



plus3-architekci sp. z o.o.
ul. Chłopickiego 7/9 lok. 62
04-314 Warszawa tel/fax: +48

INWESTOR:

NARODOWE MUZEUM MORSKIE w GDAŃSKU
80-751 GDAŃSK ul. OŁOWIANKA 9/13

TEMAT:

BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWEGO -
MUZEUM ARCHEOLOGII PODWODNEJ I
RYBOŁÓWSTWA BAŁTYCKIEGO w ŁEBIE,
ul. Tadeusza Kościuszki
na działkach o nr ew. 365/84 i 55/16 obręb 2
w jednostce ewidencyjnej 220802_1, Łeba

TYTUŁ OPRACOWANIA:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT – INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE

PROJEKTANT:

Instalacje sanitarne:

mgr.inż. Krzysztof Chojewski
upr. MAZ/0193/POOS/10, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

Pracownia Projektowa Plus3 Architekci Sp. z o.o. , 04-314 Warszawa, ul. Chłopickiego 7/9
lokal 62, Tel. 22 8799305, Emali. biuro@plus3architekci.pl

Data opracowania: **22 listopad 2018, TOM III**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH**

**45000000-7 Roboty budowlane
45212313-3**

**Roboty budowlane w zakresie muzeów
CPV 45214000-0 CPV 45332400-7**

S 01.01.00. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Niniejsza Specyfikacja Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót (SWTWiOR) obejmuje wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych dla MUZEUM ARCHEOLOGII PODWODNEJ I RYBOŁÓWSTWA BAŁTYCKIEGO, znajdującego się na działkach ew. 55/16 i 365/84 z obrębu 2 w Łebie.

S 01.02.00. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej jest wykonanie wewnętrznych instalacji w MUZEUM ARCHEOLOGII PODWODNEJ I RYBOŁÓWSTWA BAŁTYCKIEGO, znajdującego się na działkach ew. 55/16 i 365/84 z obrębu 2 w Łebie. 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:

a/ Instalację wod-kan.:

- montaż przewodów i urządzeń wraz z uzbrojeniem rozprowadzającym wodę do picia i armatury czerpalnej,
- montaż zbiornika podziemnego p.poż., zestawu hydroforowego oraz przewodów podziemnych p.poż.,
- montaż przewodów rozprowadzających ciepłą wodę do armatury czerpalnej,
- montaż przewodów i urządzeń wraz z uzbrojeniem odprowadzających ścieki z przyborów sanitarnych znajdujących się wewnątrz budynku,
- zamurowania otworów w ścianie i stropach pozostałych po pionach wod-kan,
- montaż czyszczaków (rewizji),
- montaż wywiewek,
- montaż tulei ochronnych,
- przebicia.

b/ Instalację centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i chłodnicza:

- montaż rurociągów,
- montaż urządzeń i armatury,
- montaż urządzeń grzejnych,
- badania instalacji,
- regulacja działania instalacji,
- wykonanie przejść przewodów przez przegrody budowlane,
- montaż pętli ogrzewania podłogowego,
- wykonanie izolacji termicznej.

c/Instalacji wentylacji mechanicznej:

- montaż przewodów,
- montaż urządzeń,
- sprawdzenie kompletności wykonanych prac,
- kontrola działania instalacji i urządzeń.

d/ Kotłownia gazowa, centrala energetyczna (pompy ciepła)

- montaż rurociągów,
- montaż kotła i wymienników,
- montaż pomp ciepła gruntowych,
- montaż pomp ciepła gazowych,
- montaż urządzeń i armatury,
- wykonanie izolacji termicznej

- montaż kolektorów, buforów ciepła i chłodu, zasobników cwu.
- e/Instalację gazową:
- montaż przewodów,
 - montaż urządzeń,
 - sprawdzenie kompletności wykonanych prac,
 - kontrola działania instalacji i urządzeń.

S 01.03.00. Wymagania ogólne (wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych).

S 01.03.01. Prace towarzyszące:

- wykonanie przejść przewodów przez przegrody budowlane, SWTWiOR zostały sporządzone zgodnie z obowiązującymi standardami, normami obligatoryjnymi.

S 01.04.00. Informacje o terenie budowy

S 01.04.01. Organizacja robót: prace wewnątrz budynku.

S 01.04.02. Zabezpieczenia interesów osób trzecich: teren niedostępny dla osób trzecich.

S 01.04.03. Ochrona środowiska: prace nie stanowią zagrożenia dla środowiska.

S 01.04.04. Warunki bezpieczeństwa pracy: prace nie stanowią zagrożenia życia.

S 01.04.05. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy: istnieje możliwość korzystania z instalacji elektrycznej. Teren jest ogrodzony, bezpiecznego składowania sprzętu. Inwestor ma za zadanie udostępnić Wykonawcy miejsce składowania materiałów i urządzeń do wbudowania oraz zorganizować zaplecze socjalne.

S 01.04.06. Warunki organizacji ruchu oraz zabezpieczenie chodników i jezdni: nie dotyczy

S 01.05.00. Nazwy i kody robót

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072 z późn. zm.) oraz rozporządzeniem nr 213/2008 z 28.XI.2007 r. w sprawie Wspólnego słownika zamówień poszczególnych instalacji dotyczą kody:

S 01.05.01. Instalacja wod-kan (woda zimna, ciepła, cyrkulacja, kanalizacja sanitarna i deszczowa, instalacja hydrantowa).

- 45332000-3 – Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
- 45332200-5 – Roboty instalacyjne hydrauliczne
- 45332300-6 – Roboty instalacyjne kanalizacyjne

S 01.05.02. Instalacja centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i chłodnicza.

- 45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania
- 45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

S 01.05.03. Instalacja wentylacji mechanicznej.

- 45331200-8 - Instalowanie urządzeń wentylacyjnych

S 01.05.04. Kotłownia gazowa, centrala energetyczna (pompy ciepła).

45331110-0 - Instalowanie kotłów, pomp ciepła gruntowych i pomp ciepła gazowych

S 01.05.05. Instalacja gazowa

45333000-0 – Instalacja gazowa

S 01.06.00. 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 tę 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 - opatrzone 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 .

Nawiew bezpośredni - doprowadzenie powietrza do pomieszczenia bezpośrednio z zewnątrz budynku przez otwór wykonany w zewnętrznej ścianie lub przez nieuszczelności stolarki okiennej;

Nawiew pośredni - doprowadzanie powietrza do pomieszczenia z pomieszczeń sąsiednich przez drzwi wewnętrzne lub specjalnie dla tego celu wykonane otwory w przegrodach wewnętrznych;

Odpowietrzanie miejscowe - zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewań wodnych;

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;

Przewód wywiewny - przewód odprowadzający powietrze z pomieszczenia;

Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

Ciąg kominowy – podciśnienie (ciśnienie o wartości ujemnej w stosunku do ciśnienia atmosferycznego) mierzone w wybranym punkcie przewodu spalinowego, wywołane różnicą gęstości danego gazu (spalin) a gęstością otaczającego powietrza atmosferycznego i proporcjonalne do wysokości położenia wylotu spalin nad punktem pomiarowym.

Ciepło spalania paliwa – ilość ciepła wyrażona w kJ/m^3 lub kJ/kg wydzielona przy zupełnym i całkowitym spalaniu 1m^3 paliwa

Ciśnienie dopuszczone robocze – najwyższe nadciśnienie wody na wylocie z kotła w określonej temperaturze roboczej, na którą kocioł został dopuszczony do ruchu przez właściwy organ dozoru.

Ciśnienie nominalne – umownie przyjęta (do znakowania armatury, elementów rurociągów i urządzeń) wartość ciśnienia charakteryzująca wymiar i wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia; ciśnienie nominalne jest liczbowo równe wartości dopuszczonego ciśnienia roboczego.

Ciśnienie próbne – ciśnienie próby hydraulicznej, jakiemu poddaje się armaturę, elementy rurociągów i urządzenia w celu sprawdzenia szczelności.

Ciśnienie robocze czynnika grzejnego – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} (lub t_{opr}) - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji - najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie próbne, $p_{\text{próbn}}$ - ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Ciśnienie robocze urządzenia - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

Czopuch – przewód łączący króciec (króćce) wylotu spalin kotła z kominem

Czynnik grzejny – płyn (woda, para wodna lub powietrze) przenoszące ciepło.

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

Część zewnętrzna instalacji - część instalacji ogrzewczej znajdująca się poza ogrzewanym budynkiem, występująca w przypadku gdy źródło ciepła (węzeł ciepłowniczy, kotłownia) znajduje się poza tym budynkiem i nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejnego pomiędzy tym źródłem i częścią wewnętrzną instalacji.

Efektywna wysokość komina – różnica wysokości pomiędzy paleniskiem a wylotem komina.

Instalacja do napełniania zbiorników – jest to instalacja pozwalająca na przepompowanie oleju z cysterny do zbiorników.

Instalacja odprowadzania spalin – zespół przewodów i urządzeń służący do odprowadzania spalin od króćca kotła do wylotu spalin.

Instalacja ogrzewania wodnego zamkniętego – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą i jest zabezpieczona zgodnie z PN-B-02414.

Najwyższe ciśnienie robocze – ustalone przez projektanta najwyższe nadciśnienie wody na wylocie z kotła.

Podgrzewacz ciepłej wody – urządzenie, w którym następuje przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Pompa obiegowa – urządzenie, które wymusza krążenie wody w instalacji centralnego ogrzewania lub obiegu ładowania podgrzewacza ciepłej wody.

Pompa cyrkulacyjna – urządzenie, które wymusza krążenie wody w instalacji w obiegu wody cyrkulacyjnej ciepłej wody.

Punkt rosy – temperatura, w której podczas izobarycznego ochładzania pary nienasyconej (zawartej w wilgotnym gazie) przechodzi ona w stan nasycenia i pojawiają się pierwsze krople cieczy.

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.

Temperatura zapłonu paliw olejowych – najniższa temperatura, przy której dana substancja ogrzewana w ściśle określony sposób, wydziela ilość pary wystarczającą do wytworzenia z powietrzem mieszaniny zapalającej się przy zbliżonym płomieniu.

Temperatura robocza, t_{rob} (lub t_{oper}) - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Tłumienie dźwięku – zmniejszenie się w ośrodku lub w układzie akustycznym energii rozprzestrzeniającej się wraz z falą akustyczną.

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.

Wentylacja pomieszczeni - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

Wentylacja mechaniczna - wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch

Instalacja wentylacji - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

Rozdział powietrza w pomieszczeniu - rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.

Rozprowadzenie powietrza - przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów

Uzdatnianie powietrza - procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

Ogrzewanie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

Wentylator - urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

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

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

Filtr powietrza - zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

Nagrzewnica powietrza - przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

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

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

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

Instalacja klimatyzacji - instalacje klimatyzacji stanowi układ połączonych przewodów napełnionych czynnikiem chłodniczym, wraz z armaturą, klimatyzatorami, agregatem zewnętrznym, przewodami odprowadzenia skroplin, przewodami sterowania i zasilania elektrycznego.

Freon – potoczne określenie czynnika chłodniczego, w przypadku urządzeń klimatyzacji komfortu jest to R407C lub R410A.

Skróty - symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów

Skróty użyte w opracowaniu:

SWTWIOR - Specyfikacje Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót

PZJ - Program Zapewnienia Jakości

PE - Polietylen

PCW (PCV) - Polichlorek winylu

PN - Polska Norma

BN - Branżowa Norma

ZN - Zakładowa Norma

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

CPV – pozycja Wspólnego Słownika Zamówień

S 02.00.00. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

S 02.01.00. Instalacja wod-kan (woda zimna, ciepła, cyrkulacja, kanalizacja sanitarna i deszczowa, instalacja hydrantowa).

CPV- 45332000-3

S 02.01.01. Rury wodociągowe:

- rury z polietylenu sieciowanego PERT/AL./PERT łączone za pomocą złączek systemowych, prowadzone w bruzdach ściennych,
- przewody pod stropem z rur PP PN 16 (woda zimna), PP Stabi PN 20 (woda ciepła)
- instalacja hydrantowa: rury niepalne stalowe czarne bez szwu
- instalacja p.poż. doziemna z rur PE 100 SDR 11 łączona poprzez zgrzewanie.

S 02.01.02. Rury kanalizacyjne:

- podejścia do urządzeń- kształtki kielichowe z PVC-U łączone na kielichy z uszczelką gumową, muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez powołane do tego Instytucje,
- pion i poziomy kanalizacji sanitarnej oraz podejścia do przyborów przewidziano z rur kanalizacyjnych PVC łączonych na kielichy poprzez systemową uszczelkę gumową posiadającym aprobaty techniczne,
- poziome przewody kanalizacji prowadzone pod posadzką wykonać z rur PVC-U kl. S SN8,
- przewody (podejścia) odprowadzające ścieki tłuszczowe wykonać z żeliwa bezkielichowego,
- instalacja skroplinowa - z rur PVC-U w systemie klejonym,
- rury spustowe kanalizacji deszczowej z PEHD o połączeniach zgrzewanych czołowo lub na kształtki elektrooporowe.

S 02.01.03. Przybory i urządzenia:

- umywalki (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej)
- miski ustępowe (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej)
- pisuary (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej)
- zestaw hydroforowy z obejściem testującym o parametrach:
cele bytowe: Q=2,85 l/s, H=26,10 m,
cele pożarowe:

Pierwszy punkt pracy (hydrant zewnętrzny):

wydajność – 10 l/s

wysokość podnoszenia – 21,48 m sł. wody

Drugi punkt pracy (zawory hydrantowe DN 52 na -1 i parterze):

wydajność – 5 l/s

wysokość podnoszenia – 29,10 m sł. wody

Trzeci punkt pracy (hydranty DN 25 najwyższy na poziomie +4):

wydajność – 2 l/s

wysokość podnoszenia – 28,48 m sł. Wody.

(UWAGA! Zastosowany zestaw powinien posiadać certyfikat CNBOP)

- hydrant zewnętrzny naziemny DN 80 z samoczynnym odwodnieniem,
- zbiornik podziemny żelbetowy p.poż. o pojemności 100 m³,
- brodzik, kabina natryskowa,
- hydranty wewnętrzne DN 25,
- zawory hydrantowe DN 52,
- wpusty podłogowe i DN 50 (w sanitariatach), DN 100 (w pom. technicznych),
- wpusty dachowe z koszem osadczym, podgrzewane,
- syfony,
- studzienka podposadzkowa schładzająca.

S 02.01.04. Armatura:

- zawory odcinające gwintowane kulowe,
- zawory odcinające ze złączką do węża,
- zawory spustowe,
- bateria umywalkowa(szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej)
- bateria zlewozmywakowa (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej)
- bateria natryskowa (szczegółowe dane wg specyfikacji technicznej branży architektonicznej)
- automatyczne zawory odpowietrzające,
- wywiewki kanalizacyjne,
- czyszczaki -(rewizje),
- termostatyczne ograniczniki cyrkulacji z nastawą fabryczną 55°C,
- zawory antyskażeniowe typ BA i HA,
- zawory zabezpieczające przed niekontrolowanym wypływem,
- zawory elektromagnetyczne ,
- hydranty DN 25,
- zawory hydrantowe DN 52.

S 02.01.05. Izolacja cieplna

Do izolacji przewodów rurowych stosować izolację cieplną ze spienionego polietylenu np. (materiał 0,035 W/(m·K) 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.

Przewody zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej (materiał 0,035 W/(m·K) o następującej grubości:

- dla średnicy wewnętrznej do 22mm- grubość izolacji 20mm
- dla średnicy wewnętrznej od 22 do 35mm- grubość izolacji- 30mm
- dla średnicy wewnętrznej przewodu od 35 do 100mm- grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

S 02.02.00. Instalacja centralnego ogrzewania ciepła technologicznego i chłodnicza.

CPV- 45331100-7

W projektowanym budynku wykonać instalację c.o. o parametrach 50/40 °C w układzie dwururowym, pompowym zamkniętym. Instalacja wykonana zostanie w systemie trójnikowo-rozdzielaczowym

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Obiekt będzie w większości ogrzewany poprzez projektowaną instalację ogrzewania podłogowego pracującego przy parametrach 38/29,7°C. W każdym pomieszczeniu projektuje się niezależną regulację temperatury.

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

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

Podstawowym źródłem chłodu będą cztery gazowe sprężarkowe pompy ciepła o mocy 70 kW każda, które zapewnią również podstawowe zapotrzebowanie na moc cieplną i dla wentylacji w połączeniu ze szczytową kotłownią gazową.

Pompy ciepła należy zlokalizować na zewnątrz budynku obok central wentylacyjnych. Bufory ciepła oraz wymienniki ciepła typu freon/woda wraz z pozostałą armaturą zostaną zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni.

S 02.02.01. Przewody

- Instalację ogrzewania podłogowego wykonać z rur grzewczych (ogrzewanie i chłodzenie powierzchniowe) polietylenowych z osłoną antydyfuzyjną. Rura wykonana z sieciowanego nadtlenu polietylenu PE-Xa, z odporną na przenikanie tlenu warstwą antydyfuzyjną z EVOH łączona za pomocą złązek zaciskowych.

- Przewody mocować do płyty systemowej EPS o wysokości całkowitej 24 mm za pomocą systemowych uchwytów wkręcających. Na nawrotach pętli grzewczych należy stosować systemowe łączniki zabezpieczające.

- Instalację od głównych rozdzielaczy w obrębie źródła do poszczególnych rozdzielaczy ogrzewania podłogowego zaprojektowano z rur wielowarstwowych z warstwą aluminium zgrzewanych na zakładkę.

- Dostarczone na budowę rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

- Instalację freonową łączącą jednostki wewnętrzne z zewnętrznymi pomp gazowych sprężarkowych należy prowadzić na zewnątrz w rurach osłonowych oraz wewnątrz pod stropem pomieszczeń. Rury osłonowe powinny posiadać połączenia wodoszczelne lub być wykonane w jednym kawałku z rury elastycznej (np. typu arota). Można zastosować elastyczne preizolowane kanały.

Instalację czynnika chłodniczego cieczowego należy wykonać z rur miedzianych 5/8" (15,88mm) miękkich zgodnych z normą PN-EN 12735-1:2016 w kręgach w systemowej izolacji o gr. 13mm. Izolacja o zamkniętej strukturze komórkowej w fabrycznej osłonie (biała folia ochronna) odpornej na uszkodzenia.

Instalację czynnika chłodniczego gazowego należy wykonać z rur miedzianych 35 mm w sztangach 5metrowych zgodnych z normą PN-EN 12735-1:2016. Rury gazowe należy szczelnie zaizolować elastyczną izolacją nie chłonną wody o grubości nie mniejszej niż 20 mm.

Instalacje lutować na twardo w osłonie azotowej pod ciśnieniem 0,1 bar zachowując stały przepływ azotu przez lutowaną rurę w celu uniknięcia powstawania zgorzeliny w instalacji. Podłączenia do urządzeń wykonywać za pomocą fabrycznych złączy gwintowanych.

Po zakończonym montażu wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia 40,0 bar. Następnie wykonać dwukrotne osuszanie próżniowe do ciśnienia 10Pa (0,1mbar) wartości bezwzględnej przez okres 2 godzin. Instalację należy napełnić ciekłym czynnikiem R410A tylko i wyłącznie w obecności serwisu zamontowanych gazowych sprężarkowych pomp ciepła.

Każdy z izolowanych przewodów miedzianych należy wprowadzić do rury osłonowej np. Arota. Przed wprowadzeniem instalacji chłodniczej do rur osłonowych należy wezwać Inspektora Nadzoru w celu odbioru robót ulegających zakryciu (stan i ciągłość izolacji). Po ułożeniu przewodów osłonowych w

wykopie należy ponownie wezwać Inspektora Nadzoru w celu odbioru robót ulegających zakryciu (szczelność połączeń rur osłonowych).

Przy przejściach przez ściany rury należy umieścić w rurach osłonowych (przejścia szczelne) i uszczelnić masą wodoszczelną. Wszystkie przewody muszą być szczelnie zaizolowane (za pomocą izolacji kauczukowej) aby wykluczyć możliwość powstawania uszkodzeń spowodowanych skroplinami.

Instalację rur chłodniczych wykonywać może jedynie doświadczony monter zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu oraz aktualnymi uprawnieniami do prac na czynnikach chłodniczych.

- Przewody centralnego ogrzewania od kotłowni do poszczególnych szafek rozdzielaczowych, piony oraz przewody rozprowadzające do grzejników zaprojektowano z rur PE wielowarstwowych złączonych poprzez kształtki systemowe,
- Przewody instalacji ciepła technologicznego zaprojektowano z rur PP Stabi PN20.
- Przewody c.t. instalacji wodnej prowadzone ponad dachem prowadzić z kablem grzejnym samoregulującym o mocy 10 W/m, w izolacji oraz płaszczu z blachy stalowej,
- Przewody c.t. instalacji glikolowej prowadzone ponad dachem wykonać w izolacji oraz płaszczu z blachy stalowej,
- Przewody instalacji w.l. zasilające klimakonwektory oraz chłodnice central wentylacyjnych należy wykonać z rur stalowych bez szwu.
- Przewody instalacji w.l. prowadzone ponad dachem wykonać w izolacji o grubości równej 50% grubości izolacji jaką stosuje się na przewodach grzewczych wewnątrz budynków oraz w płaszczu z blachy stalowej.

S 02.02.02. Pętle podłogowe

Pętle ogrzewania podłogowego należy rozmieścić zgodnie z projektem technicznym. Każda z pętli na belce powrotnej rozdzielacza będzie wyposażona w siłownik. Zaleca się temperaturę zasilania wynoszącą do 38°C przy nadciśnieniu roboczym wynoszącym 3 bar. Maksymalne ciśnienie robocze wynosi 6 bar przy maksymalnej temperaturze roboczej wynoszącej 90°C. Przy rozprowadzeniu rur w podłodze należy unikać układania ich w linii prostej, należy stosować łagodne łuki.

S 02.02.03. Elementy grzejne

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe 11, 22, 33 zaworowe z wbudowanymi zaworami termostatycznymi typu KV (z podłączeniem bocznym). W łazienkach i pomieszczeniach wilgotnych grzejniki drabinkowe z podłączeniem dolnym.

S 02.02.04. Elementy chłodzące – klimakonwektory

Chłodzenie lokali biurowych i pokoi gościnnych, sali expo oraz niektórych pomieszczeń pomocniczych poprzez projektowane klimakonwektory dwururowe podstropowe. Urządzenia FCU będą nawiewać schłodzone powietrze do pomieszczeń poprzez kanały wentylacyjne okrągłe z blachy ocynkowanej oraz przewody elastyczne lub poprzez izolowane kanały wykonane z climaveru. Klimakonwektory będą pracowały na powietrzu obiegowym. Jako elementy nawiewne przewiduje się kratki nawiewne i anemostaty sufitowe. Powrót powietrza do klimakonwektorów będzie odbywał się kanałowo.

Instalacja wody lodowej pracuje przy parametrach 7/12°C.

S 02.02.05. Urządzenia i armatura

Grzejniki niskoparametrowe typu V wyposażać we wkładkę zaworową z regulacją wstępną należy zaopatrzyć w głowice termostatyczne z wbudowanym czujnikiem cieczowym.

Przy grzejnikach łazienkowych zaprojektowano na gałązce zasilającej termostatyczne regulatory grzejnikowe składające się z zaworu termostatycznego kąтового oraz głowicy termostatycznej. Na gałązkach powrotnych zaprojektowano zawory odcinające kątowe z możliwością odwodnienia oraz doregulowania

instalacji. Dodatkowo na odejściu instalacji do zasilenia grzejników w pomieszczeniu kotłowni i przyłącza wody przewidziano zawór ręczny równoważący.

Przy centralach wentylacyjnych zaprojektowano obiegi c.t. z regulacją jakościową przy zastosowaniu zaworów trójdrogowych mieszających oraz pomp obiegowych.

S 02.02.06. Izolacja

Przewody rozprowadzające instalacji c.o. od źródła ciepła do poszczególnych rozdzielaczy wykonać jako zaizolowane cieplnie otuliną z pianki poliuretanowej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz 690) z późniejszymi zmianami

Minimalna projektowana grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K):

- Średnica wewnętrzna do 22 mm – 20 mm,
- Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm – 30 mm,
- Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm – równa średnicy wewnętrznej rury,
- Średnica wewnętrzna ponad 100 mm – 100 mm
- Przewody i armatura wg punktów 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów – ½ powyższych wymagań

Przewody ułożone prowadzone w podłodze od rozdzielaczy ogrzewania do poszczególnych grzejników należy prowadzić w otulinach izolacyjnych np. z pianki polietylenowej przeznaczonych do montażu w brzdach ściennych i podłogowych o grubości minimum 6mm.

Grubości izolacji instalacji rurowych nie niższe niż wartości podane w Załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. (poz. 1238).

Minimalne grubości izolacji podano w poniższej tabeli.

Nazwa instalacji	Średnica wewnętrzna przewodu d_w	Minimalna grubość izolacji cieplnej g_{iz}
	[mm]	[mm]
Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	< 22	10
	22 - 35	15
	35 - 100	= 0,5 x d_w
	> 100	50
Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	< 22	22
	22 - 35	30
	35 - 100	= d_w
	> 100	100
Uwaga: Izolacja wykonana, jako powietrznoszczelną.		

S 02.03.00. Instalacja wentylacji mechanicznej.

CPV 45331200-8

S 02.03.01. Materiały:

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Kierownika Projektu materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Kierownika Projektu. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały. Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonana prace.

Materiały:

Kanały wentylacyjne z blachy ocynkowanej w klasie szczelności A zgodnie z wymaganiami PN-EN 1507:2007 i PN-EN 12237:2005 oraz w wykonaniu średniociśnieniowym zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-B-03434:1999. Rozmieszczenie, wymiary i sposób wykonania otworów rewizyjnych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12097. Przewody i kształtki typu A/I należy łączyć kołnierzami, uszczelnienie złącz wykonać z gumy mikroporowatej. Odcinki poziome kanałów podwieszać do stropów zaś pionowe mocować do ścian. Odległość między mocowaniami nie powinna być większa niż 1,5m.

Połączenia elementów nawiewnych i wywiewnych z kanałami wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną tj. przy użyciu przewodów elastycznych.

S 02.03.02. Urządzenia i armatura regulacyjna

Wykonać wentylację mechaniczną we wszystkich pomieszczeniach budynku objętego zakresem opracowania (poza kotłownią gazową). Wymiana powietrza będzie wymuszona pracą central wentylacyjnych oraz wentylatorów. Wszystkie zastosowane centrale wentylacyjne wyposażone będą w regeneracyjne, przeciwprądowe wymienniki ciepła cechujące się najwyższym współczynnikiem odzysku ciepła spośród powszechnie stosowanych rozwiązań.

W budynkach zamontowane zostaną urządzenia:

- wentylator dachowy,
- wentylatory kanałowe,
- klimatyzatory (jednostki wewn . i zewnętrzne) dla pomieszczeń kuchennych oraz restauracji,
- tłumiki hałasu kanałowe,
- elementy regulacyjne tj. przepustnice,
- agregaty chłodnicze dachowe,
- centrale wentylacyjne:

Centrala	Nazwa układu	Wydażność powietrza/ nagrzewnica	Moc znamionowa elektryczna (kW)	Nominalny prąd pracy (A)	Napięcie (V)
Centrala wentylacyjna z nagrzenicą wodną. - kuchnia	AHU1n/AHU1w	Wydatek powietrza nawiew: 4610 m3/h Wydatek powietrza wywiew: 4110m3/h. Nagrzewnica: glikol	4,8	10	400
Centrala went. Restauracja- naw- wyw	AHU2n/AHU2w	Wydatek powietrza nawiew: 2070 m3/h Wydatek powietrza wywiew: 2040m3/h. Nagrzewnica: glikol	1,6	10	400
Centrala - Magazyny	AHU3n/AHU3w	Wydatek powietrza nawiew: 790 m3/h Wydatek powietrza wywiew: 790 m3/h. Nagrzewnica: woda. Wykonanie centrali: wewnętrzna	1,48	10	230
Centrala -	AHU4n/AHU4w	Wydatek powietrza	1,6	10	400

komunikacja		nawiew: 1590 m3/h Wydatek powietrza wywiew: 630m3/h. Nagrzewnica: glikol Wykonanie: zewnątrzne.			
Centrala - sala expo	AHU5n/AHU5w	Wydatek powietrza nawiew: 8810 m3/h Wydatek powietrza wywiew: 8550 m3/h. Nagrzewnica: glikol. Wykonanie: zewnątrzne.	10	20	400
Centrala-warsztaty	AHU6n/AHU6w	Wydatek powietrza nawiew: 3660 m3/h Wydatek powietrza wywiew: 8580 m3/h. Nagrzewnica: glikol. Wykonanie: zewnątrzne.	3,2	10	400
Centrala-studia	AHU7n/AHU7w	Wydatek powietrza nawiew: 3520 m3/h Wydatek powietrza wywiew: 2890 m3/h. Nagrzewnica: glikol. Wykonanie: zewnątrzne.	3,2	10	400
Centrala-sala konferencyjna	AHU8n/AHU8w	Wydatek powietrza nawiew: 18900 m3/h Wydatek powietrza wywiew: 17200 m3/h. Nagrzewnica: glikol. Wykonanie: zewnątrzne.	2,3	10	400
Centrala-pom.techniczne	AHU9n/AHU9w	Wydatek powietrza nawiew: 500 m3/h Wydatek powietrza wywiew: 500 m3/h. Nagrzewnica: wodna. Wykonanie: wewnętrzne.	0,34	10	230
Centrala-pom.zaplecza kuchni	AHU10n/AHU10W	Wydatek powietrza nawiew: 890 m3/h Wydatek powietrza wywiew: 890 m3/h. Nagrzewnica: glikol. Wykonanie: zewnątrzne.	1,6	10	400

Urządzenia wentylacji i klimatyzacji powinny posiadać: **Certyfikat CE.**

Certyfikaty Eurovent wydawane przez branżową organizację europejską producentów urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych EUROVENT CERTIFICATION COMPANY umożliwiają otrzymanie przez projektanta czy inwestora pewność, iż oferowany wyrób spełnia oczekiwania i deklarowane wymagania techniczne.

S 02.03.03. Izolacja cieplna

Przewody na dachu w płaszczu z blachy aluminiowej. Na kanałach wentylacyjnych zaprojektowano izolację z wełny mineralnej w płaszczu z blachy aluminiowej o grubości:

30 mm- przewody instalacji nawiewnej rozprowadzające schłodzone powietrze w okresie letnim, przewody instalacji nawiewnej i wywiewnej prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane

80 mm- przewody prowadzone ponad dachem; dodatkowo płaszcz z blachy.

S 02.04.00. Kotłownia gazowa, centrala energetyczna (pompy ciepła)

CPV 45331110-0,

CPV 40411000-6

Jako źródła ciepła przewidziano: pompy ciepła gruntowe 2 x 90,5 kW, pompy ciepła gazowe 4 x 105 kW oraz rezerwowo kocioł gazowy o mocy 50 kW zasilany gazem ziemnym GZ-50. Na potrzeby podgrzewu cwu wykorzystuje się gazowe pompy ciepła oraz kocioł gazowy. Wszystkie źródła ciepła będą połączone wspólną instalacją hydrauliczną oraz systemem automatyki, który będzie odpowiadał za załączanie i wyłączanie oraz regulację poszczególnych elementów.

S 02.04.01. Materiały:

Wykonać rurociągi obiegów glikolowych oraz obiegów wodnych zgodnie z poniższym opisem:

Rurociągi obiegów wodnych wykonać z rur stalowych czarnych wg PN-80/H-74200 typ średni. Przewody o połączeniach spawanych oraz z rur PP Stabi PN 20.

Połączenia gwintowane lub kołnierzowe stosuje się w miejscach montażu armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń zastosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze 100°C i ciśnienie do 6 bar

Rurociągi wody zimnej i ciepłej wykonać z rur PP Stabi PN 20 łączonych poprzez zgrzewanie. Wszystkie elementy obiegu wody użytkowej muszą posiadać atest PZH do stosowania w instalacjach wody pitnej.

Rurociągi c.o. po stronie instalacyjnej wykonać z rur wielowarstwowych z warstwą aluminium łączonych poprzez zgrzewanie na zakładkę.

S 02.04.02. Urządzenia:

- **kocioł gazowy:** kondensacyjny o mocy 50 kW o sprawności 109 %, zapewniający ciepło o parametrach 50/40°C. Kocioł wyposażony będzie w palnik gazowy modułowany ze ścieżką gazową. Parametry kotła:

- znamionowa moc cieplna kotła minimum 50 kW,
- dopuszczalna temperatura robocza 90°C,
- sprawność znormalizowana min. 109 % (Hi),
- pojemność wodna kotła min. 4,7 litrów.

- **pompy ciepła gruntowe** : zastosować– 2 szt. Moc jednej pompy przy parametrach pracy -5/20°C wynosi 90,5 kW. Układ chłodniczy ze wszystkimi swoimi urządzeniami takimi jak: sprężarka scroll, wymienniki ciepła, zawór rozprężny, zasobnik cieczy oraz inne zabudowany jest na ramie modułu chłodniczego, która następnie

mocowana jest za pomocą wibroizolatorów do ramy obudowy pompy ciepła. Rozwiązanie to ma ograniczyć przenoszenie drgań pracującej sprężarki do otoczenia. Rama obudowy jest konstrukcją nośną dla podstawowych podzespołów pompy ciepła. Do niej za pomocą wkrętów mocowane są pokrywy od górnej strony obudowy. Od wewnętrznej strony pokryw przyklejona jest wielowarstwowa izolacja zapewniająca cichą pracę urządzenia. Pompy ciepła spoczywają na stopach wibroizacyjnych oddzielających ją od podłoża. Od strony czołowej znajduje się interfejs użytkownika oraz moduł automatyki i elektryki. Od tyłu znajdują się króćce do podłączenia mediów strony chłodzącej i grzejnej.

- **gazowe pompy ciepła** – (na dachu budynku – 4 szt) - Technologia gazowych pomp ciepła polega na wykorzystaniu silnika spalinowego zasilanego gazem ziemnym do napędu zespołu sprężarek pracujących w układzie pompy ciepła. Urządzenia pracują ze zmienną wydajnością w zależności od bieżącego obciążenia układu. Zastosować cztery gazowe sprężarkowe pompy ciepła o mocy 70 kW chłodzenia każda, pracujących w kaskadzie o łącznej mocy układu wynoszącej 280 kW (przy + 30 C). Każda z jednostek zewnętrznych pomp ciepła musi zostać połączona będzie obiegiem freonowym z jednostką wewnętrzną (wymyennikiem ciepła typu AWS) zlokalizowanymi w kotłowni. W układzie pomp ciepła zastosowano czynnik chłodniczy R410A. Dobrano dwie jednostki wewnętrzne bez pompy obiegowej. Jednostki wewnętrzne posiadają modulację w zakresie 20-140 kW. Przepływ wody przez wymienniki wynosi 24 m³/h każda. Osiągana temperatura wody lodowej wynosi 7/12 °C, grzewczej wynosi 50/45°C. Jednostki wewnętrzne połączone będą ze sobą linią sygnałową celem komunikacji jako kaskada.

Czynnik chłodniczy (R410A) sprężany w jednostce zewnętrznej wpływa do jednostki wewnętrznej jako przegrzana para pod wysokim ciśnieniem. Gaz w jednostce wewnętrznej skrapla się w płytowym wymyenniku ciepła . Wraca do pomp jako ciecz pod wysokim ciśnieniem. Jednocześnie woda pochodząca ze zbiornika buforowego jest podgrzewana i pompowana ponownie do zbiornika przez pompę obiegową obiegu pierwotnego. Obieg wodny każdego z wymienników wyposażony w pompę obiegową sterowaną z wymienników należy włączyć do wspólnej belki zasilającej izolowany bufor ciepła o pojemności 2000l (woda lodowa) i 1000 l (woda grzewcza).W buforze należy umieścić czujnik temperatury. Automatyka nadrzędna dedykowana, prowadzić będzie sterownik wymiennika ciepła wiodącego w zależności od odczytów czujnika temperatury zewnętrznej będzie sterował temperaturą wody w buforze wg zadanej krzywej (pogodowej). Dalej automatyka dołączy (w razie potrzeby) kondensacyjny kocioł gazowy służący również do wygrzewu antybakteryjnego c.w.u.

Zastosowane gazowe pompy ciepła przystosowane być powinny do pracy w klimacie stref zimnych oraz spełniać następujące wymagania:

- układ wodny chłodzenia silnika odporny na zamarzanie do - 35 C
- układ smarowania silnika wyposażony w podgrzew - np. podgrzewana misa olejowa;
- odpływ kondensatu spalin wyposażony fabrycznie lub w układ zapobiegający zamarzaniu
- całkowita wymiana oleju silnikowego po min. 30.000 mth
- sprężarki typu Scroll ze zmienną wydajnością
- silnik zbudowany ze stopów stalowo - żeliwnych
- pompy ciepła wyposażone w moduł komunikacji danych serwisowych.

S 02.04.03. Armatura:

Armatura instalacyjna – o połączeniach kołnierzowych i gwintowanych o minimalnych parametrach roboczych PN6 i temperaturze 100°C :

- armatura zaporowa DN 15-40 kulowa gwintowana,
- przepustnice międzykołnierzowe DN 50-100
- armatura zwrotna DN15-40 gwintowana,
- armatura zwrotna DN 50-100 klapowa międzykołnierzowa,

- odpowietrzniki automatyczne: do odpowietrzenia przewodów stosować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym przystosowane do pracy w warunkach temperatury do 100°C PN6 o dużej przepustowości. Przed każdym odpowietrznikiem stosować kurek odcinający kulowy.
- filtry siatkowe: instalować na powrocie wody z instalacji, przystosowane do pracy w warunkach temp. 100°C PN6 dla DN15-40 o połączeniach gwintowanych, dla DN50-100 o połączeniach kołnierzowych.

Dla zabezpieczenia instalacji stosować:

- zawory bezpieczeństwa membranowe posiadające stosowne dopuszczenia UDT
- naczynia wzbiorcze przeponowe

Jako armaturę odcinającą na rurociągach obiegu glikolowego należy zastosować zawory kulowe przystosowane do pracy z glikolem.

W obiegach glikolowych zawory spustowe połączyć za pomocą węża elastycznego ze zbiornikiem uzupełniającym. Wyloty z zaworów bezpieczeństwa wyprowadzić nad zbiornik uzupełniający.

Na rurociągach wodny użytkowej zastosować zawory kulowe gwintowane z atestem PZH do stosowania w instalacjach wody pitnej.

Aparaturę kontrolno-pomiarową stanowić będą:

- manometry centryczne,
- termometry techniczne,
- czujniki temperatury.

S 02.04.04. Zabezpieczenia antykorozyjne i ciepłochronne:

Rury stalowe ocynkowane, rury miedziane oraz rury polipropylenowe i polietylenowe wielowarstwowe nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Pozostałe rurociągi należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z instrukcją KOR-3A i pomalować dwukrotnie emalią syntetyczną kreodurową termoodporną o symbolu 7962-000-950

Izolacje ciepłochronne rurociągów wodnych należy wykonać otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej. Grubość izolacji zgodnie z wymaganiami dotyczącej izolacji cieplnej przewodów i komponentów według rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie tj.:

- rurociągi o średnicy wewnętrznej do 22mm izolacją o grubości 20mm,
- rurociągi o średnicy wewnętrznej od 22 do 35mm izolacją o grubości 30mm,
- rurociągi o średnicy wewnętrznej od 35 do 100 mm izolacją o grubości równej średnicy wewnętrznej rury,
- rurociągi o średnicy wewnętrznej ponad 100 mm izolacją o grubości 100mm.
- rurociągi instalacji chłodu – 50% grubości izolacji rurociągów grzewczych

Oznakowanie rurociągów

Rurociągi oznakować wg normy PN-70/M.-01270 przez malowanie pasków identyfikacyjnych i kierunku przepływu.

S 02.05.00. Instalacja gazowa

CPV 45333000-0

Na potrzeby kotłowni oraz zasilenia gazowych pomp sprężarkowych zakłada się instalację gazową. Ze względu na moc urządzeń zainstalowanych powyżej 60 kW, w pomieszczeniu kotłowni przewiduje się urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu. Poza budynkiem zakłada się zawór odcinający dopływ gazu (między kurkiem głównym a wprowadzeniem przewodu do budynku). Punkt redukcyjno-pomiarowy przyjmuje się w szafce gazowej zlokalizowanej na budynku. W osobnej szafce gazowej należy zamontować zawór Mag-3 odcinający dopływ gazu do budynku.

S 02.05.01. Materiały:

Gazową instalację wewnętrzną należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu zgodnie z normą PN-80/74219 w st. R lub R35 łączonych przez spawanie. Przewody gazowe należy prowadzić po wierzchu ścian ze spadkiem 5% w kierunku odbiornika, z zachowaniem odległości podanych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75/2002 poz. 690. Poziome przewody instalacji gazowej należy układać w odległości co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych, a przy skrzyżowaniach z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,02m. Odległość między przewodami instalacji gazowej, a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych

S 02.05.02. Urządzenia:

Urządzenia gazowe muszą posiadać znak bezpieczeństwa , względnie aprobatę techniczną lub znak Dozoru Technicznego (DT), oraz posiadać atest energetyczny Ministerstwa Przemysłu. Na podejściu do kotła gazowego zainstalować kurek kulowy ćwierć obrotowy przelotowy i dwuzłaczki oraz jeden trójnik kontrolny do wykonania prób szczelności i odpowietrzenia instalacji.

S 02.05.03. Armatura:

Przed podłączeniem instalacji gazowej do kotła i pozostałych urządzeń zastosować trójnik rewizyjny oraz filtr gazu. Pomiar ilości zużywanego gazu za pomocą gazomierzy usytuowanych w punkcie pomiarowym.

S 02.05.04. Zabezpieczenia antykorozyjne i ciepłochronne:

Przejścia przez ściany należy zabezpieczyć tulejami. Przestrzenie między tulejami i rurami gazowymi należy uszczelnić. Uszczelnienie powinno być wykonane masą plastycznie trwałą i odporną na czynniki atmosferyczne.

S 03.00.00. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

S 03.01.00. Instalacja wod-kan (woda zimna, ciepła, cyrkulacja, kanalizacja sanitarna i deszczowa).

CPV- 45332000-3

S.03.01.01. Montaż przewodów wodociągowych

1. Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej lub przędzy z konopi. Do urządzeń wody pitnej nie wolno stosować minii lub farb miniowych.
2. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników; niedopuszczalne jest gięcie rur stalowych ocynkowanych zarówno na zimno, jak i na gorąco.
3. Wewnętrzne instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji do przyborów sanitarnych należy wykonywać z rur z polietylenu sieciowanego PERT/AL/PERT łączone za pomocą złączek systemowych adekwatnych do zastosowanego systemu. Przewody rozprowadzające (nad sufitem podwieszonym) wykonać z rur PP Stabi PN 20 (woda ciepła) i PP PN 16 (woda zimna) łączonych przez zgrzewanie.

S.03.01.02 Montaż przewodów kanalizacyjnych

1. Połączenia kielichowe rur z PVC 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.

Piony kanalizacji deszczowej należy wykonać z HD-PE łączonych przy pomocy zgrzewania elektrooporowego lub elektrozłączek.

Piony kanalizacji sanitarnej należy wykonać z PVC- U kl.S.

Przewody odprowadzające ścieki tłuszczowe wykonać z żeliwa bezkielichowego łączonego pomocy łączników zaciskowych. Poziome przewody kan. sanitarnej prowadzone w płycie lub w kanale posadzkowym wykonać z rur HDPE.

Przejścia przewodów kanalizacyjnych pod ławami budynku wykonać w rurach osłonowych stalowych.

Instalację skroplinową wykonać z rur PVC-U o połączeniach klejonych.

2. Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- 100 mm -od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w łazienkach,

3. 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, umywarek, wpustów podłogowych,

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

dla przewodu średnicy 100 mm -2,5%,

jw., lecz 160 mm -1,5%,

jw., lecz 200 mm -1,0%.

5. Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić: 10%. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.

6. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

7. 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 drgań 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.

8. 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.
9. 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 przesuwnych.
10. Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:
- a. pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; czyszczeniaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
 - b. czyszczeniaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
 - c. przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizje lub czyszczeniaki,
11. 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.
12. W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się połączenie nie więcej niż trzech przewodów spustowych nad najwyżej 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.
13. Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

S 03.01.03. Montaż przyborów i urządzeń

1. 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 bądź jako urządzenia kompaktowe. Szczegółowe rozwiązanie białego montażu wg. branży architektonicznej.
2. 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.
3. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,85 m. W przypadku szeregowego ustawiania umywarek indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywarek powinien wynosić co najmniej 0,30 m. Umywalni w łazienkach przy salkach dla dzieci montować na poziomie niższym, zgodnie z obowiązującymi przepisami technicznymi.
4. Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące.

S 03.01.04. Montaż armatury

1. Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
2. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do grupy przyborów należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór przelotowy.
3. Do umywarek w zaplecach żłobkowych doprowadzić wodę zmieszaną o temp. max. 40°C poprzez montaż termostatycznego zaworu mieszającego.
4. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.
5. Hydranty DN 25 do montażu naściennego lub z wózkiem wyjezdny. Zawory hydrantowe powinny być umieszczone na wysokości $(1,35 \pm 0,1)$ m od poziomu podłogi. Nasada tłoczna powinna być skierowana do dołu. Oznakowanie hydrantu zgodnie z normą PN-N-01256-1:1992.

S 03.01.05. Izolacja przewodów.

Do izolacji przewodów rurowych stosować izolację cieplną ze spienionego polietylenu np. (materiał 0,035 W/(mxK) lub równoważne (posiada właściwości samogasnące, odporna na dyfuzję pary wodnej) zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przewody prowadzone w bruzdach zaizolować materiałem izolacyjnym dodatkowo wzmocnionym warstwą zewnętrzną przed agresywnymi materiałami budowlanymi.

Przewody zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej (materiał 0,035 W/(mxK) o następującej grubości:

- dla średnicy wewnętrznej do 22mm- grubość izolacji 20mm
- dla średnicy wewnętrznej od 22 do 35mm- grubość izolacji- 30mm
- dla średnicy wewnętrznej przewodu od 35 do 100mm- grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

S 03.02.00. Instalacja centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i chłodnicza.

CPV-45331100-7

S 03.02.01. Montaż rurociągów

- Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”

- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np: pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

- Kolejność wykonywania robót:

- a. wyznaczenie miejsca ułożenie rur,
- b. wykonanie bruzd, gniazd i osadzenie uchwytów,
- c. przecinanie rur,
- d. założenie tulei ochronnych,
- e. ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- f. wykonanie połączeń.

- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem zabezpieczającym odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie instalacji.

W miejscach przejść przewodów przez ściany nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym np. pianką poliuretanową i uszczelnić kitem silikonowym.

- Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany.

- Przejścia przez przegrody pożarowe zabezpieczane będą masą pęczniejącą wraz z izolacją termiczną przewodu, całość o odporności ogniowej równej przegrodzie.

S 03.02.02. Montaż grzejników i pętli podłogowych

- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany.

Minimalne odstępki grzejników:

- | | |
|----------------------------|---------|
| a) od ścian za grzejnikiem | - 5 cm |
| b) od ściany bocznej | - 15 cm |
| c) od podłóg | - 7 cm |
| d) od podokienników | - 5 cm |

e) sufitu - 30 cm.

- Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzać budynek podczas prac wykończeniowych grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

- Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

- Instalację ogrzewania podłogowego układać na płycie systemowej wykonanej z polistyrenu o wysokości całkowitej 30 mm. Ułożenie przewodów w układach zgodnych z częścią graficzną dokumentacji technicznych.

- Przy rozprowadzeniu rur w podłodze należy unikać układania ich w linii prostej, należy stosować łagodne łuki.

- Płytę mocować do istniejącej izolacji cieplnej oraz akustycznej za pomocą systemowych uchwytów wkręcających. Na nawrotach pętli grzewczych należy stosować systemowe łączniki zabezpieczające.

Uwaga :

W przypadku przejść rur grzewczych przez dylatację posadzki należy prowadzić je w rurach osłonowych.

Montaż instalacji powinien być wykonywany przez przeszkolonych wykonawców i pod nadzorem dostawcy systemu.

Po wykonaniu instalacji a przed wylaniem posadzki należy wykonać próbę ciśnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz potwierdzić to stosownym protokołem.

Rury prowadzone nad kanałem podłogowym na poziomie -1 należy na etapie wykonawstwa sfazować styropian, aby łagodnie przejść pomiędzy wysokościami. Dopuszczalne jest powstałe „zasyfonowanie” rur. Prędkość przepływu wody w rurach oraz wcześniejsze odpowiednie napełnienie instalacji pozwoli wyeliminować problem. W miejscu, gdzie rury grzewcze przechodzą przez dylatację należy je poprowadzić w peszlach ochronnych (po ok. 20 cm z każdej strony dylatacji).

S 03.02.03. Montaż armatury i osprzętu

- Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np.: konopi oraz pasty miniowej.

- Kolejność wykonania robót:

a) sprawdzenie działania zaworu,

b) nagwintowanie końcówek,

c) wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,

d) skręcenie połączenia.

- Zawory na pionach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

- Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

S 03.02.04. Izolacja i zabezpieczenie antykorozyjne.

Przewody rozprowadzające instalacji c.o. od źródła ciepła do poszczególnych rozdzielaczy zaprojektowano jako zaizolowane cieplnie otuliną z wełny mineralnej (w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej niepalnej) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz 690) z późniejszymi zmianami

Minimalna projektowana grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K):

- Średnica wewnętrzna do 22 mm – 20 mm,
- Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm – 30 mm,
- Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm – równa średnicy wewnętrznej rury,
- Średnica wewnętrzna ponad 100 mm – 100 mm
- Przewody i armatura wg punktów 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów – ½ powyższych wymagań

Przewody ułożone prowadzone w podłodze od rozdzielaczy ogrzewania do poszczególnych grzejników należy prowadzić w otulinach izolacyjnych np. z pianki polietylenowej przeznaczonych do montażu w brzdach ściennych i podłogowych o grubości minimum 6mm.

Po pozytywnym wyniku prób szczelności i wytrzymałości główne przewody rurowe oczyścić do II stopnia czystości za pomocą szczotek ręcznych a następnie pomalować je dwukrotnie farbą antykorozyjną dla temperatury powyżej 100°C.

Główne przewody instalacji ciepła technologicznego wykonać z rur stalowych PP Stabi PN 20. Przewody prowadzone pod posadzką w gruncie wykonać jako preizolowane. Przewody prowadzone ponad dachem należy prowadzić w izolacji oraz płaszczu z blachy stalowej.

Wszystkie przewody c.t. wykonać jako zaizolowane cieplnie otuliną nierozprzestrzeniającą ognia. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz 690) z późniejszymi zmianami, minimalna projektowana grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K):

- Średnica wewnętrzna do 22 mm – 20 mm,
- Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm – 30 mm,
- Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm – równa średnicy wewnętrznej rury,
- Średnica wewnętrzna ponad 100 mm – 100 mm
- Przewody i armatura wg punktów 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów – ½ powyższych wymagań
- Przewody ułożone w warstwach konstrukcyjnych – 6mm.

Przewody rozprowadzające w.l. oraz podejścia do urządzeń wykonać z rur stalowych czarnych. Przewody instalacji należy izolować otulinami z pianki polietylenowej nierozprzestrzeniającymi ognia lub z izolacji kauczukowej.

Grubość izolacji na przewodach w.l. należy zastosować o wartości min. 50% wartości izolacji na przewodach ogrzewczych.

S.03.03.00. Instalacja wentylacji mechanicznej **CPV45331100-7**

S. 03.03.01. Montaż przewodów

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić, co najmniej 50 mm.
- 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.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- 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:
 - a) przewodów;
 - b) materiału izolacyjnego;
 - c) elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
 - d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
 - e) 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 oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.
- Czyszczenie instalacji powinno odbywać się przez demontaż elementu składowego instalacji.
- W przypadku przewodów okrągłych o średnicy mniejszej niż 200 mm, należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia.
- Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.
- Przewody elastyczne podłączenia anemostatów muszą mieć właściwości izolacyjne, tłumiące dźwięk i być niepalne i nie topiące się podczas pożaru.
- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:
 - a) przepustnice (z dwóch stron);
 - b) wentylator wyciągowy
 - c) podstawa tłumiąca

S. 03.03.02. Montaż wentylatorów

- Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do niego w czasie konserwacji lub demontażu nie nastręczał trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.
- Zasilanie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatorów.

S. 05.03.03. Montaż kratek wyciągowych

- Elementy ruchome kratek powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Kratki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- Sposób zamocowania kratek powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jej elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- Kratki powinny być zabezpieczone podczas „brudnych” prac budowlanych.
- Kratki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

S. 03.03.04. Montaż czerpni/wyrzutni

- Konstrukcja czerpni/wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.
- Otwór wlotowy czerpni powinien być zabezpieczony przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.
- Dolna krawędź otworu wlotowego czerpni ściennej powinna być usytuowana minimum 2 m ponad poziomem terenu.

S. 03.03.05. Montaż przepustnic i klap p.poż.

- Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.
- Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

S. 03.03.06. Montaż tłumików hałasu.

- Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:
- kierunek przepływu powietrza,
- wersję usytuowania tłumika w instalacji (np. góra T).
- Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

S 03.03.07. Izolacja i zabezpieczenie antykorozyjne.

Na kanałach wentylacyjnych zaprojektowano izolację z wełny mineralnej w płaszczu z blachy aluminiowej o grubości:

30 mm- przewody instalacji nawiewnej rozprowadzające schłodzone powietrze w okresie letnim, przewody instalacji nawiewnej i wywiewnej prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane

80-100 mm- przewody prowadzone ponad dachem; dodatkowo płaszcz z blachy.

Przewody na dachu w płaszczu z blachy aluminiowej.

S 03.04.00. Kotłownia gazowa, centrala energetyczna (pompy ciepła)

CPV 45331110-0

CPV 40411000-6

S. 03.04.01. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL - zeszyt 6,7,8 Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur i gięcie rur,
- założenie tulei ochronnych
- łączenie rurociągów

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropu pomieszczeń. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm. Wolna przestrzeń między ścianą rury i wewnętrzną tulei wypełnić materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewnić możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu.

Punkty stałe powinny być wykonane tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń cieplnych przewodów.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wznoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

S. 03.04.02. Montaż urządzeń i armatury

Pompy oraz wszystkie podstawowe urządzenia powinny być montowane zgodnie z DTR oraz wytycznymi producenta. Urządzenia powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów węzła bez konieczności demontażu innych urządzeń. Urządzenia montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, urządzenia należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac związanych z montażem. Podłączenia do urządzenia powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z kolektorami i skręceniu złączek nie następowały żadne naprężenia.

Kocioł montować wg projektu na konstrukcji wsporczej do ściany.

Pompy ciepła gruntowe, sprężarkowe gazowe pompy ciepła, bufony ciepła, chłodu oraz podgrzewacz wody posadowić na przygotowanych fundamentach.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

S 03.04.03. Izolacja i zabezpieczenie antykorozyjne.

Rury stalowe ocynkowane, rury miedziane oraz rury polipropylenowe i polietylenowe nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Pozostałe rurociągi należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z instrukcją KOR-3A i pomalować dwukrotnie emalią syntetyczną kreodurową termoodporną o symbolu 7962-000-950.

S 03.05.00. Instalacja gazowa

CPV45331100-7

S. 03.04.01. Montaż rurociągów

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami inspektora nadzoru.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty,

wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur, armatury, przyborów i innego wyposażenia pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Montaż rurociągów z rur stalowych

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Do wykonania instalacji gazowej należy użyć rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10208-2. Połączenie poszczególnych odcinków rur należy wykonać przez spawanie i zabezpieczyć przed korozją. Przewody instalacji należy prowadzić na powierzchni ścian, przy przejściach przez przeszkody konstrukcyjne (ściany) przewody prowadzić w rurach ochronnych, które powinny wystawać po 3 cm z każdej strony przegrody. Przewody na ścianach mocować za pomocą haków lub uchwytów rozmieszczonych w odległości 1,5 - 2,0 m.

Przewody instalacji gazowej w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (co, wodno-kanalizacyjnej, elektrycznej, telefonicznej itp.) należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Wolna przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6+8 mm od grubości ściany lub stropu. Całość robót instalacyjnych należy wykonać zgodnie z postanowieniem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r /Dz.U. nr 75/2002 poz.690 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

S. 03.04.02. Montaż urządzeń i armatury

Montaż armatury i odbiorników gazu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy. Próby odbiory i uruchomienie instalacji gazowej.

S 04.00.00. BADANIA I POMIARY

S 04.01.01. Instalacja wod-kan (woda zimna, ciepła, cyrkulacja, kanalizacja sanitarna i deszczowa).

CPV- 45332000-3

Próbę szczelności należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą (PN-B-10700:1959– „Wodociągi i kanalizacje. Przewody wewnętrzne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”) przed włączeniem danego systemu do eksploatacji.

1. Instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.

- a. Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.

- b. 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.
 - c. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
 - d. 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-regulacyjne i połączeniach.
 - e. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.
2. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom
- a. podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
 - b. kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.
3. Próba ruchowa sekcji pożarowej zestawu hydroforowego realizowana będzie za pomocą obejścia testującego wyposażonego w zawór odcinające i zawór elektromagnetyczny. Pompy pożarowe uruchamiane będą kolejno, co określony czas.
- Pracować będą również przez zadany czas. Próba ruchowa odbywać się będzie w cyklu automatycznym.
- Opcja II nie będzie przewidywała obejścia, które przewidziane będzie w instalacji przyłączeniowej zestawu i uruchamiane będzie ręcznie przez osobę odpowiedzialną za ochronę przeciwpożarową obiektu.

S 04.01.02. Instalacja centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i chłodnicza.

CPV-45331100-7

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji ogrzewania, ciepła technologicznego i instalacja wody lodowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymogami 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 norm i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponowne.
- Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić po wykonaniu instalacji. Wartość ciśnienia próbnego dla instalacji c.o. należy przyjąć na podstawie Wytycznych Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania wydanych przez COBRTI INSTAL (08-2001). Próbę wykonuje się w dwóch etapach jako badanie wstępne i główne. Przed przystąpieniem do próby należy odczekać aż temperatura wody w instalacji ustabilizuje się. Do odczytu ciśnienia należy używać manometrów o średnicy tarczy ≥ 150 mm i zakresie pomiarowym o 50% większym od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić 0,1 bar (dla zakresu do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar). W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonym z płukaniem zładu wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe a także rozdzielaczowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia. Na 24 godziny przed próbą szczelności instalacja powinna być napełniona zimną wodą i odpowietrzona. Badanie na zimno należy przeprowadzić na ciśnienie próbne min 5

bar- max 6 bar. W czasie prowadzenia testu spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bar Po próbie na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco.

Próbie szczelności instalacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz wytycznymi producenta rur.

S 04.01.03. Instalacja wentylacji mechanicznej.

CPV-45331200-8

1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania, takie jak:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

Badanie ogólne

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Izolacja kanałów zgodnie z projektem
- f) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- g) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- h) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- i) Zabezpieczeń przeciwpożarowych w zakresie zgodności z aktualnymi aprobatami technicznymi i innymi przepisami ochrony przeciwpożarowej.

Badanie wentylatorów

- a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
- f) Sprawdzenie wydajności powietrza i sprężu oraz regulacja do stanu określonego w projekcie.

Badanie czerpni/wyrzutni powietrza.

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych.

Badanie przepustnic

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

Badanie sieci przewodów

- a) Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrole dotykowa;
- b) Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

Wykaz dokumentów podstawowych

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- d) Dziennik budowy

Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Instrukcja eksploatacji wykonanych instalacji.
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- e) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- f) Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.
- g) Instrukcja eksploatacji wykonanych instalacji.

2. Kontrola działania

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

Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwarzamrozeniowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- l) Badanie wydajności hydrantu przez uprawnionego specjalistę ochrony przeciwpożarowej.
- ł) Badanie wypływu/odpływu wody z przyborów sanitarnych (ciepła, zimna) pod względem właściwego wypływu i ciśnienia.
- m) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych

3. Procedura prac

Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, oraz całego układu wymienionych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie, układ regulacyjny).

Należy obserwować rzeczywiste reakcje 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.

S 04.01.04 Kotłownia gazowa, centrala energetyczna (pompa ciepła)

CPV 45331110-0

CPV 40411000-6

Instalacja kotłowa, c.o. i c.t.

Po zakończonym montażu przeprowadzić płukanie rurociągów wodą wodociągową i próby ciśnieniowe. Próby instalacji wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz II - Instalacje sanitarne i przemysłowe". - przewody instalacji c.o. i c.t. na ciśnienie 0,6 MPa, przewody instalacji wody użytkowej na ciśnienie 0,9MPa.

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacji wodnych należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie przepłukać wodą. Po zakończeniu płukania instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 "Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody". Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie z prędkością nie większą niż 1 bar/min. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Próby szczelności wykonać przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa oraz odciętych naczyniach zbiorczych (próbę ciśnieniową wykonać jako próbę wstępną, główną i końcową).

Badanie szczelności i działania na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno. Badanie instalacji w stanie gorącym możliwe jest dopiero po zaistnieniu odpowiednich warunków zewnętrznych - wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań i regulacji.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności i wykonaniu niezbędnych prac rozruchowych przystąpić do ruchu próbnego 72 godzinnego. Ruch próbny powinien być prowadzony komisyjnie pod nadzorem serwisu producenta kotłów z udziałem przedstawicieli użytkownika, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, autorów projektu i wykonawcy.

Z próby ciśnieniowej i rozruchu na gorąco należy sporządzić protokół.

Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy wykonać po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej.

Kontrola jakości robót

Zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem układu kolektorów słonecznych oraz pozostałych urządzeń powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Wymaganiami Technicznymi COBRTIINSTAL - zeszyt 6,7.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

Certyfikaty i deklaracje

Inspektorowi Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczane przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektorowi Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy oraz datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu,
- okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu,
- częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, ewentualnych prac związanych z pobieraniem próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

(3) Dokumenty zastosowanych materiałów

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z Inspektorowi Nadzoru. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektorowi Nadzoru.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty: protokoły przekazania terenu budowy, umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno — prawne, protokoły odbioru robót, protokoły z narad i ustaleń, korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektorowi Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

S 04.01.05 Instalacja gazowa

CPV45331100-7

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji gazowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm.

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 wymagane nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

S 05.00.00. OBMIAR ROBÓT

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

S 05.01.00. Instalacja wod-kan (woda zimna, ciepła, cyrkulacja, kanalizacja sanitarna i deszczowa).

CPV- 45332000-3

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.

S 05.02.00. Instalacja centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i chłodnicza.

CPV-45331100-7

Jednostkami obmiarowymi są:

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

S 05.03.00. Instalacji wentylacji mechanicznej.

CPV-45331200-8

Jednostkami obmiarowymi są:

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

S 05.04.00 Kotłownia gazowa, centrala energetyczna (pompy ciepła)

CPV 45331110-0

CPV 40411000-6

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

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

S 05.05.00 Instalacja gazowa

CPV45331100-7

Jednostka obmiarowa instalacji są:

- 1 metr (m) rury, dla każdego typu, średnicy.
- Jednostka obmiarowa dla zaworów odcinających , przyborów gazowych jest 1 komplet (kpl) zamontowanego urządzenia dla każdego typu.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

S 06.00.00. ODBIÓR ROBÓT

S 06.01.00. 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.

S 06.02.00. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Menadżerowi Projektu:

- 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.

S 07.00.00. PODSTAWA PŁATNOŚCI

S 07.01.00. Instalacja wod-kan (woda zimna, ciepła, cyrkulacja, kanalizacja sanitarna i deszczowa).

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość robót zgodnie z jednostkami wymienionymi w poz. S 05.01.00. Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- montaż urządzeń,
- montaż przewodów i armatury,
- płukanie instalacji,
- wykonanie izolacji cieplnych,
- dokonanie rozruchu instalacji,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej.

S 07.02.00. Instalacja centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i chłodnicza.

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość robót zgodnie z jednostkami wymienionymi w poz. S 05.02.00 Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- montaż urządzeń,
- montaż przewodów i armatury,
- wykonanie izolacji cieplnych,
- dokonanie rozruchu instalacji,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej.

S 07.03.00. Instalacja wentylacji mechanicznej.

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość robót zgodnie z jednostkami wymienionymi w poz. S 05.03.00 Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- koszt materiałów,

- dostarczenie materiałów,
- montaż urządzeń,
- montaż przewodów i armatury,
- badanie instalacji,
- wykonanie izolacji cieplnych,
- dokonanie rozruchu instalacji,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej.

S 07.04.00 Kotłownia gazowa, centrala energetyczna (pompy ciepła)

Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Warunki umowy i wymagania ogólne S 01.03.00.

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w S 01.03.00. obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

S 07.05.00 Instalacja gazowa

Płatność za metr bieżący poszczególnych instalacji należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami wbudowanych materiałów .

Płatność za wbudowane zawory odcinające , przybory gazowe należy przyjmować zgodnie z obmiarem na podstawie ilości wbudowanych szt. (kpl.).

S 08.00.00. DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ WYKONANIA ROBÓT

S 08.01.01. Dokumentacja projektowa.

Roboty należy wykonać na podstawie Projektu Budowlanego oraz Projektu Wykonawczego z uwzględnieniem części graficznej opracowania.

S 08.01.01. Przedmiary robót.

Przedmiar robót wewnętrznych instalacji sanitarnych wod-kan, c.o., c.t., inst. chłodniczej, wentylacji , kotłowni i centrali energetycznej.

S 08.01.02. Specyfikacja Wykonania i Odbioru Robót.

Wykonawca robót powinien otrzymać niniejszą STWiOR i posługiwać się nią w trakcie wykonywania robót.

S 08.02.00. Wykaz przepisów prawnych i Norm.

Zestawienie wybranych przepisów prawnych.

- Ustawa Prawo Budowlane (t.j. Dz.U. 1994 Nr 89, poz 414 z późn. zm.)
- 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.)
- 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.)

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

PN -B-02865	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja -- Urządzenia i sieć zewnętrzna -- Oznaczenia graficzne
PN-EN1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
PN-EN-1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-EN ISO 9251:1998	Izolacja cieplna -- Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów -- Słownik
PN-EN206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN ISO 13789:2017-10	Cieplne właściwości użytkowe budynków -- Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację -- Metoda obliczania
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-02423:1999	Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
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-EN 12792:2006	Wentylacja budynków -- Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach
PN-EN1505:2001	Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymiary
PN-EN 1507:2007	Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
PN-EN 12220:2001	Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
PN-EN 1751:2014-03	Wentylacja budynków -- Urządzenia wentylacyjne końcowe -- Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 1886:2008	Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości Mechaniczne

PN-EN 12097:2007	Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów
PN-EN 12599:2013-04	Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 12236:2003	Wentylacja budynków -- Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych - - Wymagania wytrzymałościowe

UWAGA:

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