na odpowiednich wspornikach, w sposób uniemożliwiający powstawanie załamania w miejscach połączeń.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:

- pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizję służącą do czyszczenia przewodów, czyszczaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
- czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
- przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizję lub czyszczaki,

Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4 m od tych przewodów. Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych. W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się połączenie nie więcej niż trzech przewodów spustowych nad najwyższymi położonymi przyborami kanalizacyjnymi do jednego przewodu stanowiącego wspólną rurę wentylacyjną. Pole powierzchni przekroju tej rury nie może być mniejsze od sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych. Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

Montaż przyborów i urządzeń.

Zlewy, umywalki i pisuary należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Miski ustępowe mocowane do ściany za pomocą systemowych stelaży podtynkowych.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń.

Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna co najmniej:

- przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, umywalkach, bidetach itp. - 75 mm,
- przy wpustach podłogowych - 50 mm.

Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75-0,80 m. W przypadku szeregowego ustawiania umywarek indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywarek powinien wynosić co najmniej 0,30 m.

Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące.

Montaż armatury

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do grupy przyborów należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór przelotowy. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

5.2 Instalację wody ppoż CPV 45332400-7

Dla zabezpieczenia ppoż. przebudowywanych pomieszczeń projektuje się montaż 1 hydrantu pożarowego o średnicy 25 mm, montaż zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Wewnętrzna instalacja wody przeciwpożarowej będzie zasilana z wewnętrznej instalacji wody wodociągowej przeciwpożarowej ułożonej na poziomie parteru. Instalację wody pożarowej wykonać z rur stalowych instalacyjnych, ocynkowanych ze szwem o połączeniach gwintowanych, mocowanie do ścian za pomocą uchwytów i obejm np. firmy Niczuk. Dla zabezpieczenia pożarowego projektowanych pomieszczeń projektuje się montaż hydrantu o średnicy 25 z węzłem półsztywnym, zgodnie z obowiązującą w tym zakresie PN-EN 671-2 S, zamontowanego w szafce naściennej. Hydrant wewnętrzny zamontować w miejscu zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Hydrant rozmieszczono w taki sposób, aby przy uwzględnieniu jego wyposażenia w jeden odcinek węża o długości 20 m, zapewniały zasięg gaśniczy na całej powierzchni projektowanych pomieszczeń. Zawór odcinający hydrant projektuje się na wysokości $1,35 \pm 0,1$ m od poziomu podłogi. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$, ciśnienie na zaworze odcinającym hydrant wewnętrzny nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa, maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze odcinającym nie powinno przekraczać 0,7 MPa. Przewiduje się jednoczesność działania 1 hydrantu wewnętrznego. Średnice nominalne przewodów zasilających na których instaluje się hydranty wewnętrzne, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Systemy zamocowań przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej będą zapewniać ich stabilność w warunkach pożaru przez wymagany czas ich działania (należy zastosować systemy zamocowań przewodów co najmniej EI 60). Miejsca usytuowania hydrantów wewnętrznych będą oznakowane w widoczny sposób znakami zgodnymi z PN-EN ISO 7010.

5.3 Instalacja centralnego ogrzewania CPV 45331000-7

Ogrzewanie przebudowywanych pomieszczeń przewiduje się za pomocą instalacji centralnego ogrzewania. Włączenia projektowanych przewodów należy dokonać do wolnych króćców na istniejącym rozdzielaczu w pomieszczeniu wymiennikowni, zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Czynnikiem grzewczym w instalacji c.o. będzie woda o temperaturze $80/60^\circ\text{C}$. Poziome rurociągi zasilające grzejniki należy prowadzić w posadzce. Ogrzewanie zaprojektowano z rur wielowarstwowych np. typu PERT/Al/PERT w średnicy, zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania, z bariera antydyfuzyjną, zabezpieczającą przed wniknięciem tlenu do wnętrza obiegu grzewczego. Rury winny być zgodne z normą PN-EN ISO 21003-5:2008 "Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wewnątrz budynków część 1,2,3 i 5", co winien potwierdzić producent deklaracją zgodności. Poziome rurociągi rozprowadzające prowadzić w posadzce parteru. Jako elementy kompensacyjne wydłużeń cieplnych rurociągów co przewiduje się samokompensację wykorzystując załamania i obejścia elementów konstrukcyjnych. Rurociągi centralnego ogrzewania należy izolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej, dla rur o średnicy wewnętrznej do 20 mm, grubość izolacji 20 mm, dla rur 22 - 35 mm, grubość izolacji 30 mm, powyżej śr. rur 30 mm, grubość izolacji równa się średnicy wewnętrznej rury. Odpowietrzenie instalacji odbywa się za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających, które należy umieścić w najwyższych punktach instalacji, jak również poprzez ręczne zawory odpowietrzające umieszczone fabrycznie przy każdym grzejniku. Aby uzyskać regulację temperatury przewiduje się nastawy wstępne na zaworach, oraz za pomocą głowic termostatycznych. Przed dokonaniem wstępnej nastawy należy instalację dokładnie przepłukać, przeprowadzić próbę na zimno i na gorąco. Jako elementy grzejne przewiduje się grzejniki typu CV 21s i CV22, zgodnie z rzutem budynku.

Dla regulacji przepływu czynnika grzejnego przewiduje się montaż przed grzejnikami termostatycznych zestawów przyłączeniowych duolux. Przy przejściach przez ściany i stropy należy stosować tuleje ochronne. Średnica rury ochronnej powinna być o dwie średnice większa od średnicy rury przewodowej.

Armatura stosowana w instalacjach c.o. powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji. Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory kulowe gwintowane. Przed każdym grzejnikiem zamontować zawór z głowicą termostatyczną. Wielkość nastaw wykonać zgodnie z projektem. Należy zapewnić możliwość odcięcia każdego grzejnika bez spuszczenia wody z instalacji. Ilość wsporników, na których montowany jest grzejnik musi być dostosowana do wielkości grzejnika i zapewniać stałość położenia i odstępu.

5.4 Instalacja czynnika grzewczego do nagrzewnicy CPV 45331200-8

Włączenia projektowanych przewodów czynnika grzewczego do nagrzewnicy należy dokonać do wolnych króćców na istniejącym rozdzielaczu w pomieszczeniu wymiennikowni, zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Instalację czynnika grzewczego do nagrzewnicy wentylacyjnej projektuje się z rur wielowarstwowych np. typu PERT/Al/PERT w średnicy, zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania, z barierą antydyfuzyjną, zabezpieczającą przed wniknięciem tlenu do wnętrza obiegu grzewczego. Czynnikiem grzewczym w instalacji zasilającej nagrzewnicę będzie glikol o temperaturze 80/60°C. W pomieszczeniu wymiennikowni na przewodach zasilających nagrzewnicę należy zamontować wymiennik glikol/woda o mocy 5,0 kW. Dla wymuszenia obiegu glikolu projektuje się montaż pompy obiegowej zasilającej wymiennik w centrali wentylacyjnej. Zabezpieczenie instalacji będzie stanowić ciśnieniowe naczynie wzbiórcze, montowane w pomieszczeniu węzła. Przed nagrzewnicą w centrali wentylacyjnej należy zamontować zespół pompowy DN25, uzbrojony w armaturę odcinającą, zwrotną, zawór -3 drogowy oraz pompę obiegową sterowaną elektronicznie. Całość układu sterowana z rozdzielnicy zasilająco-sterującej, dostarczanej przez producenta central wentylacyjnych, zlokalizowanych na poziomie piętra w rejonie obsługiwanym przez centrale wentylacyjne. W miejscach najwyższych montować odpowietrzniki automatyczne, w miejscach najniższych zawory odwadniające ze złączką do węzła. Jako armaturę odcinającą przewidują zawory kulowe z kielichami gwintowanymi PN 10, t = 120°C.

5.5 Instalacja wentylacji mechanicznej CPV 45331200-8

Wentylacja mechaniczna odpowiadać będzie za dostarczenie oczyszczonego, ogrzanego i świeżego powietrza do wentylowanych pomieszczeń w celu zapewnienia odpowiedniego komfortu dla przebywających w nich ludzi.

Wentylację mechaniczną zaprojektowano jako instalację nawiewno-wywiewną z zastosowaniem odzysku ciepła z powietrza usuwanego poprzez wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy zlokalizowany w centrali wentylacyjnej.

Dla celów projektowych dobrano podwieszaną centralę nawiewno-wywiewną firmy Klimor typ MCKS011235R/011235L o wydajności 1200m³/h i sprężu dyspozycyjnym 350Pa. W skład dobranej centrali nawiewno-wywiewna wchodzi wymiennik obrotowy, filtr powietrza nawiewanego oraz wywiewanego, nagrzewnica glikolowa, wentylatory z falownikami, termometry.. Sterowanie pracą centrali odbywa się za pomocą sterownika, który jest fabrycznie uzbrojony w przewód komunikacyjny zakończony końcówką typu RJ, którą w momencie montażu należy wpiąć do płyty głównej centrali. Szczegółowe dane i parametry centrali określone zostały w Projekcie Budowlanym.

W całym obiekcie oprócz pomieszczeń wymiana powietrza odbywa się w systemie góra-góra. Strumień powietrza dostarczanego poprzez centrale wentylacyjne obliczono w oparciu o zapewnienie wymaganego wydatku dla pokrycia zapotrzebowania na cele higieniczne. Do sali dydaktycznej nawiew i wywiew odbywać się poprzez nawiewniki np. typu: NS-4 firmy Smay. Nawiewniki oraz wywiewniki zostały rozmieszczone w taki sposób, aby zasięg oraz szerokość strugi obejmowały całą powierzchnię pomieszczeń oraz aby nie zachodziło zjawisko interferencji.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu

zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów,
- materiału izolacyjnego,
- elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp,
- 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 zdemontowane 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.

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji, umożliwiając oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Elementy przewidziane jako otwory rewizyjne instalacji to nawiewniki i wywiewniki oraz zaślepki kanałów i trójników. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

Centrala nawiewno-wywiewna

Przewody wentylacyjne należy łączyć z centralą za pośrednictwem połączeń elastycznych zapobiegających przenoszeniu się drgań i eliminujących niewielkie odchyłki współosiowości kanału i okna wylotowego centrali. Połączenia elastyczne zakończone są kołnierzami uzbrojonymi w uszczelkę. Kołnierze połączeń i kanałów wentylacyjnych należy skrócić za pomocą śrub w narożnikach. W przypadku większych przekrojów należy zastosować dodatkowe zapinki na profilach kołnierzy niewchodzące w zakres dostawy. Kanały podłączone do centrali muszą być podparte lub podwieszone na własnych elementach wsporczych. Sposób prowadzenia kanałów wraz z kształtkami powinien eliminować możliwość wzrostu poziomu hałasu w instalacji wentylacyjnej.

Podłączenia elektryczne elementów wyposażenia central powinny być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach, oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie. Przed przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić czy napięcie robocze, częstotliwość i zabezpieczenia są zgodne z informacjami na tabliczkach znamionowych urządzeń. Jeśli występują niezgodności, urządzeń nie należy podłączać. W przypadku użycia długich połączeń kablowych należy sprawdzić przekroje użytych przewodów.

Kompletna automatyka, która powinna być integralną częścią każdej instalacji wentylacyjnej umożliwiała płynny przebieg pracy urządzenia, Automatyczna regulacja sterowania i zabezpieczeń w zakresie obróbki powietrza, które spełniają zestawy funkcjonalne central są realizowane poprzez systemy automatyki. Cała automatyka funkcjonalna central montowana jest fabrycznie.

Rozruch centrali przy oddaniu do eksploatacji instalacji wentylacyjnej musi być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel ekipy montażowo rozruchowej. Przed rozruchem należy starannie wykonać ważne czynności przygotowawcze. Przed wszystkim należy sprawdzić czy:

- wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane i podłączone do sieci wentylacyjnej,
- odbiorniki energii elektrycznej są okablowane i gotowe do pracy,
- wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane,

5.6 Instalacja klimatyzacji CPV 45331221-1

Dla obniżenia temperatury w sali dydaktycznej przewiduję montaż układu klimatyzacyjnego w systemie VRF. Jednostki wewnętrzne typu AUXB montować w stropie podwieszonym, zgodnie z rzutami budynku. Jednostkę zewnętrzną typu AJY montować na dachu budynku, wielkość i miejsce montażu zgodnie z częścią rysunkową projektu

Klimatyzatory zasilane są z sieci elektrycznej trójfazowej o napięciu 230 i 400 V. Skropliny należy odprowadzić do syfonów kanalizacyjnych pod przyborami w budynku przewodami z rur PE

Klimatyzatory kasetowy należy zamontować w suficie podwieszonym, zgodnie z projektem sufitu podwieszonego. Klimatyzatory wewnętrzne należy zamocować do stropu właściwego za pomocą wieszaków. Nawiew powietrza odbywa się poprzez regulowane kierownice osadzone z czterech boków urządzenia, część środkowa wypełniona jest kratką ssącą, za którą umieszczony jest filtr wielokrotnego użytku. Standardowo jednostki kasetonowe wyposażone są w pompki kondensatu.

Podstawowe wyposażenie :

sterowanie elektroniczne pilotem podczerwieni, wewnętrzne sterowanie mikroprocesorowe, czujnik temperatury w sterowniku, trzy wydatki powietrza (ustawiane ręcznie i automatycznie), sygnalizacja awarii, wyświetlacz temperatury, nocny tryb pracy. Sterowanie pracą urządzeń wewnętrznych przewiduje się z pomieszczeń w których zamontowane są klimatyzatory, dostępne tylko dla pracowników.

Rurociągi chłodnicze należy wykonać z rur miedzianych dla chłodnictwa o połączeniach lutowanych lutem twardym. Prowadzenie rur miedzianych do urządzeń zewnętrznych w stropie podwieszonym. Rurociągi należy izolować otulinami termoizolacyjnymi o grubości ścianki 20 mm np. firmy thermaflex.

Skropliny z instalacji klimatyzacji odprowadzane będą od klimatyzatorów wewnętrznych. Ich lokalizacja wg. dyspozycji projektu budowlanego wentylacji mechanicznej i klimatyzacji. Skropliny należy odprowadzić grawitacyjnie przewodami z rur PP3, PN 10. Przewód zbiorczy prowadzony w przestrzeni międzystropowej prowadzić ze spadkiem minimalnym 2% w kierunku pionów kanalizacyjnych. Przed włączeniem do kanalizacji przewody skroplin zasyfonować, np. włączając za syfonem przyborów sanitarnych

Montaż przewodów i urządzeń klimatyzacji winien być wykonany na przygotowanych podłożach jako rozwiązanie docelowe (nie dopuszcza się stosowania rozwiązań prowizorycznych, tymczasowych). Roboty montażowe instalacji klimatyzacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami BHP oraz zaleceniami szczegółowymi producentów materiałów i urządzeń.

Wykonawca robót powinien posiadać odpowiednie uprawnienia oraz doświadczenie z zakresie instalacji klimatyzacyjnych. Przedmiotowe roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Techniczno- Ruchową producenta. Uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadającą autoryzację producenta zastosowanego urządzenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Zasady wykonywania kontroli robót.

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, Normami oraz wymaganiami STWiOR. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca

powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru.

6.1 Instalacja wod-kan CPV 45332400-7

Instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność. Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C. Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napęlnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napęlnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego~ przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napęlniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbie szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napęlnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

6.2 Instalacja wody ppoż CPV 45332400-7

Instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność w sposób opisany powyżej. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić 1,0 dm³/s, ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa, maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze odcinającym nie powinno przekraczać 0,7 MPa,

6.3 Instalacja centralnego ogrzewania CPV 45331000-7

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. 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. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

6.4 Instalacja czynnika grzewczego do nagrzewnicy CPV 45331200-8

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. 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. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

6.5 Instalacja wentylacji mechanicznej CPV 45331200-8

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak centrale wentylacyjne, filtry, wentylatory, wymienniki ciepła itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny),
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych,
- nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych,
- określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników,
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających,
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi,
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej,
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

Kontrola działania centrali wentylacyjnej:

- kierunek obrotów wentylatorów,
- regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora,
- działanie wyłącznika,
- kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych,
- działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych,
- elementy zabezpieczające silników napędzających.

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – pkt 5.5.1.

6.6 Instalacja klimatyzacji CPV 45331221-1

Badania jakości i poprawności robót :

- stanu kompletności klimatyzatorów – wyrób fabryczny (znaki fabrycznych zabezpieczeń),
- stan techniczny – wizualny (uszkodzenia mechaniczne),
- rozruch i regulacja klimatyzatorów, wyniki wpisać do protokołu.

Urządzenia - Typ klimatyzatorów winien być dostarczony zgodnie z zamówieniem. Klimatyzatory powinny posiadać dokumenty: kartę gwarancyjną, deklaracje zgodności wyrobu, warunki gwarancji.

Przewody hydrauliczne - próbę szczelności instalacji chłodniczej wykonać azotem na maksymalne ciśnienie robocze zalecane przez producenta w DTR urządzeń na okres 24 godzin. Po pozytywnej próbie szczelności, instalację napełnić czynnikiem chłodniczym R410A.

Instalacja elektryczna - po zakończeniu montażu instalacja elektryczna musi być poddana pomiarom, zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności:

- badanie rezystancji izolacji,
- badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- badanie wyłącznika różnicowo - prądowego

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Projektanta.

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 szt. urządzenia każdego rodzaju,
- 1 szt. armatury każdej średnicy i rodzaju,
- 1 m rury każdej średnicy i rodzaju,
- 1 m izolacji każdej średnicy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór częściowy W ramach odbiorów częściowych należy skontrolować zgodność zamontowania elementów i wykonania robót z Dokumentacją Projektową i przepisami, jakości robót, które ulegają zakryciu i wpisać wyniki do dziennika budowy.

Odbiór końcowy Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami - przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń i instalacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych. Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie). Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Specyfikacji technicznej i w dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa Prawo Budowlane (t.j. Dz.U. 1994 Nr 89, poz 414 z późn. zm.),
2. 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 późn. zm.),
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz.U. 2002 Nr 80, poz. 563 z późn. zm.)
4. Dziennik Ustaw z 1998r. Nr 66, poz. 436, w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
5. Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 156, poz. 1304, zmieniającego rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa.
6. Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129, poz. 884 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.

Zestawienie wybranych Polskich Norm powołanych w przepisach prawnych (z zakresu sanitarnego):

1. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu,
2. PN-B-01706:1999/Az1:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az1,
3. PN-71/B10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
4. PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
5. PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
6. PN -B-02865 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie w wodę. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
7. PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
8. PN 92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
9. PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
10. PN-92/B-1707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
11. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
12. PN-EN 1401-1:1995 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiekczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
13. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
14. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
15. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
16. PN-B-10725:1997 Wodociągi . Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

17. PN-93/B-02023 Izolacja cieplna -warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów -słownik.
18. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
19. PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
20. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
21. PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
22. PN-70/N01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
23. PN-93/B-02023 Izolacja cieplna -warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów -słownik
24. PN-83/B-03430 wraz ze zmianą AZ.3:2000 – Wentylacja z budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
25. PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
26. PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
27. PN-76/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
28. PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
29. PN-78/B-10440 Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
30. PN-B-76001:1996 Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
31. PN-B-76002:1996 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
32. PN-B-76003:1996 Wentylacja i klimatyzacja – Filtry powietrza – Klasy jakości.
33. PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości dźwięku w pomieszczeniach.
34. PN-EN 12599:2002 -Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

UWAGA: Ze względu na zmiany w prawodawstwie polskim wynikającym z dostosowywania do przepisów Unii Europejskiej, należy każdorazowo sprawdzić aktualizacje wymienionych rozporządzeń, norm i