

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego na realizację zadania p.n.:
**„Budowa przedszkola w Małomicach wraz z obiektami i infrastrukturą
towarzyszącą”.**

Wyszczególnienie robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

45 23 1110-9	Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów
45 23 1300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45 23 2460-4	Roboty sanitarne
45 26 2100-2	Roboty przy wznoszeniu rusztowań
45 26 2110-5	Demontaż rusztowań
45 33 0000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45 33 1000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45 33 1100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
45 33 2000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45 33 2200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
45 33 2400-7	Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
45331110-0	Instalowanie kotłów
45 33 1200-8	Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45 33 1210-1	Instalowanie wentylacji
45 33 1220-4	Montaż wentylacji nawiewno – wywiewnej
45 30 0000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45 33 3000-0	Instalacja gazu

SPIS ZAWARTOŚCI

Rozdział 1. Informacje ogólne.....	2
Rozdział 2. Opis przedmiotu zamówienia.....	2
Rozdział 3 Szczegółowa Specyfikacja Techniczna – Instalacja wodociągowa, kanalizacji sanitarnej i deszczowej.....	2
Rozdział 4 Szczegółowa Specyfikacja techniczna – Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.....	14
Rozdział 5 Szczegółowa Specyfikacja Techniczna – modułowa kaskadowa kotłownia gazowa.....	26
Rozdział 6 Szczegółowa Specyfikacja Techniczna -Instalacja wentylacji mechanicznej	39
Rozdział 7 Szczegółowa Specyfikacja Techniczna – Instalacja klimatyzacji.....	55

Rozdział 1. Informacje ogólne

Dane Zamawiającego:

Gmina Małomice
pl. KONSTYTUCJI 3 MAJA 1,
67-320 MAŁOMICE

Rozdział 2. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest realizacja zadania p.n.: **Budowa przedszkola w Małomicach wraz z obiektami i infrastrukturą towarzyszącą**” zgodnie z warunkami i zakresem zawartymi w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót
W zakresie planowanych robót budowlanych jest wykonanie i odbiór wewnętrznych instalacji sanitarnych a w tym:

- wewnętrznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,
- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji,
- instalacji gazu i technologii kotłowni gazowej.

Rozdział 3. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna – Instalacja wodociągowa, kanalizacji sanitarnej i deszczowej

1. Wstęp

1.1. Zakres robót dotyczących instalacji wod-kan objętych ST:

1. Zakup i dostawa materiałów na plac budowy, ich składowanie i zabezpieczenie przed kradzieżą (ubezpieczenie budowy),
2. Wykonanie części odpływowej kanalizacji sanitarnej obiektu (podposadzkowej)
3. Wykonanie części instalacji kanalizacji sanitarnej nadposadzkowej w tym przewodów spustowych (pionów) i podejść instalacji kanalizacji pod armaturę i urządzenia,
4. Wykonanie głównych przewodów rozdzielczych wewnętrznej instalacji wodociągowej w tym instalacji wody zimnej, c.w.u., cyrkulacji i instalacji wody do celów p.poż.
5. Wykonanie odcinków podejść (odgałęzień) zasilających poszczególne urządzenia sanitarne.
6. wykonanie próby szczelności rurociągów,
7. wykonanie płukania i dezynfekcji przewodów wodociągowych,
8. montaż izolacji termicznej.
9. Montaż urządzeń sanitarnych na ścianach pomieszczeń oraz biały montaż armatury sanitarnej.

2. Określenia podstawowe

Instalacja wodociągowa wewnętrzna – układ przewodów wodociągowych znajdujących się wewnątrz budynków odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub urządzenia.

Przewód wodociągowy – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

Instalacja ciepłej wody użytkowej- część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze,

Punkt czerpalny – miejsce poboru wody w obrębie obiektu budowlanego i jego otoczenia,

Instalacja kanalizacyjna – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zew. lub innego odbiornika

Przybór sanitarny – urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych,

Podejście - przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym,

Przewód spustowy – przewód służący do odprowadzenia ścieków z podejść kanalizacyjnych rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego,

Przewód odpływowy – przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do podłączenia kanalizacyjnego lub innego odbiornika,

Wpust – urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej,

Przewód wentylacyjny kanalizacji – przewód łączący instalację kanalizacyjną ścieków bytowo-gospodarczych z atmosferą, służący do wentylowania tej instalacji oraz wyrównywania ciśnienia.

Wpust dachowy – urządzenie służące do zbierania wód opadowych z powierzchni odwadnianych dachu i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej deszczowej,

3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ, poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz nadzoru autorskiego a także zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2001 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie z dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

Odpowiedzialność Wykonawcy:

- za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Wykonawca umieści w miejscu określonym przez zarządzającego tablicę informacyjną. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji inwestycji, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

- za ochronę istniejących instalacji i urządzeń, Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania.

- za zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

- za zabezpieczenie budowy pod względem ochrony p.poż. Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca

będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników.

Przekazanie terenu budowy Inwestor dokona, w terminie określonym w warunkach umowy szczegółowej, przekaze Kierownikowi budowy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, w tym Dziennik Budowy oraz Dokumentację techniczną wraz ze specyfikacją techniczną.

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez Kierownika Budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.2001). Zapisy do dziennika budowy będą prowadzone na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową. Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie później szych dopisków. Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy Inżyniera kontraktu. W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejścia przez wykonawcę placu budowy;
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego;
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót;
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót;
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy Inżyniera kontraktu;
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy Inspektora Nadzoru;
- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych;
- wyjaśnienia komentarze i sugestie wykonawcy;
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych;
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót,
- szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie;
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie;
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane;
- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone;
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji Inspektorowi.

Dokumenty budowy stanowią również:

- a) Dokumenty wchodzące w skład umowy;
- b) Pozwolenie na budowę;
- c) Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- d) Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilnoprawne;
- e) Protokoły odbioru robót,
- f) Opinie ekspertów i konsultantów,
- g) Korespondencję dotyczącą budowy.

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu przez Inżyniera Kontraktu oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

4. Materiały.

Podczas wykonania robót montażowych instalacji wod.-kan. mogą być stosowane wyroby powszechnie dostępne na rynku, producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do zabudowy muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne, wymagane Deklaracje właściwości użytkowych, atesty Narodowego Instytutu Higieny Publicznej oraz odpowiadać Polskim Normom. Przed zastosowaniem danego wyrobu Wykonawca zobowiązany jest uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4.1. Charakterystyka materiałów stosowanych przy wykonywaniu wewnętrznej instalacji wody.

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej (poza pomieszczeniem zestawu hydroforowego):

- 1) materiał: rury wielowarstwowe PERT/AL/PERT,
- 2) połączenia: kształtki zaprasowywane, kształtki zaciskane, kształtki skręcane, mosiężne
- 3) maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
- 4) maksymalna temperatura pracy: 95°C
- 5) czas pracy: 50 lat
- 6) dopuszczalna temperatura awarii: 100°C
- 7) dopuszczalny czas pracy w temp. awarii: 100 h.
- 8) chropowatość bezwzględna: 0,0004 mm
- 9) przewodność cieplna: 0,40 W/mK
- 10) współczynnik rozszerzalności liniowej: $2,5 \times 10^{-6}$ mm/mK

Przewody wodociągowe w pomieszczeniu zestawu hydroforowego:

- 1.) materiał: rury ze stali nierdzewnej, austenicznej 1.4404 zgodnie z PN-EN 10088,
- 2.) połączenia: kształtki zaprasowywane, kształtki zaciskane
- 3.) uszczelnienia kształtek EPDM
- 4.) zawartość molibdenu: $\geq 2.3\%$
- 5.) ciśnienie robocze eksploatacji połączeń zaciskowych: 16 bar
- 6.) temperatura robocza: $-30^{\circ}\text{C} \div +120^{\circ}\text{C}$

Przewody wodociągowe instalacji wody p.poż.:

- 1.) materiał: rury ze stali ocynkowanej,

Izolacja termiczna rurociągów wody ciepłej i cyrkulacyjnej układanych podtynkowo:

- 1) materiał: otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej z zewnętrzną folią chroniącą przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi,
- 2) grubość min. 20 mm,
- 3) gęstość 30-40 kg/m³,
- 4) współczynnik przewodzenia ciepła - $\lambda = 0,038$ W/mK, przy temp. 40°C,
- 5) współczynnik oporu dyfuzyjnego przenikania pary wodnej $\mu \geq 3500$,
- 6) kategoria pożarowa – nie rozprzestrzenienia ognia,
- 7) zakres temperatur $-80^{\circ}\text{C} \div +95^{\circ}\text{C}$.

Izolacja termiczna rurociągów wody ciepłej i cyrkulacyjnej układanych natynkowo:

- 1) materiał: otulina termoizolacyjna z pianki poliuretanowej,
- 2) grubość min. 20 mm,
- 3) gęstość 20 kg/m³ $\pm 15\%$,
- 4) współczynnik przewodzenia ciepła - $\lambda = 0,035$ W/mK, przy temp. 40°C,
- 5) kategoria pożarowa – nie rozprzestrzenienia ognia,
- 6) maksymalna temperatura pracy $+135^{\circ}\text{C}$.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

Armatura odcinająca i regulacyjna:

- 1.) typowe zawory kulowe odcinające np. typ V3000 lub równoważne
 - pełen przelot
 - korpus: mosiądz;
 - kula: mosiądz chromowany;

- uszczelnienie: teflon
- przyłącza: gwint wewnętrzny
- Pnom 1,6MPa,
- tmax=80°C.

2.) wielofunkcyjne termostatyczne zawory cyrkulacyjne:

- regulacja temperatury wody w instalacji cyrkulacyjnej w zakresie 35 - 60°C
- możliwość zabezpieczenia nastawy temperatury
- funkcja odcięcia pionu - specjalne złączki z wbudowanym zaworem kulowym

Baterie czerpalne umywalkowe w łazienkach dzieci:

- materiał: chrom
- zawór czasowy umywalkowy na wodę zmieszaną,
- wypływ 3l/min, wypływ 7sekund,
- miękkie uruchamianie,
- wandaloodporne sitko wypływowe,
- 6- stopniowy pierścień regulacji wypływu na głowicy,

Baterie czerpalne umywalkowe w pomieszczeniach socjalnych:

- 1) materiał: chrom
- 2) czasowa, wypływ 3l/min, 10 sekund wypływu, zasilana ciepłą i zimną wodą
- 3) z nienaruszalnym sitkiem antyosadowym, wandaloodporne,
- 4) z ogranicznikiem temperatury maksymalnej,
- 5) podłączenia wężykami PEX z filtrami i z zaworami odcinającymi,
- 6) regulacja temperatury na głowicy,
- 7) ukryte wszystkie śrubowania, wzmocniona śrubami z inoxu.
- 8) W pomieszczeniach higieniczno sanitarnych dla osób niepełnosprawnych armatura specjalna.

Baterie czerpalne umywalkowe w pomieszczeniach kuchennych:

- 1) materiał: chrom
- 2) regulator ceramiczny
- 3) montaż jednootworowy
- 4) automatyczny korek spustowy G1¼
- 5) regulator strumienia M24x1
- 6) przyłącza elastyczne G3/8 - M10x1

Baterie czerpalne natryskowe:

- 1) materiał: chrom
- 2) 2-otworowa bateria termostatyczna, ścienna,
- 3) dostarczana z mimośrodami,
- 4) temperatura regulowana od 25°C do 41°C i dwustopniowy ogranicznik temperatury, pierwszy ogranicznik odblokowany do 38°C, drugi ogranicznik zablokowany na 41°C.
- 5) możliwość przeprowadzenia dezynfekcji termicznej,
- 6) wypływ nastawiony na 8l/min,
- 7) chromowaną słuchawkę natryskową 1-strumieniową, antyosadowa z uchwytem antypoślizgowym
- 8) drążek natryskowy, rozstaw regulowany do 660 mm, wąż 1,5 m z PVC, gładki, efekt metaliczny, rozstaw 150 mm, z mimośrodami STOP/OPROŻNIANIE

Hydranty wewnętrzne DN25:

- szafka hydrantowa STANDARD wykonana z blachy czarnej malowanej proszkowo w kolorze czerwonym (RAL 3000) lub białym (RAL 9003), drzwi pełne (kolor hydrantów zgodny z założeniami projektu aranżacji wnętrz);
- zawór hydrantowy 25 mosiężny,
- zwijadło węża wychylny o 180° z osią wodną mosiężną i regulatorem siły rozwijania
- wąż tłoczny półsztywny $\varnothing 25$ mm o długości 30 m zgodny z normą PN-EN 694, na stałe podłączony do osi wodnej poprzez zakucie

- prądownica hydrantowa PWh-25 zgodna z normą PN-EN-671-1, na stałe podłączona do węża poprzez zakucie tuleją aluminiową

Zestaw hydroforowy podnoszący ciśnienie:

- Wysokość podnoszenia pomp: 40 m;
- Wydajność minimalna: $Q_{min} = 1 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Wydajność maksymalna: $Q_{max} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$;
- konstrukcja pomp: pionowe, wielostopniowe, wysokosprawne,
- budowa pomp: podstawa, płaszcz, wirniki, wał ze stali kwasoodpornej.
- zestaw 3 pomp wyposażonych w standardowy (znormalizowany) silnik elektryczny 2.2 kW; 2900 obr/min. Całkowita moc zainstalowana zestawu to 6.6 kW.

Zastosowany zestaw pompowy powinien posiadać następującą budowę:

- armatura na ssaniu pomp – zawory lub przepustnice odcinające,
- armatura na tłoczeniu pomp – zawory lub przepustnice odcinające, zawory zwrotne,
- kolektor ssawny i tłoczny DN80, PN10 z rur stalowych kwasoodpornych,
- membranowy zbiornik ciśnieniowy tłumiący uderzenia hydrauliczne w sieci – 1 szt.
- konstrukcja wsporcza ze stali kwasoodpornej,
- manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia,
- OT obejście testujące na zestawie (spinka dwóch kolektorów), które służy do utrzymania sprawności ruchowej pomp głównych i kontroli parametrów pracy, wyposażone w zawór elektromagnetyczny, zawór odcinający oraz wodomierz z nadajnikiem impulsów.
- wszystkie spoiny wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC),
- kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne,
- armatura odcinająca – zawory lub przepustnice,
- na kolektorach zamontowane aluminiowe kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowany zbiornik przeponowy,
- kolektor tłoczny wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym nie większa niż 1,5 m/s
- konstrukcja wsporcza zestawu hydroforowego wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1,
- zestaw podkładki wibroizolacyjne w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę.

4.2. Charakterystyka materiałów stosowanych przy wykonywaniu instalacji kanalizacji sanitarnej

Przewody kanalizacyjne:

- 1) materiał: PVC-U, PVC-HT/PP, PEHD
- 2) połączenia: kielichowe i zgrzewane
- 3) uszczelka z elastomeru SBR, twardość 60 +/-5
- 4) max. temperatura ścieków: 75°C.

Elementy kanalizacyjne

- 1) rewizje na pionach dn110,
- 2) rewizje na kanałach poziomych pod posadzką dn160 ze stali nierdzewnej,
- 3) wpusty podłogowe w pomieszczeniach sanitariatów z PP z kratką ze stali nierdzewnej,
- 4) wpusty podłogowe w pomieszczeniach bloku kuchennego w całości ze stali nierdzewnej,
- 5) wpusty podłogowe w pomieszczeniach technicznych z ABS
- 6) wpusty dachowe podgrzewane $\phi 160$

Przybory sanitarne w łazienkach dzieci:

- 1) umywalki ceramiczne prostokątne 40x31 cm, z otworem i przelewem, chromowany syfon,
- 2) miski ustępowe stojące o wysokości 33cm, stelaż podtynkowy, przycisk chromowany.

Przybory sanitarne w pomieszczeniach socjalnych:

- 3) umywalki ceramiczne 50x42 cm, z otworem i przelewem, chromowany syfon,

- 4) umywalka i miska ustępowa przystosowana do osób z ograniczoną możliwością poruszania w łazience dla osób niepełnosprawnych,
- 5) miski ustępowe wiszące, stelaż podtynkowy, deska twarda, przycisk chromowany.

4.3. Materiały pomocnicze:

- taśma teflonowa albo włókno konopne i pasta uszczelniająca do uszczelniania połączeń,
- papier ścierny do przygotowania powierzchni połączeń klejonych lub zgrzewanych,
- korki do zabezpieczenia instalacji przed montażem armatury,

Materiały pomocnicze muszą spełniać właściwości techniczne określone przez producenta materiałów podstawowych oraz odpowiadać obowiązującym aprobatom technicznym – wydanym do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności krajowym ocenom technicznym.

4.4. Warunki przyjęcia materiałów instalacyjnych na budowę.

Materiały do wykonania instalacji wodociągowej mogą być przyjęte na budowę, jeżeli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i niniejszej ST,
- są właściwie opakowane i oznakowane w sposób umożliwiający ich pełną identyfikację,
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- posiadają dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania oraz karty katalogowe lub firmowe wytyczne stosowania.

Niedopuszczalne jest stosowanie materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

4.5. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe należy układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

4.5. Składowanie armatury

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

5. Sprzęt, maszyny i narzędzia.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 3**. Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

6. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane zostały w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4.

6.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$.

6.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

7. Wymagania dotyczące wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 5

7.1. Roboty pomocnicze.

Przed montażem instalacji wodociągowej należy wykonać następujące roboty przygotowawcze, pomocnicze:

- wyznaczenie tras układania rur, kształtek i armatury z wykonaniem otworów i osadzeniem uchwyty, podpór i podwieszeń w przypadku prowadzenia rurociągów po ścianach,
- wykonanie bruzd i otworów w przegrodach w przypadku układania instalacji jako zakrytej.

7.2. Montaż rurociągów wodociągowych.

Po wykonaniu czynności pomocniczych określonych w pkt. 5.1. należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek i armatury.

Rurociągi mogą być mocowane bezpośrednio na ścianach (na-tynkowe), w szachtach, w bruzdach ścian (podtynkowe) lub warstwach podłogowych w rurach osłonowych.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych z tworzywa sztucznego. Przestrzeń pomiędzy rurą i tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa, z którego jest wykonana rura.

Tuleje ochronne powinny mieć średnicę wewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop,
- ponadto powinny być dłuższe niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Montaż należy tak rozplanować aby w tulejach ochronnych nie występowały żadne połączenia rur.

Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy uszczelnić masą ogniochronną dla średnic do dn32 oraz kołnierzem ogniochronnym dla średnic od dn32.

Załamane przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek, łuków lub kolanek. Minimalny promień gięcia ręcznego dla średnic od 14x2mm do 32x3,0mm wynosi 5xDz, a przy użyciu sprężyny 4xDz.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,

- dla przewodów średnicy 32 - 50 mm - 5 cm,
- dla przewodów średnicy 65 - 80 mm - 7 cm,
- dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Przewody wodociągowe (głównie z tworzyw sztucznych) powinny być prowadzone w odległości minimum 10 cm od rurociągów ciepłych (mierząc od powierzchni rur). W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza należy zastosować izolację cieplną.

Wszystkie przewody wodociągowe należy prowadzić:

- poniżej przewodów elektrycznych w odległości minimum 10 cm,
- poniżej przewodów gazowych (wody ciepłej nieizolowanej w odległości co najmniej 10 cm),
- w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Przewody wodociągowe należy izolować gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej +30°C, a także gdy są prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej.

Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne.

7.3. Układanie przewodów bezpośrednio na ścianach (natynkowe)

Przewody wodociągowe układane bezpośrednio na ścianach (lub na wspornikach) należy zabezpieczyć przed wyboczeniem oraz przed zetknięciem z powierzchnią przegrody przez zastosowanie właściwych uchwytów i podpór.

W przypadku ciepłej wody należy zastosować kompensację wydłużeń termicznych (w przypadku braku możliwości zastosowania samokompensacji). Przewody pionowe należy tak prowadzić, aby ich maksymalne odchylenie od pionu nie przekraczało 1 cm na jedną kondygnację.

7.4. Układanie przewodów w szachtach instalacyjnych

Poza zaleceniami podanymi w pkt. 7.1. należy:

- przy montażu pionów z rur bez stabilizacji należy zwrócić uwagę, aby odgałęziony przewód miał możliwość ugięcia się na dostateczną długość (zgodnie z zaleceniami producenta rur),
- przy montażu pionów z rur stabilizowanych można pominąć kompensację, umieszczając obejmy punktu stałego bezpośrednio przy każdym rozgałęzieniu przewodu (odstęp między punktami stałymi nie powinny przekraczać 3 m),
- zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.

7.5. Układanie przewodów w bruzdach ścian (podtynkowe) lub warstwach podłogowych (w szlachcie betonowej)

Przewody instalacji wodociągowej montowane w bruzdach ściennych lub warstwach podłogowych należy układać, w miarę możliwości, prostopadle lub równolegle do krawędzi przegród. Trasy przewodów należy zinwentaryzować w dokumentacji powykonawczej.

Przewody w bruzdach należy układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego. Dopuszcza się układanie w bruzdzie przewodu owiniętego tekturą falistą lub folią przy zapewnieniu wokół owinięcia przestrzeni powietrznej.

7.6. Połączenia rur i kształtek z tworzyw sztucznych

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, po-zbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych.

Połączenia rur i kształtek należy wykonać głównie jako zaprasowywane poprzez wprasowanie rury w profil kształtki w strefie złącza przy użyciu zaciskarki wyposażonej w szczęki typu U, dostosowane do typu kształtki. Szczelność złącza gwarantują dwie uszczelki oringowe idealnie dopasowane w strefie złącza.

W miejscach podłączeń armatury i urządzeń pobierających wodę można zastosować połączenia z użyciem złączek skręcanych lub półśrubunków zaciskowych.

Rodzaj zastosowanych połączeń rur i kształtek powinien być zgodny z instrukcjami producentów tych materiałów.

7.7. Połączenia rur i kształtek stalowych ocynkowanych.

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek stalowych ocynkowanych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych.

Połączenia rur i kształtek należy wykonać jako gwintowane z uszczelnieniem pakułami lub taśmą teflonową.

7.8. Połączenia z armaturą.

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody w przewodzie był zgodny z oznaczeniem na armaturze (dotyczy również wodomierza). Powinna ona być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych zgodnie z projektem.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji umożliwiając jej opróżnienie z wody. Powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych. W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-911B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą lub przyborem należy wykonać zgodnie z wymaganiami

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej ściennej nad podłogą lub przyborem

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą	Wysokość górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru nad podłogą	Wysokość ustawienia:
	m	m	m
zlew	0.75÷0.95	0.50÷0.60	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 ÷ 0,35
Zlewozmywak do pracy stojącej	1.10÷1.25	0.85÷0.90	
Zlewozmywak do pracy siedzącej	1.00÷1,10	0.75	
umywalka	1.00÷1,15	0.75÷0.80	
umywalka w przedszkolu	0.85÷0.95	0.60	

Wysokość ustawienia armatury ściennej

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia
	m
wanna	armatury czerpalnej nad górną krawędzią wanny 0,10 ÷ 0,18
natrysk	armatury czerpalnej nad posadzką brodzika natrysku 1,00 ÷ 1,50
	główki natrysku stałego górnego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 2,10 ÷ 2,20
	główki natrysku stałego bocznego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 1,80 ÷ 2,00
ciśnieniowy zawór splukujący	osi wylotu podejścia czerpalnego nad posadzką 1,10

Dla przyborów sanitarnych obowiązują następujące wysokości montażu, tj. (wysokości górnej krawędzi przyboru nad podłogą):

- miska ustępowa podwieszana – 0,40-0,46m
- miska ustępowa podwieszana dla osób niepełnosprawnych - 0,46m
- miska ustępowa stojąca dla dzieci – 33cm
- uchwyty dla osób niepełnosprawnych – 0,85m.

Wysokość montażu zaworów hydrantowych: 1.35m op poziomu posadzki.

7.9. Montaż elementów kanalizacyjnych

Czyszczaki instalacji kanalizacyjnej należy umieszczać:

- 1) na przewodach spustowych (pionach) przed przejściem ich do przewodów odpływowych,
- 2) na podejściach o długości większej niż 5m,
- 3) przed uskokiem (kaskadą) przewodu odpływowego,
- 4) na prostych odcinkach przewodów odpływowych w zależności od średnicy:
- 5) co 15 m dla $d = 0,10 \div 0,15m$
- 6) co 25 m dla $d = 0,20 \div 0,30m$
- 7) na przewodzie odpływowym przy wyjściu z budynku gdy brak możliwości zlokalizowania studzienki.

Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi, należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

7.10. Montaż punktów stałych i przesuwnych

- 1) Konstrukcja i rozmieszczenie podpór stałych powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu.
- 2) Przewody układane w bruzdach należy zamocować za pomocą obejm plastikowych PP. W miejscach, gdzie będzie zakładana obejma należy zwrócić uwagę, czy nie występuje uszkodzenie mechaniczne powierzchni zewnętrznej rury. Obejmy należy zakładać w miejscach, pomiędzy mufami lub innymi kształtkami, zapewniającymi stały opór. Obejmy stałe należy zamontować w następujących miejscach:

- na zmianach trasy przewodu
- na odgałęzieniach przewodu
- punktach czerpalnych
- przed i za armaturą lub innym uzbrojeniem np. wodomierz, filtr.

- 3) Pomiedzy punktami stałymi należy zamontować obejmy przesuwne, w celu umożliwienia kompensacji wydłużenia termicznego.

W przypadku rur PERT-AI-PERT kompensację wydłużeń należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu.

Podporą stałą w systemie rur PERT-AI-PERT stanowi układ dwóch złączek blokujących uchwyty montażowy, ograniczający ruchy osiowe przewodu.

Podpory stałe obowiązkowo wykonać w następujących przypadkach:

- przy punktach czerpalnych,
- przed i za instalowaną na przewodzie armaturą lub dodatkowym uzbrojeniem (filtry, wodomierze, osadniki, itp.)

Podpory przesuwnie zabezpieczające rury przed nadmiernym wyboczeniem zaleca się wykonywać w następujących rozstawach:

16x2	18x2	20x2	25x2.5	32x3	40x4	50x4.5	63x6	75x7.5
1.2	1.3	1.3	1.5	1.6	1.7	2	2.2	2.4

8. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 6

Kontrolę wykonania instalacji wodociągowych z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO „Instalacji wodociągowych” (zeszyt nr 7)

Są to badania wstępne polegające na pulsacyjnym podnoszeniu ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego (3-krotnie) i obserwacji tej instalacji. W przypadku braku przecieków i roszczenia oraz spadku ciśnienia (może wystąpić wyłącznie spowodowane elastycznością przewodów z tworzyw sztucznych) obserwuje się instalację jeszcze 1/2 godziny, jeżeli w dalszym ciągu nie występują przecieki i roszczenie oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bara, przystępuje się do głównej próby ciśnieniowej szczelności.

Główna próba ciśnieniowa polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego równego 1,5 najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego i obserwacji instalacji przez 2 godziny. Dodatkowo wielkość ciśnienia próbnego powinna być

zgodna z wymaganiami Producenta oraz Aprobata techniczną. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu. Jeżeli badanie główne zostało zakończone wynikiem pozytywnym – brak przecieków i roszczenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bara – to uznaje się, że instalacja wodociągowa została wykonana w sposób prawidłowy, chyba że wymagane są jeszcze badania uzupełniające przez producenta przewodów z tworzyw sztucznych.

Dla instalacji ciepłej wody, po wykonaniu badań szczelności wodą zimną z wynikiem pozytywnym, należy dodatkowo przeprowadzić badanie szczelności wodą o temp. 60°C, przy ciśnieniu roboczym.

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

Ponadto Należy przeprowadzić następujące badania zgodności wykonanej instalacji z Dokumentacją Projektową:

1. materiałów zgodnie z wymaganiami norm deklaracji i atestów,
2. ułożenia przewodów, w tym: ułożenia przewodu na podłożu, odchylenia osi przewodu, zmiany kierunków przewodów, zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
3. kontrola połączeń przewodów,
4. badanie jakości wody po wykonaniu instalacji,
5. wykonanie izolacji termicznej rur.

Wykonawca powinien przedłożyć inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

9. Odbiór robót.

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”

W stosunku do następujących robót należy przeprowadzić odbiory międzyoperacyjne:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umieszczenie i wymiary otworów),
- bruzdy w ścianach, w tym: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

1. Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
2. Dziennik budowy,
3. dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
4. protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
5. protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej, protokoły z odb. częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek, aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia), protokoły badań szczelności instalacji.

10. Podstawa płatności.

Płatność za zakres robót zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym wykonania zadania uzgodnionym z Inwestorem po dokonaniu odbioru przez Inżyniera Kontraktu oraz dokonaniu sprawdzenia zamontowanych elementów, armatury lub urządzeń i przedłożeniu przez wykonawcę atestów wbudowanych materiałów i urządzeń.

Cena wykonania robót obejmuje: roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy instalacji i miejsca usytuowania urządzeń i armatury, dostarczenie materiałów, przygotowanie podłoża, ułożenie rur wraz z armaturą oraz ich zamocowanie do podłoża, montaż armatury, zaworów, manometrów itp., wykonanie izolacji rur i uzbrojenia, przeprowadzenie próby szczelności rurociągu, przeprowadzenie płukania instalacji, oznaczenie rurociągów, włączenie instalacji do źródeł zasilania, oznakowanie uzbrojenia. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

11. Przepisy związane.

PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi, średnice nominalne.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. COBRTI INSTAL, Warszawa

Rozdział 4.

Szczegółowa Specyfikacja techniczna – Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

1. Wstęp

1.1. Zakres robót dotyczących instalacji centralnego ogrzewania i ciepła techn. objętych ST:

1. Zakup i dostawa materiałów na plac budowy, ich składowanie i zabezpieczenie przed kradzieżą (ubezpieczenie budowy),
2. montaż ogrzewania podłogowego,
3. montaż przewodów instalacji centralnego ogrzewania,
4. montaż instalacji ciepła technologicznego,
5. wykonanie próby szczelności rurociągów,
6. montaż izolacji termicznej.
7. Regulacja hydrauliczna instalacji.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji centralnego ogrzewania wykonanego z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT z zastosowaniem grzejników płaszczyznowych, podłogowych, grzejników stalowych płytowych oraz ciepła technologicznego z rur stalowych czarnych bez szwu.

2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami, przepisami prawa oraz zasadami wiedzy technicznej.

3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ, poleceniami

Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz nadzoru autorskiego a także zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2001 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie z dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

Odpowiedzialność Wykonawcy:

- za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Wykonawca umieści w miejscu określonym przez zarządzającego tablicę informacyjną. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji inwestycji, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

- za ochronę istniejących instalacji i urządzeń, Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania.

- za zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

- za zabezpieczenie budowy pod względem ochrony p.poż. Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników.

Przekazanie terenu budowy Inwestor dokona, w terminie określonym w warunkach umowy szczegółowej, przekaze Kierownikowi budowy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, w tym Dziennik Budowy oraz Dokumentację techniczną wraz ze specyfikacją techniczną.

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez Kierownika Budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.2001). Zapisy do dziennika budowy będą prowadzone na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową. Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie później szych dopisków. Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy Inżyniera kontraktu. W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez wykonawcę placu budowy;
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego;
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót;
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót;
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy Inżyniera kontraktu;
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy Inspektora Nadzoru;
- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych;
- wyjaśnienia komentarze i sugestie wykonawcy;
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych;
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót,
- szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie;
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie;
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane;
- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone;
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji Inspektorowi.

Dokumenty budowy stanowią również:

- a) Dokumenty wchodzące w skład umowy;
- b) Pozwolenie na budowę;
- c) Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- d) Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilnoprawne;
- e) Protokoły odbioru robót,
- f) Opinie ekspertów i konsultantów,
- g) Korespondencję dotyczącą budowy.

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu przez Inżyniera Kontraktu oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

4. Materiały i urządzenia

Przy wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego mogą być stosowane wyroby powszechnie dostępne na rynku, producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do zabudowy muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne, wymagane Deklaracje właściwości użytkowych, atesty Narodowego Instytutu Higieny Publicznej oraz odpowiadać Polskim Normom. Przed zastosowaniem danego wyrobu Wykonawca zobowiązany jest uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4.1. Przewody

Przewody grzewcze instalacji c.o.:

- 1) materiał: rury wielowarstwowe PE-RT/AL/PE-RT
- 2) połączenia: kształtki zaprasowywane, kształtki zaciskane, kształtki skręcane,
- 3) maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
- 4) maksymalna temperatura pracy: 95°C
- 5) czas pracy: 50 lat

- 6) dopuszczalna temperatura awarii: 100°C
- 7) dopuszczalny czas pracy w temp. awarii: 100 h.
- 8) chropowatość bezwzględna: 0,0004 mm
- 9) przewodność cieplna: 0,40 W/mK
- 10) rozszerzalności termiczna: 130 mm/100m

Przewody grzewcze instalacji c.t.:

- 1) materiał: rury i kształtki stalowe czarne bez szwu,
- 2) połączenia: spawane

4.2. Izolacje

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego izolować cieplnie izolacją termiczną o grubości zgodnie z normą PN-B-02421:2000 oraz obowiązującym rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, tj.:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1–4

Uwaga:

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Uwaga: W przypadku zastosowania materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy skorygować grubości podanej warstwy izolacyjnej.

Izolacja termiczna rurociągów wody grzewczej układanych podtynkowo:

- materiał: otulina termoizolacyjna z pianki polietylenowej z zewnętrzną folią chroniącą przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi,
- grubość min. 20 mm,
- gęstość 30-40 kg/m³,
- współczynnik przewodzenia ciepła - $\lambda = 0,038$ W/mK, przy temp. 40°C,
- współczynnik oporu dyfuzyjnego przenikania pary wodnej $\mu \geq 3500$,
- kategoria pożarowa – nie rozprzestrzenienia ognia,
- zakres temperatur -80°C ÷ +95°C.

Izolacja termiczna rurociągów wody grzewczej układanych natynkowo:

- 1) materiał: otulina termoizolacyjna z pianki poliuretanowej,
- 2) grubość min. 20 mm,
- 3) gęstość 20 kg/m³ ± 15%,
- 4) współczynnik przewodzenia ciepła - $\lambda = 0,035$ W/mK, przy temp. 40°C,
- 5) kategoria pożarowa – nie rozprzestrzenienia ognia,
- 6) maksymalna temperatura pracy +135°C.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

4.3. Grzejniki (pomieszczenia techniczne):

1) Stalowe płytowe :

- z połączeniem bocznym, profilowanymi płytami grzejnymi i elementami konwekcyjnymi,
- wyposażonymi w osłony boczne i osłonę górną typu grill,
- wykonane z blachy ze stali niskowęglowej walcowanej na zimno,
- grubość blachy z której tłoczy się płyty grzejników: zgodna z PN-EN 442, z której wykonuje się ożebrowanie konwekcyjne: zgodna z PN-EN 442
- maksymalne ciśnienie robocze 10 bar
- maksymalna temperatura pracy 110°C

a. Armatura odcinająca i regulacyjna.

Grzejniki płytowe wyposażać w zawory z głowicami termostatycznymi zamontowane na gałązce zasilającej .

Na zasilaniu nagrzewnic wykonać układ zmieszania pompowego wyposażony w pompę obiegową, zawory odcinające i zawór zwrotny oraz zawór trójdrogowy (dostarczany wraz z urządzeniem) lub zamiennie zastosować węzeł pompowy dostarczony wraz z centralami wentylacyjnymi.

Zawór trójdrogowy z siłownikiem

- stopień ochrony: IP40
- napięcie zasilania: 200 – 240V 50/60Hz
- maks. temperatura czynnika: +95°C
- maks. ciśnienie robocze: 2MPa

Automatyczny wielofunkcyjny zawór regulacyjny:

- liniowa charakterystyka regulacji niezależna od nastawy czy ciśnienia różnicowego,
- maksymalne ciśnienie robocze: 1,6 MPa
- ciśnienie różnicowe: 0,06÷0,4 MPa
- maks. temperatura czynnika: +120°C

Automatyczny zawór równoważący:

- Ciśnienie nominalne: PN 16
- Zakres temperatur: 0 – +120 °C
- Δp zakres nastawy: 5-25 kPa, 20-60 kPa
- Maksymalna różnica ciśnień na zaworze: 1,5 bar
- Montaż: regulator różnicy ciśnień powinien być zamontowany na przewodzie powrotnym z połączeniem przez rurkę impulsową do przewodu zasilającego.

Automatyczny współpracujący zawór równoważący:

- Ciśnienie nominalne: PN 16
- Zakres temperatur: 0 – +120 °C
- montaż na przewodzie zasilającym z połączeniem do automatycznego zaworu równoważącego za pomocą rurki impulsowej,
- posiada funkcję odcięcia

Zawory odcinające:

- gwint wewnętrzny spawany
- trzpień - stal nierdzewna,
- kula - stal nierdzewna,
- pierścienie gniazda - stal węglowa powlekana PTFE
- obudowa – żeliwo z wykończeniem ze stali nierdzewnej

Pompy obiegowe:

- pompa pojedyncza bezdławicowa o najwyższej sprawności
- PN10
- poziom ciśnienia akustycznego: < 54 dB(A)
- stopień ochrony: IP44
- napięcie zasilania: 240V 50/60Hz
- maks. temperatura czynnika: +110°C
- zgodność elektromagnetyczna: EN 61800-3

b. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Rodzaj sprzętu do montażu rurociągów, grzejników i zaworów zgodnie z wymaganiami producentów wymienionych materiałów, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy.

5. Składowanie

5.1. Rury

- 1) Rury stalowe składować na placu budowy na regałach pod wiatą.
- 2) Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- 3) Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać składowania wysokości ok. 1 m.
- 4) Rury w zwojach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- 5) Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie.
- 6) Zakończenia rur zabezpieczać ochronami (korki, wkładki itp.).
- 7) Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- 8) Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- 9) Niedopuszczalne jest ciągnięcie pojedynczych rur, wiązek lub zwojów po podłożu.
- 10) Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

5.2. Kształtki, armatura

- 1) Kształtki, złączki, armatura i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.
Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.
- 2) Przy składowaniu materiałów i urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta.

6. Transport

6.1. Rury i kształtki

- 1) Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu.
- 2) Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

- 3) Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.
- 4) Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.
- 5) Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.
- 6) Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych.
- 7) Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.
- 8) Rury w zwojach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- 9) Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.
- 10) Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

6.2. Izolacja termiczna

- 1) Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.
- 2) Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.
- 3) Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

6.3. Grzejniki

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

6.4. Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

7. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonane ww. instalacje grzewcze.

Roboty należy wykonywać w następującej kolejności :

- 1) przygotowanie i wyznaczenie tras instalacji centralnego ogrzewania
- 2) układanie instalacji centralnego ogrzewania
- 3) montaż grzejników
- 4) montaż zaworów grzejnikowych
- 5) montaż automatycznych zaworów odpowietrzających
- 6) montaż instalacji ciepła technologicznego,
- 7) montaż rozdzielaczy podłogowych,
- 8) montaż podłóg grzewczych,
- 9) wykonanie ciśnieniowych prób hydraulicznych
- 10) montaż izolacji cieplnej
- 11) wykonanie nastaw wstępnych zaworów grzejnikowych
- 12) montaż głowic termostatycznych.

13) Regulacja hydrauliczna instalacji.

7.1. Roboty przygotowawcze

Na ścianie należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny rozstaw uchwytów grzejnikowych.

7.2. Montaż rurociągów

- 1) Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.
- 2) 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.
- 3) W przypadku krzyżowania się rurociągów nie wolno dopuścić do bezpośredniego styku rur grzewczych z rurami z zimną wodą.
- 4) Nie wolno dopuszczać do styku rur z powierzchniami ostrymi lub szorstkimi mogącymi powodować uszkodzenia rury.
- 5) Należy zachować: właściwy odstęp pomiędzy instalacją grzewczą, a elektryczną.
- 6) W przypadku prowadzenia rur w bruzdach ściennych lub podłogowych należy wykonać połączenie nierozłączne typu zaprasowywanego.
- 7) Przewody prowadzone pod stropem należy usytuować z zachowaniem odległości potrzebnej do wykonania połączeń do poszczególnych pionów. Przewody wody zimnej, ciepłej, cyrkulacyjnej oraz przewody c.o. należy obudować płytą GK.
- 8) W przypadku prowadzenia rur w bruzdach ściennych płytszych niż 50 mm należy tak prowadzić instalację, aby nie narażać jej na uszkodzenie w późniejszym czasie, np. poprzez przebicie rury gwoździem. Z tego powodu zaleca się, prowadzić instalacje trasami pionowymi lub poziomymi w pasie 150 mm od naroża wewnętrznego.
- 9) W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.
- 10) Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleją należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6 do 8 mm od grubości ściany lub stropu. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.
- 11) Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy uszczelnić masą ogniochronną dla średnic do dn32 oraz kołnierzem ogniochronnym dla średnic od dn32.
- 12) Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek, łuków lub kolanek. Minimalny promień gięcia ręcznego dla średnic od 14x2 mm do 32x3,0 mm wynosi 5xDz, a przy użyciu sprężyny 4xDz.
- 13) Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- 14) Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu grzewczego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:
 - dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
 - dla przewodów średnicy 32 - 50 mm - 5 cm,
 - dla przewodów średnicy 65 - 80 mm - 7 cm,
 - dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.
- 15) Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- 16) Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

7.3. Montaż grzejników

- 1) Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi powinna wynosić co najmniej 110 mm.
- 2) Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
 - wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
 - zawieszenie grzejnika,
 - podłączenie grzejnika.
- 3) Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, 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.
- 4) Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

7.4. Montaż armatury i osprzętu

- 1) Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą kształtek gwintowanych zgodnie z wytycznymi producenta.
- 2) Kolejność wykonywania robót:
 - sprawdzenie działania zaworu,
 - wkręcenie pół-śrubunków,
 - skrócenie połączenia.
- 3) Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- 4) Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

7.5. Montaż podłogi grzewczej

- 1) Przewody należy prowadzić w układzie ślimakowym lub meandrowym
- 2) Płyty należy tak układać, aby ich łączenia wypadały naprzemiennie.
- 3) Styropian powinien spełniać wymagania wytrzymałości na ściskanie 30 kg/m² i klasy jakości „normalnie trudno zapalny”.
- 4) Płytę podłogową należy zdylać od wszystkich ścian.
- 5) Dookoła pomieszczenia muszą być ułożone paski z materiału elastycznego umożliwiające rozszerzalność płyty podłogowej co najmniej 5 mm
- 6) Przy przejściach przez dylatacje rury powinny być wzmocnione tulejami z tworzyw sztucznych.
- 7) Grubość betonu nad rurą powinna wynosić około 5cm.
- 8) Grubość wylewki betonowej liczona od powierzchni styropianu powinna wynosić co najmniej 5cm.
- 9) Przed zabetonowaniem rur należy przeprowadzić próbę szczelności trwającą 24 godz. Przy ciśnieniu 6 bar. Podczas betonowania rury powinny pozostać pod ciśnieniem 3 bar.

7.6. Montaż rozdzielaczy

- 1) Rozdzielacze z zaworami regulacyjnymi należy zamontować w miejscu wskazanym na planie instalacji, na wysokości 0,2m od posadzki.
- 2) Rozdzielacz powinien być zamontowany w szafce osłonowej.
- 3) Górna belka rozdzielacza zasilą obwody grzewcze, dolna odbiera wodę powrotną.
- 4) Na zakończeniach belek zamontowane są zawory, do których podłącza się rury zasilające rozdzielacz oraz zawory napełniające i spustowe.
- 5) Montaż rozdzielacza rozpoczynamy od połączenia belek z zaworami i zawieszeniem biorąc pod uwagę kierunek doprowadzenia rur zasilających.

- 6) Połączenia:
 - Uszczelka płaska zastosowana jest pomiędzy śrubunkiem, a zaworem lub złączką rury zasilającej;
 - Gwinty pomiędzy belka 1' rozdzielacza, a zaworami i nyplami uszczelnione są fabrycznie masami uszczelniającymi;
 - Gwintowe połączenia złączki z nyplem nie wymagają dodatkowych uszczelnień;
 - Połączenia zaworów dławiących i wskaźników przepływu uszczelnione są fabrycznie;
 - Siłownik montuje się w miejscu gałki do ręcznej regulacji przepływu poprzez ręczne dokręcenie.
- 7) W celu przedłużenia rozdzielacza należy wykręcić z zakończenia belek zaślepki i przenieść je na końce belek przedłużających. Następnie łączymy belki rozdzielacza oraz przykręcamy do nich elementy zawieszenia tak, aby cały rozdzielacz był równomiernie podtrzymywany. Jeżeli jest to konieczne możemy zastosować trzy elementy zawieszenia.

7.7. Montaż izolacji brzegowej

- 1) Izolacja brzegowa układana jest pomiędzy warstwą betonu, w której ułożone są rury grzewcze, a ścianami budynku.
- 2) Izolacje brzegowa stosujemy tylko przy wykonywaniu posadzki z betonu.
- 3) W przypadku podłogi posadowionej bezpośrednio na gruncie jako pierwsza układana jest warstwa izolacyjna grubości 5 cm. Następnie rozwija się wzdłuż ścian izolacje brzegowa i dociska do niej drugą warstwę izolacji.
- 4) Aby zapobiec przedostawaniu się betonu pomiędzy izolację podłogi, a ścianę należy na powierzchni izolacji podłogi rozłożyć folie zabezpieczającą, która stanowi element izolacji brzegowej.
- 5) Na podłogach ponad pomieszczeniami ogrzewanymi grubość warstwy izolacyjnej może być mniejsza niż 5 cm.
- 6) W celu ułatwienia montażu izolacji brzegowej można mocować do ściany przy pomocy gwoździ lub kleju.
- 7) Po wykonaniu posadzki, wystającą ponad nią izolację brzegową należy usunąć.
- 8) Izolacja brzegowa może służyć do wykonania dylatacji pomiędzy dwoma częściami podłogi.

7.8. Badania i uruchomienie instalacji

- 1) Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.
- 2) Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.
- 3) Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- 4) Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.
- 5) Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- 6) Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.
- 7) Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

- 8) Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.
- 9) Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- 10) Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- 11) Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

7.9. Izolacje

- 1) Rurociągi ciepła technologicznego po zmontowaniu otulić pianką polietylenową o grubości izolacji 20mm.
- 2) Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- 3) Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- 4) Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

8. Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania zgodności z Dokumentacją Projektową materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2 ułożenia przewodów:

- ułożenia przewodu na podłożu,
- odchylenia osi przewodu,
- zmiany kierunków przewodów,
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- kontrola połączeń przewodów,
- układania przewodu w rurach ochronnych,
- wykonanie izolacji termicznej rur,
- szczelności przewodu.

Wykonawca powinien przedłożyć inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatai technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

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

9. Odbiór robót

- 1) Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.
- 2) Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:
 - przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
 - ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),

- bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
- 3) Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.
- 4) Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania.
- 5) Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
 - Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
 - Dziennik budowy,
 - dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
 - protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
 - protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
 - Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
 - protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
 - aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
 - protokoły badań szczelności instalacji.
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów.

10. Podstawa płatności

Płatność za zakres robót zgodnie z harmonogramem finansowym wykonania zadania uzgodnionym z Inwestorem po dokonaniu odbioru przez Inżyniera oraz dokonaniu sprawdzenia zamontowanych elementów, armatury lub urządzeń i przedłożeniu przez wykonawcę atestów wbudowanych materiałów i urządzeń .

Cena wykonania robót obejmuje: roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy instalacji i miejsca usytuowania urządzeń i armatury, dostarczenie materiałów, przygotowanie podłoża, ułożenie rur wraz z armaturą oraz ich zamocowanie do podłoża, montaż armatury, zaworów, manometrów itp., wykonanie izolacji rur i uzbrojenia, przeprowadzenie próby szczelności rurociągu, przeprowadzenie płukania instalacji, oznaczenie rurociągów, włączenie instalacji c.o. do źródeł zasilania, oznakowanie uzbrojenia. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

11. Przepisy związane

PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi, średnice nominalne.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.

PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.

PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.

PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

Rozdział 5

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna – modułowa kaskadowa kotłownia gazowa

1. Wstęp.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SSP) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji technologii kotłowni z kotłami gazowymi pracującymi w systemie kaskadowym w przedsięwzięciu p.n.: **Budowa przedszkola w Małomicach wraz z obiektami i infrastrukturą towarzyszącą**

2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w powyższym punkcie. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót montażowych przy budowie modułowej kotłowni kaskadowej z kotłami gazowymi.

2.1 Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji kotłowni gazowej. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż w pomieszczeniu kotłowni kompaktowego układu kotłów gazowych, kondensacyjnych na gaz ziemny typu Vitodens 200-W o łącznej mocy 12-120kW, wolnostojący, szereg
- montaż armatury -zawory odcinające i regulacyjne, odpowietrzniki automatyczne, termometry, manometry w pomieszczeniu kotłowni
- montaż podgrzewacza pojemnościowego ciepłej wody użytkowej pojemności 970 l.
- montaż przeponowych naczyń wzbiorniczych i zaworów bezpieczeństwa w obiegu: ciepłej wody użytkowej i instalacji grzewczej,
- montaż instalacji odprowadzenia spalin z kotła – komin wewnętrzny dwuścienny
- montaż instalacji kotłowni
- montaż rozdzielaczy wraz z automatyką i pompami w pomieszczeniu kotłowni
- montaż instalacji przeciwwypływowej w pomieszczeniu kotłowni
- wykonanie izolacji termicznej rurociągów ciepłych
- regulacja działania instalacji.
- wykonanie podłączenia do nowej kotłowni odbiorczych instalacji wewnętrznych
- montaż osprzętu kotłowni
- montaż pomp obiegowych c.o. wraz z armaturą regulacyjno odcinającą
- montaż stacji uzdatniania wody

2.2 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną

urządzenia budowlane związane z obiektem budowlanym - należy przez to rozumieć urządzenia techniczne zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak urządzenia instalacyjne.

dokumentacji budowy - należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu,;

dokumentacji powykonawczej - należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

aprobacie technicznej - należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie.

właściwym organie - należy przez to rozumieć organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości

wyrobie budowlanym - należy przez to rozumieć wyrób, w rozumieniu przepisów o badaniach i certyfikacji, w celu zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym.

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

Kosztorys ofertowy - wyceniony kosztorys ślepy.

Kosztorys „ślepy” - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Księga obmiarów - akceptowana przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego z ponumerowanymi stronami służąca do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

Polecenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Rysunki - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

2.3 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ, poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz nadzoru autorskiego a także zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2001 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie z dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

Odpowiedzialność Wykonawcy:

- za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Wykonawca umieści w miejscu określonym przez zarządzającego tablicę informacyjną. Wykonawca jest zobowiązany do

zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji inwestycji, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

- za ochronę istniejących instalacji i urządzeń, Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania.

- za zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

- za zabezpieczenie budowy pod względem ochrony p.poż. Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez kogoś z jego pracowników.

Przekazanie terenu budowy Inwestor dokona, w terminie określonym w warunkach umowy szczegółowej, przekaze Kierownikowi budowy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, w tym Dziennik Budowy oraz Dokumentację techniczną wraz ze specyfikacją techniczną.

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez Kierownika Budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.2001). Zapisy do dziennika budowy będą prowadzone na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową. Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie później szych dopisków. Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy Inżyniera kontraktu. W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez wykonawcę placu budowy;
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego;
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót;
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót;
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy Inżyniera kontraktu;
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy Inspektora Nadzoru;
- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych;
- wyjaśnienia komentarze i sugestie wykonawcy;
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych;
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót,
- szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie;
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie;
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane;

- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone;
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji Inspektorowi.

Dokumenty budowy stanowią również:

- a) Dokumenty wchodzące w skład umowy;
- b) Pozwolenie na budowę;
- c) Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- d) Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilnoprawne;
- e) Protokoły odbioru robót,
- f) Opinie ekspertów i konsultantów,
- g) Korespondencję dotyczącą budowy.

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu przez Inżyniera Kontraktu oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

3. Materiały i urządzenia.

Wszystkie 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.

3.1. Przewody

Instalacja kotłowni wykonana będzie z rur stalowych łączonych poprzez spawanie oraz PERT-Al-PERT. Dostarczone na budowę rury powinny być proste (w sztangach), czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

3.2. Izolacja termiczna

Izolację cieplochronną rurociągów należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z pianki olietylenowej

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

3.3. Źródła uzyskania materiałów

Stosowane wyroby budowlane i materiały muszą posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne ważne w chwili ich nabycia oraz muszą być zgodne z przyjętymi przez projektanta w dokumentacji technicznej. Zmiana materiału jest możliwa jedynie za zgodą projektanta i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem dla zapewnienia ciągłości robót.

3.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim wyborze co najmniej dwa tygodnie przed użyciem materiału, w celu uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

3.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę usunięte z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli ten zezwoli wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione w takim przypadku koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Wykonawcę pod nadzorem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Każdy rodzaj robot, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, nie posiadające atestów, certyfikatów lub aprobaty technicznej, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

3.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami poszczególny SST.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zezwolić na inny sposób przechowywania i składowania niż podany w SST, lecz nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za ewentualne powstałe z tego tytułu straty. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający kontrolę jakości. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Rodzaj sprzętu do montażu rurociągów, grzejników i zaworów zgodnie z wymaganiami producentów wymienionych materiałów, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy.

5. Transport.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Na budowie nie będzie używany transport kołowy, gdyż materiały przenoszone będą ręcznie. Transport kołowy będzie używany jedynie do dowozu materiałów na plac budowy od dostawcy. Wykonawca może się tutaj posilkować specjalistycznym transportem będącym w dyspozycji dostawcy, bądź transportem wynajmowanym. Wykonawca powinien posiadać samochód dostawczy do przewozu materiałów i urządzeń o mniejszych gabarytach.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5.1. Przewody

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

5.2. Armatura.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

5.3. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

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

5.4. Elementy kaskadowej kotłowni modułowej

Elementy składowe kotłowni powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Sposób transportu według zaleceń producentów i DTR urzędów.

6. Wykonanie robót.

6.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane instalacje grzewcze.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i odchylenia dopuszczone właściwymi normami.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Kotłownia powinna zapewniać w budynku możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

Bezpieczeństwa konstrukcji;

Bezpieczeństwa pożarowego;

Bezpieczeństwa użytkowania;

Odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska;

Ochrony przed hałasem i drganiami;

Oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Kotłownia powinna być wykonana zgodnie z projektem budowlanym, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Kotłownia powinna być wykonana przy wzięciu pod uwagę przewidywanego czasu użytkowania, w sposób zapewniający jej prawidłowe użytkowanie w zakresie ogrzewania.

6.2. Roboty przygotowawcze.

Aby prace prowadzić prawidłowo pod względem technologicznym należy właściwie przygotować teren i pomieszczenie w którym prowadzone będą roboty budowlane i montażowe:

- oświetlić wnętrza pomieszczeń oraz w razie potrzeby teren budowy

- właściwie wentylować pomieszczenia w trakcie wykonywania prac

- pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej w razie potrzeby komunikacji, awaryjnej ewakuacji, transportu poszkodowanych

- pracownicy wykonujący prace na wysokości powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej i mieć wymagane przepisami badania lekarskie

- teren budowy należy zabezpieczyć i oznakować zgodnie z warunkami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlanych.

6.3. Prace montażowe:

Projektowaną oś ustawienia urządzenia i osie przewodów oraz miejsca umieszczenia armatury należy wyznaczyć w budynku na ścianie w sposób trwały i widoczny. Sprawdzić trasę układanych rur pod względem kolizji z istniejącymi instalacjami dokonując korekty wytyczanej trasy.

7. Opis rozwiązań technologicznych

Opis ogólny:

W celu pokrycia zbilansowanych potrzeb ciepłych przedszkola przewidziano kotłownię modułową kaskadową pracującą na bazie dwóch kotłów kondensacyjnych gazowych typu B2HA152 o mocy 12-120 kW z modulowanym palnikiem gazowym.

Regulację pogodową i automatyczną pracę kotłowni zapewnia sterownik mikrokomputerowy będący jednym z elementów składowych dostawy kotłowni.

Podstawowe parametry kotłowni modułowej:

- Moc grzewcza dla parametrów: 12-120W
- Sprawność znormalizowana: do 98% (Hs)
- Trwałość i wydajność dzięki wymiennikowi ciepła Inox-Radial.
- Modulowany palnik cylindryczny MatriX zapewnia długi czas użytkowania dzięki siatce MatriX ze stali nierdzewnej – odporny na duże obciążenia termiczne.
- Łatwy w obsłudze regulator z wyświetlaczem tekstowym i graficznym.
- Możliwość montażu modułu obsługowego regulatora na cokole ściennym.
- Regulator spalania Lambda Pro Control do wszystkich rodzajów gazu.
- Cicha praca dzięki małej prędkości obrotowej wentylatora.

W ramach dostawy zblokowanej kotłowni kaskadowej przewiduje się następujący zakres:

- B2HA152 o mocy 12-120 kW zgodnie z opisem dla pojedynczych kotłów.
- Regulator kaskadowy.
- Zanurzeniowy czujnik temperatury.
- Rama montażowa ścienna.
- Osprzęt przyłączeniowy, w tym: czujnik temperatury sprężgła, sprężgło hydrauliczne DN80, zestaw uzupełniający do zaworu trójdrogowego (elektroniczny moduł sterujący) obiegu ogrzewania podłogowego
- wtyki automatyki regulatora kaskadowego,
- Czujniki temperatury na zasilaniu obiegów grzewczych z mieszaczem,
- Czujnik temperatury zasilania NTC,
- Stacja uzdatniania wody wraz z Filtrem mechanicznym I25-50 z wkładem,
- neutralizator kondensatu kominowego,
- dedykowany zbiorczy system spalinowy ze sterownikiem elektronicznym.

Dla regulacji poszczególnych obiegów ogrzewania w budynku przedszkola należy wykonać zmieszania pompowe na kolektorze na poszczególne odejścia instalacji. Automatykę pogodową poszczególnych obiegów (c.o. podłogowe –wentylacja) należy wykonać w oparciu o regulator kotłowni.

Regulator zapewnia odpowiednie parametry pracy instalacji c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej, steruje pracą trzydrogowego zaworu mieszającego z siłownikiem oraz pracą pomp obiegów grzewczych.

W celu zapewnienia dostawy ciepłej wody przewidziano podgrzewacz pojemnościowy o pojemności 970 litrów. Obieg wody grzejnej w podgrzewaczu wymusza pompa obiegowa. Podgrzew ciepłej wody użytkowej będzie realizowany na drodze priorytetu z ograniczeniem mocy grzewczej kotłowni w obiegach grzewczych w czasie jej podgrzewu. Należy zastosować odpowiednią powierzchnię węzownicy grzejnej. W celu zapewnienia ciągłej dostawy ciepłej wody o żądanej temperaturze w każdych warunkach pracy zaprojektowano pompę cyrkulacyjną. Instalacja kotłowa oraz zasilany przez nią zład grzewczy będzie pracować w układzie zamkniętym z zabezpieczeniem zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02414. Kotłownia będzie zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia membranowymi zaworami bezpieczeństwa. Zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji c.o. przejmowane będą przez naczynie wzbiorcze o $V_n=140l$, w instalacji c.w.u. przez naczynie $V_n=80l$. Ponadto kotły posiadają zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury wody. Jego zadziałanie powoduje

wyłączenie palników z pracy. Stany awarii pracy układu kotłowego sygnalizowane będą wizualnie na wyświetlaczu regulatora.

Raz w tygodniu należy magazynowaną wodę użytkową w podgrzewaczu przegrzać do temperatury 70°C, co przyczyni się do wyeliminowania bakterii Legionelli.

8. Roboty instalacyjno-montażowe kotłowni.

8.1. Przewody instalacji technologicznej kotłowni

Rurociągi technologiczne należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem przewodowych wg PN-80/H-74200, łączonych przez spawanie.

Wszystkie przewody instalacji c.o. należy mocować do ścian budynku uchwyty i podporami stałymi i przesuwными z zachowaniem odległości między punktami podparcia wg PN-71/B-10420.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach zapewnić możliwość odwodnienia instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzenia instalacji. Najmniejsze dopuszczalne spadki przewodów poziomych wynoszą 5 ‰ w kierunku od najdalszego pionu.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych i umożliwiającą wykonanie izolacji cieplnej.

8.2. Przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Przewody instalacji wody zimnej wykonane będą z rur PERT-AL-PERT, łączonych przy pomocy systemowych łączników zaciskowych.

Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak żeby w najniższych punktach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji oraz możliwość odpowietrzenia przez punkty czerpalne. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (uchwyty) i ruchomych (uchwyty, wsporniki, zawieszania) usytuowanych w odstępach, nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej (izolowanie cieplne przewodów lub stosowanie elektrycznego kabla grzejnego).

Nie wolno układać przewodów wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.

Przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej + 30 °C. Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiającą wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- a) dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
- b) dla przewodów średnicy 32 - 50 mm - 5 cm,
- c) dla przewodów średnicy 65 - 80 mm - 7 cm,
- d) dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiającą zabezpieczenie ich przed dewastacją.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

8.3. Przewody instalacji kanalizacyjnej

Instalacja kanalizacyjna kotłowni ma zapewnić odprowadzenie wody spuszczonej z instalacji c.o. i zamontowanego w kotłowni zlewu do kanalizacji. Wszystkie zawory bezpieczeństwa oraz odpływy kondensatu z kotłów kondensacyjnych należy podłączyć do kanalizacji sanitarnej obiektu. Nie dopuszcza się zrzutu ścieku na posadzkę pomieszczenia.

8.4. Przewody instalacji gazowej

Wewnętrzna instalację gazową należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu typu S wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie na styk. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zniekształconym przekroju. Miejsce spawane należy dokładnie oczyścić z rdzy i brudu. Właściwości drutu spawalniczego powinny być zbliżone do właściwości materiału spawanego.

Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian ze spadkiem 4mm/m w kierunku dopływu gazu i mocować do ścian za pomocą obejm stalowych lub haków.

Przewody gazowe należy prowadzić w odległości 10 cm powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej mogą krzyżować się z innymi instalacjami w odległości co najmniej 2 cm od tych instalacji. Przewodów gazowych nie wolno prowadzić przez kanały wentylacyjne, dymowe i spalinowe.

8.5. Zasady montażu urządzeń

Podstawowe urządzenia kotłowni powinny być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją techniczną. Urządzenia powinny być ustawione w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń.

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

Pompy powinny być montowane między armaturą odcinającą, a w przypadku równoległego łącznika pomp, na przewodzie tłocznym między pompą i armaturą odcinającą należy montować zawór zwrotny.

Wszystkie podstawowe urządzenia kotłowni powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę elementów kotłowni bez konieczności demontażu innych urządzeń.

8.6. Montaż aparatury sterująco-pomiarowej i regulacyjnej

Montaż aparatury powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników termometrycznych oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłącznych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu, jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń.

Zawory regulacyjne z siłownikami nie powinny być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu (siłownik pod zaworem).

Nie należy montować aparatury sterująco-pomiarowej pod rurociągami wody zimnej, pod odpowietrznikami automatycznymi, a także w pobliżu wylotów króćców spustowych wody.

Pomiar temperatury powinien być prowadzony na wejściu i wyjściu czynnika grzewczego do i z kotłowni, na kotle oraz wszędzie tam, gdzie następuje zmiana parametrów obliczeniowych.

Pomiar ciśnienia powinien być prowadzony na wejściu i wyjściu czynnika grzewczego do i z kotłowni, na ssaniu i tłoczeniu pompy oraz w punktach redukcji ciśnienia.

Manometry umiejscowione na przewodach zasilających, powinny mieć na skali oznaczoną czerwoną kreską wartość dopuszczalnego ciśnienia w tym punkcie pomiarowym.

8.7. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zamontowana;

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

Armaturę na przewodach instalować zgodnie z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

8.8. Przebiecia w ścianach i tuleje ochronne

Przy przechodzeniu przewodów przez przegrody budowlane należy przewody umieszczać w tulejach ochronnych stalowych o średnicy wewnętrznej większej o 2cm od średnicy zewnętrznej przewodu i o długości większej o 5 cm do grubości przegrody budowlanej pionowej, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić materiałem plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wydłużenie.

Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Miejsca po przekuciach należy zamurować używając do tego celu cegieł kl. 150 i zaprawy cementowo-wapiennej M7. W miejscach zamurowania przebić należy wykonać tynki cementowo-wapienne kl. III.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane o wymaganej odporności ogniowej należy wykonać w przepustach o odporności ogniowej takiej jak przegrody.

8.9. Roboty elektryczne

Całość robót wykonać zgodnie z projektem wykonawczym dla tego obiektu, obowiązującymi normami i przepisami. Trasy przewodów muszą być układane równolegle bądź prostopadłe do krawędzi ścian zgodnie z normą SEP 002. Przejścia kabli i przewodów przez przegrody pożarowe wykonać systemowo o odpowiedniej klasie EI przejścia. Zobowiązuje się Wykonawcę do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm, zarządzeń oraz przepisów BHP dotyczących wszystkich przewidzianych projektem prac. Oprawy oświetleniowe oraz gniazdka wtyczkowe należy instalować zgodnie z planami instalacji elektrycznej.

Po wykonaniu wszystkich instalacji elektrycznych należy wykonać badania i pomiary końcowe: rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz wykonać kompletną dokumentację powykonawczą.

W trakcie realizacji projektu wykonawca powinien uwzględnić uwagi z zainteresowanymi instytucjami. W trakcie montażu używać wyłącznie materiałów posiadających aktualne atesty i certyfikaty. Dopuszcza się stosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych posiadających atesty i certyfikaty. Stosowanie zamienników nie może spowodować wzrostu kosztów robót. Zgodnie z Prawem Budowlanym stosowanie zamienników nie może powodować zmian odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę. Wprowadzenie zamienników wymaga odpowiednich zapisów do Dziennika Budowy, wprowadzenie niezbędnych zmian do Projektu Budowlanego i powinno być potwierdzone przez Projektanta i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli został ustanowiony.

W trakcie odbiorów należy szczególnie sprawdzić: zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku Budowy, a także zgodność z przepisami szczegółowymi odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną i jakością wykonanych robót.

8.10. Zabezpieczenie antykorozyjne

Instalacja c.o. podlega zabezpieczeniu antykorozyjnemu, poprzez staranne oczyszczenie do 20 czystości wg PN-ISO 8501-1/Ap1, a następnie malowaniu dwukrotnemu farbą podkładową, syntetyczną, ftalowo-miniową 60 % przeciwrdzewną i dwukrotnemu malowaniu farbą nawierzchniową (emalią syntetyczną ogólnego stosowania koloru białego). Warstwy farby należy nakładać w odstępie 48 godzin. Dozór wykonania i technologia malowania wg KOR – 3A

8.11. Instalacja odprowadzenia spalin

Instalacja spalinowa wykonana będzie z przewodów ze stali kwasoodpornej i składać się będzie z systemowego kolektora spalin odprowadzającego spaliny z modułowej kotłowni oraz odcinka pionowego komina spalinowego $\phi 200$. Dedykowany system spalinowy wyposażony jest w kontroler spalin typu Abgas-Control oraz czerpnię powietrza z kotłowni zamontowaną na końcu tzw. przewodu powietrznego o $\phi 250$ stanowiącego zewnętrzną część kolektora zbiorczego. Czerpnię następuje pobór z pomieszczenia kotłowni powietrza niezbędnego w procesie spalania gazu. Komin stalowy zamontowany będzie w przewodzie kominowym murowanym budynku przy

pomocy obejm. Kotły gazowe kotłowni podłączone będą do zbiorczego kolektora dedykowanymi króćcami spalin 110/150 i kolanami 110/150.

Kominy wyprowadzony zostanie ponad dach budynku i zakończony wyrzutnią kominową.

8.12. Instalacja wentylacji

Na potrzeby doprowadzenia niezbędnej ilości powietrza na potrzeby spalania gazu przewidziano kanał nawiewny 400x200 mm wykonany z blachy. Jako wywiew wykorzystano systemowe pustaki wentylacyjne z dwoma kanałami wentylacyjnymi o wymiarach 120/170mm. Sumaryczny przekrój kanałów wywiewnych wynosi 408cm²

8.13. Kontrola jakości robót.

Badania szczelności instalacji

Instalacje technologiczne, c.o., wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem rur, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas badania kocioł powinien być odłączony.

Przed przystąpieniem do badania szczelności, instalacja podlegająca badaniu powinna być skutecznie wypłukana wodą. Przed napełnieniem wodą z instalacji należy wykręcić odpowietrzniki automatyczne pozostawiając zawory stopowe, otwierane ręcznie w czasie odpowietrzania instalacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić odpowietrznik. Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą wcześniej odłączając naczynie wzbiornicze.

Do instalacji należy podłączyć pompę ręczną do badania szczelności, wyposażoną w zbiornik wody, zawór odcinający i zwrotny. Podczas badania powinien być używany manometr tarczowy o średnicy 160 mm i zakresie pomiarowym 0-10 bar. Ciśnienie próbne wytworzone przez pompkę powinno wynosić 6 bar dla instalacji c.o. i 9 bar dla instalacji wody zimnej. Po przeprowadzeniu badania powinien być sporządzony protokół z próby ciśnieniowej. Warunkiem uznania próby za pozytywną jest brak przecieków i roszczenia na połączeniach przy braku spadku ciśnienia na manometrze. Po zakończeniu badania na zimno należy przyłączyć naczynie wzbiornicze, uruchomić pompę obiegową, a następnie przeprowadzić badanie działania na gorąco.

Instalacja gazowa

Instalację gazową należy przedmuchać sprężonym powietrzem w celu usunięcia ewentualnych nieczystości i sprawdzić szczelność powietrzem na ciśnienie 50 kPa. Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15 do 30 minut od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Czas ten jest niezbędny do wyrównania temperatury powietrza w instalacji z temperaturą otoczenia. Jeżeli w czasie 30 minut manometr nie pokaże spadku ciśnienia, instalację należy uznać za szczelną. Podczas próby szczelności, połączenia należy sprawdzić za pomocą roztworu mydła. Po przeprowadzonej próbie z wynikiem pozytywnym przewody oczyścić do II stopnia czystości i pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną i nawierzchniową w kolorze żółtym. Jeżeli wynik próby jest negatywny wykonawca musi odszukać miejsca nieszczelne, używając do tego celu wody mydlanej lub testerów szczelności. Nieszczelne elementy instalacji należy wymienić, względnie rozmontować przewody i wykonać złącza na nowo. Jakiegokolwiek doszczelnianie poprzez lakierowanie, kitowanie itp. jest zabronione. Jeżeli trzecia w kolejności próba da wynik negatywny, instalację należy rozmontować i wykonać ją od nowa.

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych instalacji powinny być przeprowadzane po całkowitym zakończeniu zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji termicznej. Podczas odbioru należało ocenić, wygląd zewnętrzny i szczelność. Z badania należy sporządzić protokół.

Badania odbiorcze szczelności w stanie gorącym oraz ruch próbnym.

Badanie działania na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno i po przeprowadzeniu regulacji montażowej.

Badania szczelności w stanie gorącym oraz ruch próbny należy wykonać jednocześnie. Badania te polegają na sprawdzeniu:

1. Zgodności parametrów nośników ciepła z założonymi w projekcie,
2. Sprawności działania urządzeń zabezpieczających,
3. Szczelności przez obserwację w trakcie nagrzewania i ochładzania instalacji kotłowni,
4. Działania urządzeń regulacji automatycznej bądź ręcznej,
5. Możliwości wykonania czynności eksploatacyjnych,
6. Poziom dźwięku w pomieszczeniach przylegających do kotłowni.

Czas trwania ruchu próbnego powinien wynosić co najmniej 72 h. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół.

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.

9. Odbiór robót

Odbiory międzyoperacyjne

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
- bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Odbiory techniczne częściowe

Odbiory techniczne częściowe przeprowadza się dla robót, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Będą to roboty zabezpieczeń antykorozyjnych, uszczelnienia w przepustach.

Odbiór techniczny końcowy

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót i przejściu pozytywnych badań oraz dokonaniu ruchu próbnego kotłowni.

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej, protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek, aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia), protokoły badań szczelności instalacji.

10. Podstawa płatności.

Płatność za zakres robót zgodnie z harmonogramem finansowym wykonania zadania uzgodnionym z Inwestorem po dokonaniu odbioru przez Inżyniera oraz dokonaniu sprawdzenia zamontowanych elementów, armatury lub urządzeń i przedłożeniu przez wykonawcę atestów wbudowanych materiałów i urządzeń.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy instalacji i miejsca usytuowania urządzeń i armatury,
 - dostarczenie materiałów, przygotowanie podłoża, ułożenie rur wraz z armaturą oraz ich zamocowanie do podłoża, montaż armatury, zaworów, manometrów itp., wykonanie izolacji rur i uzbrojenia,
 - przeprowadzenie próby szczelności rurociągu, przeprowadzenie płukania instalacji, oznaczenie rurociągów,
 - włączenie instalacji c.o. do źródeł zasilania, oznakowanie uzbrojenia,
- Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

11. Przepisy związane.

PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi, średnice nominalne.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Arkady, Warszawa 1988.

PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.

PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.

PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.

PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.

PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.

PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.

PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.

PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.

PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach

PN-B-01706:1992/Az1:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az I

Dz. U. z 2019, poz. 1065 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 8 kwietnia 2019r. rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity)

Dz.U. z dnia 15 kwietnia 2019 r.; poz. 695 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.

Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji 16 października 1998 r. W sprawie wzoru książki obmiaru obiektu budowlanego i sposobu jej prowadzenia.

Rozdział 6 Szczegółowa Specyfikacja Techniczna -Instalacja wentylacji mechanicznej

1. Wstęp.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SSP) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej dla przedsięwzięcia p.n.: **Budowa przedszkola w Małomicach wraz z obiektami i infrastrukturą towarzyszącą**

1.2 Zakres stosowania SST.

Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w powyższym punkcie. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót montażowych przy budowie instalacji wentylacji mechanicznej obiektu.

1.3 Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji wentylacji mechanicznej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach.

Wentylacja pomieszczenia - 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.

Chłodzenie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

Nawilżanie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci

Wentylator - urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

Filtracja powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub/i ciekłych

Odzyskiwanie ciepła lub wilgoci - wykorzystanie ciepła lub/i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych lub zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną

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

Chłodnica powietrza - przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia i ewentualnie do osuszania powietrza

Urządzenie do odzyskiwania ciepła lub/i wilgoci - urządzenie przeznaczone do przekazywania ciepła lub/i wilgoci zawartej w strumieniu powietrza zużytego do strumienia powietrza uzdatnianego lub odwrotnie

Nawilżacz powietrza - urządzenie przeznaczone do powiększania zawartości wilgoci w powietrzu

Osuszacz powietrza - urządzenie przeznaczone do zmniejszania zawartości wilgoci w powietrzu

Odkraplacz - element przeznaczony do zatrzymywania kropli wody unoszonych przez strumień powietrza z nawilżacza powietrza lub z powierzchni chłodnicy

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

Okap - element instalacji odciągu miejscowego umieszczony bezpośrednio nad źródłem wydzielania zanieczyszczeń powietrza

Kłapa pożarowa - zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ, poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz nadzoru autorskiego a także zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie z dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

Odpowiedzialność Wykonawcy:

- za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Wykonawca umieści w miejscu określonym przez zarządzającego tablicę informacyjną. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji inwestycji, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

- za ochronę istniejących instalacji i urządzeń, Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania.

- za zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

- za zabezpieczenie budowy pod względem ochrony p.poż. Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości,

zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników.

Przekazanie terenu budowy Inwestor dokona, w terminie określonym w warunkach umowy szczegółowej, przekaze Kierownikowi budowy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, w tym Dziennik Budowy oraz Dokumentację techniczną wraz ze specyfikacją techniczną.

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez Kierownika Budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zapisy do dziennika budowy będą prowadzone na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową. Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie później szych dopisków. Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy Inżyniera kontraktu. W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez wykonawcę placu budowy;
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego;
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót;
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót;
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy Inżyniera kontraktu;
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy Inspektora Nadzoru;
- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych;
- wyjaśnienia komentarze i sugestie wykonawcy;
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych;
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót,
- szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie;
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie;
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane;
- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone;
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji Inspektorowi.

Dokumenty budowy stanowią również:

- a) Dokumenty wchodzące w skład umowy;
- b) Pozwolenie na budowę;
- c) Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- d) Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilnoprawne;
- e) Protokoły odbioru robót,
- f) Opinie ekspertów i konsultantów,
- g) Korespondencję dotyczącą budowy.

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone

zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu przez Inżyniera Kontraktu oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

1.6 Wymagania dotyczące transportu.

Urządzenia oraz materiały należy dostarczać na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji, takich jak: centrale wentylacyjne, wentylatory, elementy tłumików, należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań BHP. Zaleca się dostarczanie urządzeń i materiałów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem.

1.7 Wymagania dotyczące kontroli jakości dostarczonych materiałów

Przyjęcie materiałów i urządzeń powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Dostarczone na miejsce budowy materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych korozją.

1. Materiały.

a. Warunki ogólne

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach. Wykonawca na 3 dni przed użyciem zamiennego materiału ma zgłosić Zamawiającemu propozycję zamiany. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

b. Urządzenia.

Urządzenia - wymagane parametry rekuperatorów:

Sale pobytu dziennego, sala odpoczynku, jadalnia i kuchnia:

Rekuperatory wentylacyjne nawiewno-wywiewne:

- wydajność powietrza nawiewanego i wywiewanego uzależniona od rodzaju i ilości obsługiwanych pomieszczeń (zgodnie z założeniami projektu budowlanego i wykonawczego),
- wykonanie rekuperatorów : stojące,
- filtry powietrza na nawiewie/wywiewie klasy G4/G4,
- wysokosprawny wymiennik odzysku ciepła z odprowadzeniem skroplin, sprawność temperaturowa minimum 75%,
- wymagana do zabudowy na kanałach wtórna nagrzewnica wodna o mocy zależnej od projektowanego przepływu powietrza (dane w dokumentacji projektowej),
- wentylator nawiewny: wentylator typu EC lub PM,
- wentylator wywiewny: wentylator typu EC lub PM,
- obudowa centrali wykonana jest z tworzywa PCV z izolacją z niepalnej wełny mineralnej pełniącej rolę osłony termicznej i wygłuszenia akustycznego
- wyposażenie dodatkowe: kanałowe przepustnice powietrza z siłownikami ze sprężyną powrotną od strony czerpni i wyrzutni, systemowe tłumiki kanałowe
- centrala dostarczana z układem regulacji obiegu wody grzewczej
- zasilanie 3~400 V AC

Kuchnia wentylacja miejscowa (odciągi okapów):

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna

- wydajność powietrza nawiewanego 2200 m³/h
- wydajność powietrza wywiewanego 2800 m³/h
- wykonanie centrali: wewnętrzna, stojąca, zewnętrzna
- filtry powietrza na nawiewie/wywiewie klasy M5/G4
- wysokosprawny wymiennik przeciwprądowy, sprawność temperaturowa wg. normy EN308 minimum 79%
- Współczynnik SFP centrali do 2,01 kW/m³/s

- nagrzewnica wodna o mocy 5,7 kW
- wentylator nawiewny: wentylator typu EC lub PM, klasa efektywności energetycznej A+,
- wentylator wywiewny: wentylator typu EC lub PM, klasa efektywności energetycznej A+
- poziom mocy akustycznej dB(A) / bez tłumików / centrali: nawiew wlot – 64 dB(A) , nawiew wylot - 72 dB(A), wywiew wlot - 75 dB(A) , wywiew wylot - 74 dB(A), do obudowy - 59 dB(A)
- obudowa centrali wykonana jest z dwóch warstw blachy ocynkowanej z izolacją z niepalnej wełny mineralnej o grubości minimum 40 mm
- wytrzymałość obudowy zgodnie z EN 1886:2002 minimum D2
- klasa szczelności zgodnie z EN 1886:2002 minimum L2
- współczynnik przenikania ciepła zgodnie z EN 1886:2002 minimum T3
- współczynnik wpływu mostków cieplnych zgodnie z EN 1886:2002 minimum TB3
- centrala dostarczana z układem regulacji obiegu wody grzewczej – węzeł pompowy
- napięcie znamionowe silnika 230V/ 3ph/50 Hz
- maksymalne natężenie 5,5 A
- ciężar netto do 453 kg
- centrala dostarczana z fabryczną automatyką

Sala wielofunkcyjna:

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna

- wydajność powietrza nawiewanego 1800 m³/h
- wydajność powietrza wywiewanego 1800 m³/h
- wykonanie centrali: stojąca, zewnętrzna
- filtry powietrza na nawiewie/wywiewie klasy G4/G4
- wysokosprawny wymiennik przeciwprądowy, sprawność temperaturowa wg. normy EN308 minimum 75%
- Współczynnik SFP centrali do 1,67 kW/m³/s
- nagrzewnica wodna o mocy 7.1 kW
- chłodnica z bezpośrednim odparowaniem o mocy Jawna/Całkowita: 4.9Kw/7,1kW
- wentylator nawiewny: wentylator typu EC lub PM, klasa efektywności energetycznej A+,
- wentylator wywiewny: wentylator typu EC lub PM, klasa efektywności energetycznej A+
- poziom mocy akustycznej dB(A) / bez tłumików / centrali: nawiew wlot – 64 dB(A) , nawiew wylot - 72 dB(A), wywiew wlot - 75 dB(A) , wywiew wylot - 74 dB(A), do obudowy - 59 dB(A)
- obudowa centrali wykonana jest z dwóch warstw blachy ocynkowanej z izolacją z niepalnej wełny mineralnej o grubości minimum 40 mm
- centrala dostarczana z układem regulacji obiegu wody grzewczej – węzeł pompowy
- napięcie znamionowe silnika 230V/ 1ph/50 Hz
- maksymalne natężenie 5,5 A
- ciężar netto do 470 kg
- centrala dostarczana z fabryczną automatyką

Wentylatory wyciągowe pomieszczeń łazienek dziecięcych:

- wydajność wywiewu: V_w=300m³/h;
- miejsce zabudowy: dachowy lub kanałowy,
- wentylator do kanałów okrągłych ϕ 200,
- w przypadku wentylatora kanałowego – izolowana termicznie i akustycznie obudowa,
- regulowana prędkość obrotowa,
- Prąd pobierany : 0.837 A
- napięcie (nominalne): 230 V
- poziom mocy akustycznej: 40÷57dB,

Wentylatory wyciągowe pomieszczeń sanitarnych ogólnodostępnych i pomieszczeń socjalnych personelu:

- wydajność wywiewu: V_w=50÷150m³/h;
- wentylator z wyłącznikiem czasowymi i higrostatem,
- ciśnienie akustyczne: 40-46 dB(A),
- napięcie zasilania: 230/50 V/Hz,

- moc 17W,
- pobór prądu 0,13 A

Akustyczne tłumiki kanałowe:

- długość: L=900mm
- średnica: 200÷400mm w zależności od układu wentylacyjnego,
- wyposażone w króćce montażowe

c. Przewody wentylacyjne

Przewody powinny mieć przekrój poprzeczny wynikający z obliczeń dla przewidywanych przepływów powietrza. Materiały przewodów lub sposób zabezpieczenia ich powierzchni powinny być dobrane odpowiednio do właściwości mającego nimi przepływać powietrza oraz do warunków występujących w miejscu ich zamontowania. Przewody wykonane z blachy nie powinny wykazywać ugięć przekraczających $1/250$ odległości między podporami lub 20 mm, dopuszczając niższą z tych wartości, oraz nie wykazywać odkształceń płaszcza wywołujących efekty akustyczne. Przewody instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji - klasie A szczelności. Ponadto przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, izolowane cieplnie i przeciwwilgociowo. Instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji powinny być wyposażone w przepustnice zlokalizowane w miejscach umożliwiających regulację instalacji, a także odcięcia dopływu powietrza zewnętrznego i wypływu powietrza wewnętrznego

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- a) blacha lub taśma stalowa ocynkowana;
- b) blacha lub taśma stalowa aluminiowa;

Wykonanie

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001 (klasa szczelności A). 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.

Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone matą izolacyjną ze spienionego sieciowego polietylenu z powłoka lub bez w kolorze szarym. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów instalacji 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.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje. Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia. Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych. Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku. W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych. Podpory i podwieszenia w obrębie wentylatorowni - poddasze oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach:

100 x 300 dla średnic $d > 200$ mm

200 x 400 dla średnic $200 \text{ mm} < d < 500$ mm

400 x 500 dla średnic $d > 500$ mm

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone powyżej, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony. Otwory rewizyjne należy wykonywać na odcinkach poziomych w ten sposób by odległość pomiędzy otworami nie była większa niż 10 m, dodatkowo pomiędzy otworami nie powinno być zamontowane więcej niż dwa łuki lub kolana o kącie większym niż 45st.. Otworów nie należy wykonywać w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych..

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- b) klapy pożarowe (z jednej strony);
- c) nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);

- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- e) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- f) filtry (z dwóch stron);
- g) wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez zastosowanie fundamentów, wibrozolatorów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić: odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora; równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika; ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).

Nagrzewnice i chłodnice

Lamele nagrzewnic i chłodnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania. Wymienniki powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego i chłodzącego oraz odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Podłączenie wymienników powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed występowaniem naprężeń mogących spowodować uszkodzenia mechaniczne lub nieszczelności. Ciężar rurociągu ani naprężenia termiczne nie mogą być przenoszone na króćce wymiennika. W zależności od warunków lokalnych należy zastosować kompensację w układzie rurociągów na zasilaniu i powrocie w celu zniwelowania rozszerzalności wzdłużnej rurociągów. W trakcie montażu instalacji zasilającej do wymienników posiadających przyłącze gwintowane, króciec wymiennika należy kontrolować dodatkowym kluczem.

Instalację zasilającą należy rozplanować tak, aby nie utrudniała dostępu do innych sekcji centrali.

Zastosowany sposób podłączeń wymienników z instalacją zasilającą powinien umożliwiać łatwy demontaż rurociągów w celu bezkolizyjnego wyjęcia wymiennika z centrali, w trakcie prowadzenia prac konserwacyjnych i naprawczych.

Króćce zasilające i powrotne wymienników powinny być podłączone w taki sposób, aby wymiennik pracował w układzie przeciwpłdowym. Praca w układzie współpłdowym powoduje obniżenie średniej różnicy temperatur mającej wpływ na wydajność wymiennika.

Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.

W tacach ociekowych sekcji chłodzenia i wymiennika krzyżowego zamontowano należy króćce odpływu skroplin wyprowadzone na zewnątrz obudowy centrali. Do króćców spływowych należy podłączyć syfony mające za zadanie odprowadzenie, przy różnych wartościach ciśnienia w sekcji i ciśnienia otoczenia, wykraplającej się wody na wymiennikach. Standardowo do central dołączane są syfony kulowe stosowane w sekcjach centrali, w których występuje podciśnienie. Syfon kulowy nie może być zamontowany w części tłocznej centrali. Nie ma potrzeby stosowania syfonów odpływowych w sekcjach, w których występuje nadciśnienie.

Dopuszczalne jest łączenie syfonów różnych sekcji jednym kolektorem odpływowym, pod warunkiem, że kolektor będzie posiadał połączenie z otoczeniem (odpowietrzenie). Przed uruchomieniem centrali syfony należy zalać wodą.

Urządzenia do odzyskiwania ciepła

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne w przewodach umożliwiające czyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób. Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji lub do odpowiedniego zbiornika.

Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji. Filtry mogą być: mocowane w przegrodzie, zamontowane w sieci przewodów. Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886. Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr. Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

Nawiewniki, wywiewniki,

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. 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-EN1751. Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN1751. Przepustnice central standardowo wyposażone w dwa oddzielne trzpienie, powinny być napędzane dwoma siłownikami. Napędzanie w/w przepustnic pojedynczym siłownikiem (niezależnie od wartości jego momentu obrotowego) może być przyczyną nieprawidłowej pracy przepustnicy.

W przypadku central wyposażonych w wodne wymienniki ciepła (nagrzewnice, chłodnice) siłowniki przepustnic central nawiewnych powinny być wyposażone w sprężynę powrotną, gwarantującą samoistne jej zamknięcie w przypadku zaniku napięcia zasilającego.

Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym: kierunek przepływu powietrza i wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra). W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie. Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych. Tłumiki szumu zlokalizowano na kanałach instalacji wentylacji

Czerpnia

Czerpnia wykonana jest ze stali ocynkowanej lakierowanej metodą proszkową na kolor zgodny z kolorem dachu. Projektuje się czerpnie dachowe o średnicy od $\phi 250 \div \phi 400$ w zależności od obsługiwanego systemu wentylacyjnego. Otwory czerpne muszą być zabezpieczone przed dostępem ptaków, gryzoni i większych zanieczyszczeń (np. liście) siatką cięto-ciągnioną. Lamelle wykonane są ze stali ocynkowanej profilowanej, lakierowane metodą proszkową na kolor dachu.

Wyrzutnia

Wyrzutnie wykonane ze stali ocynkowanej lakierowanej metodą proszkową na kolor zgodny z kolorem dachu. Zasadniczo należy zabudować wyrzutnie okrągłe o średnicach od $\phi 250 \div \phi 400$ w zależności od obsługiwanego systemu wentylacyjnego.

Przepustnice jednopłaszczyznowe

Przepustnice jednopłaszczyznowe stosuje się do regulacji przepływu powietrza w przewodach wentylacyjnych prostokątnych i okrągłych.

Temperatura pracy: -20°C do $+90^{\circ}\text{C}$, ($+50^{\circ}\text{C}$ w wersji z silownikiem).

Atest Higieniczny nr HK/B/1704/02/2007.

Materiał: blacha stalowa ocynkowana SO

Elementy mechanizmu: profilowane ze stali ocynkowanej

Osie: aluminium

Uszczelki: polipropylen PP.

Standardowo przepustnice uzbrojone są w kołnierz o szerokości 30 mm z narożnikami (prostokątne). lub bezkołnierzowe, dostosowane do połączeń z przewodami SPIRO.

2. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Sprzęt musi spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wszystkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, a jeśli wymagają tego przepisy, posiadające uprawnienia. Prace montażowe przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego muszą spełniać wymagania BHP i P.POŻ.

3. Transport i przechowywanie

Kanały, kształtki i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Kanały powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek kanałów i kształtek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie. Elementów sieci wentylacyjnej nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach lub ręcznie. Podczas załadunku transportu oraz wyładunku rur oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań producenta.

Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

4. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja wentylacji.

Podstawę do wykonania instalacji wentylacyjnych może stanowić Projekt Wykonawczy.

W zakres prac Wykonawcy instalacji wchodzi wykonanie wszystkich systemów wentylacyjnych wymienionych w Projekcie Wykonawczym (Przetargowym) oraz prac związanych z ich realizacją, zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, wymaganiami Projektu oraz sztuką budowlaną. Instalacje należy wykonać w taki sposób, aby ich działanie spełniało wszelkie wymagania zawarte

w niniejszym opracowaniu oraz innych przekazanych dokumentach. Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać wszelkich zaleceń oraz wykorzystywać wszystkie informacje podane w przekazanych Wykonawcy dokumentach. Wszelkie wymagania szczegółowe mają za zadanie ułatwienie określenia niezbędnych prac i w żadnym wypadku nie ograniczają wymagań ogólnych. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

W zakres prac Wykonawcy wchodzi w szczególności:

- inwentaryzacja i komisyjne przekazanie terenu budowy przed wejściem wykonawcy systemów wentylacji na budowę;
- dostarczenie na miejsce budowy wszystkich materiałów i urządzeń, niezbędnych do wykonania instalacji oraz przeprowadzenia wszelkich prac towarzyszących (w tym dostawa wszelkich materiałów eksploatacyjnych potrzebnych do rozruchu instalacji);
- zainstalowanie wszystkich potrzebnych materiałów i urządzeń zgodnie z Projektem Wykonawczym;
- tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym: kierunek przepływu powietrza, wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra t).
- szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać, co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.
- szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać, co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.
- przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych
- otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.
- wykonać szczelne przejście kanałów przez dach.
- nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.
- 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 100 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.
- przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród.
- izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.
- izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- materiał podpór i podwieszów powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.
- odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

- podłączenie do wszystkich urządzeń zasilania w energię elektryczną, sterowania i automatycznej regulacji;
- przeprowadzenie wymaganych prób instalacji wraz z udokumentowaniem ich wyników (protokoły odbiorów, wpisy do dziennika budowy);
- przeprowadzenie rozruchu instalacji i jej regulacji (doprowadzenie instalacji do osiągnięcia wymaganych parametrów pracy);
- wykonanie wszelkich niezbędnych pomiarów instalacji i analiz oraz przekazanie protokołów Inwestorowi (pomiar przepływów, wydatków, ciśnień, temperatur, wilgotności)
- przeprowadzenie odbiorów instalacji przez Inwestora oraz odpowiednie władze i instytucje;
- dostarczenie wymaganych certyfikatów zgodności i atestów, świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wszystkich materiałów i urządzeń;
- odpowiednie zabezpieczenie miejsca robót;
- montaż odpowiednich elementów zapobiegających rozprzestrzenianiu się hałasu oraz drgań spowodowanych pracą instalacji;
- kontrola rzędnych wysokościowych oraz kontrola wymiarów podawanych na rysunkach z wymiarami występującymi w naturze;
- udział w konsultacjach i inspekcjach na miejscu budowy oraz innych rozmowach koordynacyjnych;
- uzgadnianie robót z lokalnym nadzorem budowlanym oraz zleceniobiorcami z pozostałych branż w fazie przygotowania i realizacji budowy;
- przeprowadzenie szkolenia personelu użytkownika, wraz z przekazaniem Inwestorowi odpowiednich protokołów dokumentujących szkolenie;
- opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji i wszystkich dostarczonych urządzeń wraz z planem przeglądów i konserwacji wszystkich elementów instalacji;
- przekazanie pełnej listy (zawierającej adresy oraz numery telefonów) dostawców (producentów) urządzeń zainstalowanych w obiekcie oraz dostawców części zamiennych;
- gwarancja prawidłowego funkcjonowania poszczególnych instalacji, jak i ich elementów w całym okresie gwarancyjnym;
- określenie kosztów obsługi pogwarancyjnej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów (zarówno przewodów rurowych, jak i kanałów wentylacyjnych) należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń bądź ciał obcych.

Wszelkie elementy instalacji, które mogą być narażone na uszkodzenie należy odpowiednio zabezpieczyć lub czasowo (na czas robót, które mogą spowodować ich uszkodzenie) zdemontować i przechować do czasu ponownego montażu w odpowiednio zabezpieczonym pomieszczeniu.

Wszelkie domiary urządzeń oraz wymiary budynku należy w czasie robót na bieżąco sprawdzać w naturze.

5. Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu kontroli i pomiarów na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z rysunkami oraz wymaganiami Specyfikacji, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie pomiarów. Po wykonaniu pomiarów Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie niezbędne urządzenia do wykonywania pomiarów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Po zakończeniu robót montażowych należy przeprowadzić kontrole odbiory.

Konieczne jest przeprowadzenie kontroli następujących rodzajów robót:

- sposób wykonania przejść przewodów przez przegrody budowlane (ściany i stropy),
- sposób wykonania konstrukcji pod tłumiki,
- sposób posadowienia i podwieszenia urządzeń wentylacyjnych,
- sposób zamontowania czepni i wyrzutni,
- sposób zamontowania wentylatorów dachowych,
- sposób zamontowania kanałów wentylacyjnych oraz urządzeń nawiewnych i wywiewnych.,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji zgodnie z dokumentacją wykonawczą.

6. Kontrola działania

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

7. Kontrola działania wentylatorów

- Kierunek obrotów wentylatorów;
- Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- Działanie wyłącznika;
- Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- Działanie systemu przeciwwymroziowego;
- Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

Wyrywkowe sprawdzenie działania wywiewników;

7.1. Pomiar szczególnych parametrów instalacji

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych. W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20m² należy przyjąć, co najmniej jeden punkt pomiarowy; większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków. Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji. Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględniane w czasie doboru przyrządów pomiarowych, podano poniżej

Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów

Parametr Niepewność*)

Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu $\pm 20\%$

Strumień objętości powietrza w całej instalacji $\pm 15\%$

Temperatura powietrza nawiewanego $\pm 2^{\circ}\text{C}$

Wilgotność względna $\pm 15\%$ wartości mierzonej wilgotności względnej

Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi $\pm 0,05 \text{ m/s}$

Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$

Poziom dźwięku A w pomieszczeniu $\pm 3\text{dBA}^*)$ Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych jak również wszystkie błędy pomiarowe

7.2. Roboty montażowe.

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych.

Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2
- c) ułożenia przewodów:
 - ułożenia przewodu na podłożu,

- odchylenia osi przewodu,
- zmiany kierunków przewodów,
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- kontrola połączeń przewodów,
- d) wykonanie izolacji termicznej kanałów,
- e) szczelności przewodu

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

8. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników pomiarów a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym,
- proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,

9. Raporty z kontroli i odbiorów

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami kontroli i pomiarów, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i 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 informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99198),
- posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w poprzednim punkcie i które spełniają wymogi ST.

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

Obmiar robót

Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Przedmiar robót stanowi odrębne opracowanie wykonane w oparciu o KNR, dołączone do dokumentacji projektowo – kosztorysowej.

Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

Zasady określania ilości robót i materiałów

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych oraz KNR-ach. Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

10. Odbiór robót

Odbiór robót na podstawie wymagań PN EN 12599

Sprawdzenie kompletności wykonania prac

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

- a) porównać wszystkie elementy wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami wiedzy technicznej;
- c) sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) sprawdzić czystość instalacji;
- e) sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Kontrola działania

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

Pomiary kontrolne

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

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- f) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- g) Dziennik Budowy
- h) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- i) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- j) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze itp.)
- k) protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu
- l) protokoły przeprowadzonych płukań przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych
- m) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia

- protokoły z przeprowadzonej regulacji wydajności wentylacji

11. Przepisy związane

PN-EN 814-3:2000 Klimatyzatory i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym. Funkcja ziębienia. Wymagania

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 1751:2002 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających

PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne

PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej

PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe

PN-EN 12238:2002 (U) Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza

PN-EN 12589:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza

PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

PN-EN 13182:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach

PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie

PN-ISO 6242-2:1999 Budownictwo. Wyrażanie wymagań użytkownika. Wymagania dotyczące czystości powietrza

PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia

PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania

PN-83/B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3)

PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania

PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania

PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania

PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

PN-92/M-52030 Urządzenia do oczyszczania powietrza i innych gazów. Terminologia

Dz. U. z 2019, poz. 1065 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 8 kwietnia 2019r. rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity)

Dz.U. z dnia 15 kwietnia 2019 r.; poz. 695 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane z późniejszymi. zmianami.

Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

INSTAL wrzesień 2002 COBRTI INSTAL 5. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.

Rozdział 7. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna – Instalacja klimatyzacji

1. Wstęp.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji klimatyzacji dla przedsięwzięcia p.n.: **Budowa przedszkola w Małomicach wraz z obiektami i infrastrukturą towarzyszącą**

2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w powyższym punkcie. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót montażowych przy budowie instalacji klimatyzacji obiektu.

3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji klimatyzacji.

4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami, przepisami prawa oraz zasadami wiedzy technicznej.

Klimatyzator (jednostka wewnętrzna) - urządzenie mające za zadanie dostarczanie do pomieszczenia powietrza ciepłego lub zimnego według żądanych parametrów.

Agregat chłodniczy (jednostka zewnętrzna) – urządzenie mające za zadanie odbiór energii (chłodzenie lub ogrzewanie) z jednostki wewnętrznej.

Rurarz hydrauliczny – przewody łączące jednostki wewnętrzne z agregatem chłodniczym.

Zasilanie elektryczne jednostek wewnętrznych i agregatu – przewody elektryczne zapewniające dostawę energii elektrycznej i sterowanie urządzeń.

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

5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ, poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz nadzoru autorskiego a także zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie z dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

Odpowiedzialność Wykonawcy:

- za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Wykonawca umieści w miejscu określonym przez zarządzającego tablicę informacyjną. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji inwestycji, aż do zakończenia i odbioru

końcowego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

- za ochronę istniejących instalacji i urządzeń, Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania.

- za zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

- za zabezpieczenie budowy pod względem ochrony p.poż. Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregokolwiek z jego pracowników.

Przekazanie terenu budowy Inwestor dokona, w terminie określonym w warunkach umowy szczegółowej, przekaże Kierownikowi budowy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, w tym Dziennik Budowy oraz Dokumentację techniczną wraz ze specyfikacją techniczną.

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez Kierownika Budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.2001). Zapisy do dziennika budowy będą prowadzone na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową. Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie później szych dopisków. Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy Inżyniera kontraktu. W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez wykonawcę placu budowy;
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego;
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót;
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót;
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy Inżyniera kontraktu;
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy Inspektora Nadzoru;
- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych;
- wyjaśnienia komentarze i sugestie wykonawcy;
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych;
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót,
- szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie;
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie;
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane;
- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone;

- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji Inspektorowi. Dokumenty budowy stanowią również:

- a) Dokumenty wchodzące w skład umowy;
- b) Pozwolenie na budowę;
- c) Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- d) Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilnoprawne;
- e) Protokoły odbioru robót,
- f) Opinie ekspertów i konsultantów,
- g) Korespondencję dotyczącą budowy.

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu przez Inżyniera Kontraktu oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

6. Materiały i urządzenia.

6.1. Warunki ogólne

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach. Wykonawca na 3 dni przed użyciem zamiennego materiału ma zgłosić Zamawiającemu propozycję zamiany. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

Urządzenia – klimatyzatory oraz pozostałe materiały winny mieć dokumenty dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

6.2. Zestawienie urządzeń i sterowników.

L.p.	Typ urządzenia	Wytyczne urządzenia	Ilość
1	Rewersyjna pompa ciepła systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 28,0kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 28,0kW • Współczynnik EER nie mniejszy niż 4,45 • Współczynnik SEER nie mniejszy niż 7,54 • Współczynnik COP nie mniejszy niż 5,40 • Pobór mocy w trybie chłodzenia nie większy niż 6,30kW • Urządzenie wyposażone w minimum jedną sprężarkę z wtryskiem pary (typ EVI) • Urządzenie wyposażone w płytowy wymiennik dochładzający • Urządzenie wyposażone w chłodzenie elektroniki czynnikiem chłodniczym • Urządzenie umożliwia automatyczne napełnianie lub odzysk czynnika chłodniczego • Urządzenie umożliwia przechowywanie w pamięci wszystkich danych odnośnie pracy z ostatnich 30 minut • Zakres pracy w trybie grzania minimum od -23oC do +24oC • Masa urządzenia nie większa niż 227kg • Parametry urządzenia powinny być zgodne z wymogami Rozporządzenia PEiR 2016/2281 • Urządzenie powinno posiadać certyfikat Eurovent • Urządzenie objęte 7-letnią gwarancją 	1
2	Rewersyjna pompa ciepła systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 33,5kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 33,5kW 	1

		<ul style="list-style-type: none"> • Współczynnik EER nie mniejszy niż 3,85 • Współczynnik SEER nie mniejszy niż 7,28 • Współczynnik COP nie mniejszy niż 5,10 • Pobór mocy w trybie chłodzenia nie większy niż 8,70kW • Urządzenie wyposażone w minimum jedną sprężarkę z wtryskiem pary (typ EVI) • Urządzenie wyposażone w płytowy wymiennik dochładzający • Urządzenie wyposażone w chłodzenie elektroniki czynnikiem chłodniczym • Urządzenie umożliwia automatyczne napełnianie lub odzysk czynnika chłodniczego • Urządzenie umożliwia przechowywanie w pamięci wszystkich danych odnośnie pracy z ostatnich 30 minut • Zakres pracy w trybie grzania minimum od -23oC do +24oC • Masa urządzenia nie większa niż 227kg • Parametry urządzenia powinny być zgodne z wymogami Rozporządzenia PEiR 2016/2281 • Urządzenie powinno posiadać certyfikat Eurovent • Urządzenie objęte 7-letnią gwarancją 	
3	Rewersyjna pompa ciepła systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 7,2kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 7,2kW • Współczynnik EER nie mniejszy niż 3,95 • Współczynnik ESEER nie mniejszy niż 7,36 • Współczynnik COP nie mniejszy niż 4,09 • Pobór mocy w trybie chłodzenia nie większy niż 1,82kW • Urządzenie wyposażone we frontowy wyrzut powietrza • Masa urządzenia nie większa niż 75,5kg • Parametry urządzenia powinny być zgodne z wymogami Rozporządzenia PEiR 2016/2281 • Urządzenie powinno posiadać certyfikat Eurovent • Urządzenie objęte 7-letnią gwarancją 	1
4	Rewersyjna pompa ciepła systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 12,3kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 13,2kW • Współczynnik EER nie mniejszy niż 3,78 • Współczynnik ESEER nie mniejszy niż 7,10 • Współczynnik COP nie mniejszy niż 3,80 • Pobór mocy w trybie chłodzenia nie większy niż 3,25kW • Urządzenie wyposażone we frontowy wyrzut powietrza • Masa urządzenia nie większa niż 95,0kg • Parametry urządzenia powinny być zgodne z wymogami Rozporządzenia PEiR 2016/2281 • Urządzenie powinno posiadać certyfikat Eurovent • Urządzenie objęte 7-letnią gwarancją 	1
5	Jednostka ścienna systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 2,2kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 2,4kW • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najniższym biegu nie większy niż 29dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najwyższym biegu nie większy niż 31dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Urządzenie wyposażone w silnik DC • Urządzenie wyposażone w siedem biegów wentylatora • Urządzenie wyposażone w automatyczne wachlowanie • Urządzenie wyposażone w styk on/off oraz alarm w standardzie • Urządzenie umożliwia 2-kierunkową komunikację ze 	4

		sterownikiem <ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie powinno posiadać atest PZH • Urządzenie objęte 7-letnią gwarancją 	
6	Jednostka kasetonowa systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 3,6kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 4,0kW • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najniższym biegu nie większy niż 28dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najwyższym biegu nie większy niż 41dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Urządzenie wyposażone w nawiew 360o • Urządzenie wyposażone w silnik DC • Urządzenie wyposażone w siedem biegów wentylatora • Urządzenie wyposażone w automatyczne wachlowanie • Urządzenie wyposażone w styk on/off oraz alarm w standardzie • Urządzenie umożliwia 2-kierunkową komunikację ze sterownikiem • Urządzenie powinno posiadać atest PZH • Urządzenie objęte 7-letnią gwarancją 	12
7	Jednostka kasetonowa systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 4,5kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 5,0kW • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najniższym biegu nie większy niż 28dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najwyższym biegu nie większy niż 41dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Urządzenie wyposażone w nawiew 360o • Urządzenie wyposażone w silnik DC • Urządzenie wyposażone w siedem biegów wentylatora • Urządzenie wyposażone w automatyczne wachlowanie • Urządzenie wyposażone w styk on/off oraz alarm w standardzie • Urządzenie umożliwia 2-kierunkową komunikację ze sterownikiem • Urządzenie powinno posiadać atest PZH • Urządzenie objęte 7-letnią gwarancją 	8
8	Sterownik przewodowy	<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie wyposażone w funkcję Follow Me • Możliwość ustawienia temperatury co 0,5oC • Możliwość sterowania 7- prędkościami wentylatora • Komunikacja 2-kierunkowa • Urządzenie wyświetla aktualną temperaturę w pomieszczeniu • Urządzenie umożliwia odbiór sygnału zdalnego z pilota bezprzewodowego • Urządzenie umożliwia odczyt kodów błędów 	7
9	Sterownik przewodowy grupowy	<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie wyposażone w funkcję Follow Me • Możliwość ustawienia temperatury co 0,5oC • Możliwość sterowania 7- prędkościami wentylatora • Komunikacja 2-kierunkowa • Urządzenie wyświetla aktualną temperaturę w pomieszczeniu • Urządzenie umożliwia odbiór sygnału zdalnego z pilota bezprzewodowego • Urządzenie umożliwia odczyt kodów błędów • Urządzenie wyposażone w programator tygodniowy 	8

6.3. Pompki skroplin

Jednostki typu kaseta posiadają wbudowane fabrycznie pompki, dla pozostałych jednostek należy zamontować pompkę skroplin np. typu Mini Flowatch 2 firmy Siccom.

6.4. Rurociągi.

Przewody instalacji klimatyzacyjnej wykonać z rur miedzianych wykonanych wg PN-EN 12735-1:2002 łączonych lutem twardym. Rury powinny być dostarczone na budowę czyste, bez wgnieceń, końcówki zaślepione

6.5. Rozgałęzienie do systemów VRF - kompatybilne z zastosowanym systemem

6.6. Przewody odprowadzenia skroplin - wykonać z rur PP PN10 o średnicy 25 mm i 32 mm łączonych przez zgrzewanie.

6.7. Materiały pomocnicze.

Izolacja do rur miedzianych kauczukowa o grubości ścianki min. 13 mm w pomieszczeniach i 25 mm na zewnątrz budynku. Instalację freonową z izolacją prowadzoną na zewnątrz w bruździe 15x30 cm zabezpieczyć ekranem z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

7. Sprzęt.

Roboty montażowe wykonywać przy użyciu elektronarzędzi sprawnych i dopuszczonych do eksploatacji, drabin montażowych atestowanych.

8. Transport.

Klimatyzatory i agregat należy dostarczyć na budowę w fabrycznych opakowaniach. Pozostałe elementy – materiały transportować w sposób zabezpieczających przed ich uszkodzeniem. Transport obejmuje drogę pomiędzy magazynem dystrybutora a placem budowy.

9. Wykonywanie robót.

9.1. Montaż jednostek wewnętrznych.

- Urządzenia winny być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia
- Urządzenia montować naściennie i sufitowo w sposób zapewniający ich należyłą stateczność. Zamocowania powinny przenosić obciążenia użytkowe urządzenia.
- Uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji.
- Wykonawca musi posiadać certyfikat upoważniający do pracy z F-gazami.

9.2. Montaż agregatów freonowych.

- Agregat montować na cokole betonowym na wysokości co najmniej 50 cm powyżej terenu.
- Zapewnić odpowiednie mocowanie do cokołu uniemożliwiające przenoszenie drgań, (podkładki gumowe min 10mm)

9.3. Wykonywanie instalacji freonowej.

Rury miedziane powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Rurociągi wykonać z miedzi chłodniczej atestowanej najlepszej jakości o średnicach zgodnych z dokumentacją, zastosowane rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Wykonać połączenia lutem twardym najlepszej jakości. Lutowanie wykonać w osłonie atmosfery azotu tzn. w czasie lutowania rurociąg winien być przedmuchiwany azotem. Materiały użyte muszą gwarantować szczelność na freon R410A. Trójniki rozdzielcze lub rozdzielacze dostarczone przez dostawcę urządzeń lub przez niego zaakceptowane. Podwieszenie rurociągów nie rzadziej niż co 1,5m.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 10 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej przegród.

9.4. Izolacja rurociągów miedzianych freonowych.

Przewody od zewnątrz izolowane otuliną zimnochronną o przewodności cieplnej nie wyższej niż 0,035W/m2K o zamkniętych porach o grubości minimum 13 mm w pomieszczeniach i 25 mm na zewnątrz budynku. Izolacje należy zakładać tzn. naciągać na rury przed ich zlutowaniem. W miejscach lutów izolację założyć po próbach szczelności. Cała izolacja na stykach musi być

szczelnie sklejona i dodatkowo owinięta taśmą klejącą z PE. Mocowania obejm z przekładką gumową musi być nakładane na szczelną izolację. Rurociągi prowadzić w przestrzeni międzystropowej zaś tam gdzie jest to niemożliwe w bruzdach o wymiarach 10x10 cm osłoniętych ekranem. Instalację freonową z izolacją prowadzoną na zewnątrz prowadzić w bruzdzie ściany zewnętrznej o wymiarach 15x30 cm i obudować blachą stalową, ocynkowaną lub aluminiową.

9.5. Montaż instalacji odpływu skroplin.

Instalację wykonać z rur PP PN10 o średnicy 25 mm i 32 mm łączonych przez zgrzewanie. Instalację prowadzić ze spadkiem minimum 0,5% w kierunku odpływu. Wsporniki montować nie rzadziej niż co 1,5m. Instalację poddać próbom jakim podlegają instalacje kanalizacyjne wewnętrzne.

10. Kontrola jakości robót,

Jakość robót należy kontrolować na bieżąco. Na poszczególne etapy finalne czy etapy robót ulegających zakryciu należy dokonać wpisów w dzienniku budowy. Wszelkie próby szczelności instalacji i zbiorników oraz próby funkcjonalne muszą być odnotowane w dzienniku budowy i przeprowadzone w obecności Inspektora Nadzoru. Nad prawidłowością wykonania robót i ich zgodnością z projektem kontrolę sprawować będzie Inspektor Nadzoru powołany przez Zamawiającego.

10.1. Badania jakości i poprawności robót.

- a) stanu kompletności klimatyzatorów – wyrób fabryczny (typ klimatyzatorów winien być dostarczony zgodnie z zamówieniem. Klimatyzatory powinny posiadać dokumenty: DTR, kartę gwarancyjną, deklarację zgodności wyrobu, deklarację właściwości użytkowych.)
- b) stan techniczny – wizualny (uszkodzenia mechaniczne)
- c) rozruch, regulacja i pomiar wydajności klimatyzatorów, wyniki wpisać do protokołu,

10.2. Przewody hydrauliczne.

Rurociągi winny posiadać wymagane przepisami dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Rurociągi łączące jednostki należy poddać próbie szczelności.

10.3. Próby i uruchomienie instalacji freonowej.

Po wykonaniu montażu rurociągów należy instalację przedmuchać azotem. Następnie należy wykonać próbę szczelności ciśnieniową na ciśnienie 40 bar na okres 24 godzin. Po pozytywnej próbie należy wykonać próżnię w instalacji z próbą na okres 24 godzin. W przypadku pozytywnego wyniku można puścić freon do instalacji z agregatu skraplającego, dodając w razie potrzeby dodatkową ilość freonu zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Następnie poddać instalację próbie na rozruch na okres 72 godzin. W przypadku pozytywnej próby uznać, że instalacja nadaje się do pracy.

10.4. Instalacja elektryczna.

Po zakończeniu montażu przewody elektryczne zasilające poszczególne urządzenia należy poddać badaniom stanu izolacji a urządzenia pomierzyć pod kątem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

11. Odbiór końcowy.

Sprawdzenie kompletności wykonania prac

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

- a) porównać wszystkie elementy wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami wiedzy technicznej;
- c) sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) sprawdzić czystość instalacji;
- e) sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Kontrola działania

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

Pomiary kontrolne

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

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze itp.)
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokoły przeprowadzonych płukań przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły z przeprowadzonej regulacji wydajności wentylacji

12. Podstawa płatności.

Płatność za zakres robót zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym wykonania zadania uzgodnionym z Inwestorem po dokonaniu odbioru przez Inżyniera Kontraktu oraz dokonaniu sprawdzenia zamontowanych elementów, armatury lub urządzeń i przedłożeniu przez wykonawcę atestów wbudowanych materiałów i urządzeń. Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę za pełny zakres dokumentacji.

13. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z następującymi przepisami:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji, Zeszyt nr 5, COBRTI „Instal”;
- Dz. U. z 2019, poz. 1065 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 8 kwietnia 2019r. rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity)
- Dz.U. z dnia 15 kwietnia 2019 r.; poz. 695 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.
- Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi,
- PN-B-02151-3 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem,
- PN-EN 1736:2002 Instalacje żiębnicze i pompy ciepła. Elementy podatne rurociągów, tłumiki drgań i złącza kompensacyjne. Wymagania, projektowanie i instalowanie,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D Roboty instalacyjne - Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Wyd. ITB, 2004
- Poradniki techniczne, DTR producentów przewodów, armatury i urządzeń.