

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST. 2.02
WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

1. WEWNĘTRZNĄ INSTALACJĘ WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ
2. WEWNĘTRZNĄ INSTALACJĘ KANALIZACJI SANITARNEJ
3. INSTALACJĘ OGRZEWANIA- GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE
4. INSTALACJĘ KLIMATYZACJI
5. INSTALACJĘ REKUPERACJI

SPIS TREŚCI:

1. Wstęp
2. Materiały.
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót.
6. Kontrola jakości robót.
7. Obmiar robót.
8. Odbiór robót.
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i przejęcia robót związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji sanitarnych realizowanych w ramach budynku administracyjnego leśnictwa Stepnica i Zielonczyn – część wewnętrzne instalacje sanitarne.

Adres inwestycji: Zielonczyn gmina Stepnica , dz. nr 67/24 obręb 001 Zielonczyn

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy lub/i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wymienionych instalacji sanitarnych

Granicą zakresu robót instalacji wewnętrznych jest obrys budynku. W zakres podstawowych robót części Specyfikacji Technicznej wchodzi:

1.3.1. Wewnętrzna instalacja wody zimnej i ciepłej.

- a) wytyczenie lokalizacji urządzeń
- b) ułożenie rurociągów ciśnieniowych z rur z tworzywa sztucznego PEX-C
- c) montaż armatury odcinającej
- d) montaż zaworów czterpalnych i baterii
- e) podłączenie przyborów
- f) montaż armatury
- g) montaż elektrycznego podgrzewacza wody V=50l/2,0kW z zaworem bezpieczeństwa i termostatem
- h) próby szczelności instalacji wodociągowej
- i) płukanie i dezynfekcja przewodów wodociagowych
- j) wykonanie izolacji termicznej

1.3.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

- a) wytyczenie lokalizacji urządzeń
- b) ułożenie przewodów kanalizacyjnych PCV
- c) ułożenie przewodów kanalizacyjnych pod posadzką - rury PCV - S
- d) montaż wywiewki dachowej
- e) podłączenie do przyborów sanitarnych
- f) montaż rur skroplin PP lub PEX
- g) próby szczelności instalacji kanalizacji

1.3.3. Wewnętrzna instalacja ogrzewania

- a) wytyczenie lokalizacji elektrycznych urządzeń grzewczych
- b) montaż elektrycznych grzejników
- c) montaż kurtyny powietrznej elektrycznej
- d) montaż maty grzewczej podłogowej i regulatora

1.3.4. Instalacja klimatyzacji

- a) wytyczenie lokalizacji centrali klimatyzacyjnej – jednostki zewnętrznej i jednostek wewnętrznych
- b) montaż rurociągów gazów i freonu
- c) podłączenie przyborów
- d) próby szczelności instalacji
- e) wykonanie izolacji termicznej
- f) rozruch centrali klimatyzacyjnych

1.3.5. Instalacja rekuperacji

- a) wytyczenie lokalizacji centrali rekuperacyjnej
- b) montaż centrali rekuperacyjnej
- c) montaż czerpni i wyrzutni
- d) montaż kanałów wentylacyjnych
- e) podłączenie urządzeń

- f) próby szczelności instalacji wentylacyjnej
- g) rozruch centrali
- h) wykonanie izolacji termicznej

1.4.Podstawowe określenia

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z ST „Wymagania ogólne” oraz odpowiednimi normami polskimi lub europejskimi.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY.

Należy stosować wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytuty badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu instalacji sanitarnych dla niniejszej budowy według zasad ST są:

2.1.Materiały dotyczące wewnętrznej instalacji wody zimnej i ciepłej

- Rury osłonowe PCV75 i PCV50
- Rury ciśnieniowe z tworzywa sztucznego PE-Xc de16, de20, de25, de32
- Kształtki, łączniki i przejściówki i uchwyty do w/w rur,
- Zawory kulowe odcinające dn25
- Wężyki elastyczne w oplocie metalowym
- Izolacja z pianki polietylenowej lub poliuretanowej posiadającymi współczynniki $\lambda < 0.035 \text{ W/mK}$ lub inny o odpowiedniej grubości.
- Elementy mocujące: obejmę, podwiesia, kotwy pręty mocujące

Armatura czerpalna :

BUn - bateria umywalkowa dla z przedłużoną dźwignią dla osób NP- jednouchwytowa jednouchwytowa z perlatozem i mieszaczem stojąca z zaworami odcinającymi kątowymi. Materiał: mosiądz , uchwyt niklowany, element sterujący: głowica ceramiczna. Przepływ wody min. 8l/min/ ciśnienie robocze 3bary. Gwarancja min. 5 lat na szczelność baterii i bezawaryjną pracę regulatorów ceramicznych. Klasa głośności I wg ISO 3822

BZ - bateria zlewozmywakowa - jednouchwytowa z perlatozem i mieszaczem stojąca z zaworami odcinającymi kątowymi. Materiał: mosiądz , uchwyt niklowany, element sterujący: głowica ceramiczna Ø40. Przepływ wody min. 14l/min/ ciśnienie robocze 3atm. Klasa głośności I wg ISO 3822. Gwarancja min. 5 lat na szczelność baterii i bezawaryjną pracę regulatorów ceramicznych. Uwaga: zakup baterii do zlewozmywaka po stronie Inwestora

BN - bateria natryskowa- dwóchwytowa termostyczna ścienna z węzem natryskowym i drążkiem prysznicowym mocowanym do ściany. Przepływ wody min. 20l/min/ ciśnienie robocze 2bary. Materiał: głowica ceramiczna 1/2", korpus z chromowanego mosiądzu. Wbudowane zawory zwrotne. Klasa głośności I wg ISO 3822. Gwarancja min. 5 lat na szczelność baterii i bezawaryjną pracę regulatorów ceramicznych

PŁ - zawór spustowy do spluczki ustępowej (spluczka zbiornikowa zabudowana)

ZZŁ – zawór czerpalny ze złączka do węza dn15 – ogrodowy z zabezpieczeniem przed zamarzaniem niklowany

ZM – zawór kątowy do zmywarki dn15 niklowany

Podgrzewacz wody

Wiszący elektryczny podgrzewacz ciepłej wody użytkowej o parametrach:

- Pojemność: 49 l
- Instalacja: vertikal
- Moc: 2 kW
- Napięcie: 230 V
- Dobowe straty energii przy 65°C kWh/24h: 1,18
- Czas podgrzewania (T = 45°C) h:min.: 0:99
- Maks. ciśnienie robocze: 8 bar
- Maks. temperatura pracy: 80 °C
- Waga: 16 kg
- Stopień ochrony IP: IPX3
- Klasa energetyczna: B

2.2. Materiały dotyczące wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

- Rury do kanalizacji zewnętrznej klasy PVC-N: Ø160, Ø110
- Kształtki i uszczelki dla w/w rur
- Rury do kanalizacji wewnętrznej z PVC: Ø110, Ø75, Ø50, Ø40
- Kształtki i uszczelki dla w/w rur
- Rury kanalizacyjne – skropliny PP lub PEx de20 i 32
- Elementy mocujące
- Syfon skroplin z zamknięciem powietrznym

Przybory kanalizacyjne :

- umywalka dla osób NP. - prostokątna, z syfonem chromowanym z otworem na baterie i przelewem . z płaskim dnem i specjalnie wyprofilowaną krawędzią czołową o wymiarach 60x46cm, mocowana na śrubach do ściany i wyposażona w syfon podtynkowy i sitko odpływowe. (min. 5 lat gwarancji) – np. produkcji Koło seria Nova Pro
 - miska ustępowa wisząca prostokątna np. 36x70cm, w komplecie z deską sedesową antybakteryjną wolnoopadającą z tworzywa duroplast . Deska sedesowa dla osób NP - ze wzmocnionymi metalowymi zawiasami przeznaczona dla osób niepełnosprawnych. (min. 5 lat gwarancji) np. produkcji Koło seria Nova Pro
 - stelaż podtynkowy do miski WC, z funkcją splukiwania 6/3 l, np. produkcji Koło seria Nova Pro
 - przyciski splukujące w kolorze srebrny mat
 - zlewozmywak stalowy emaliowane lub ze stali nierdzewnej 1 komorowy z ociekaczem, (min. 5 lat gwarancji)
- Uwaga: zakup zlewozmywaka po stronie Inwestora
- natrysk formowany w posadzce pomieszczenia i wykończony terakotą. w posadzce - wpust posadzkowy z syfonem dn100. Średnica wpustu 150mm, odpływ pionowy d=110. Kratka wpustu natryskowego ze stali nierdzewnej.
 - Wpust piwniczny żeliwny z syfonem dn100 –pomieszczenie gospodarcze. Kratka wpustu ze stali nierdzewnej.

2.3. Materiały dotyczące wewnętrznej instalacji ogrzewania.

- grzejniki elektryczne wiszące ściennie panelowe o stopniu ochrony minimum IP24 (np. produkcji Dimplex DTD 4T 02 250W o wymiarach 425x400x90mm) (pomieszczenia gospodarcze i socjalne) Obudowa grzejników stalowa w kolorze białym posiada ukryte wyloty powietrza z tyłu. Urządzenia przystosowane są do montażu ściennego. Zaawansowany system sterowania z zegarem tygodniowym posiada funkcję „Eco-Start” decydującą o czasie załączenia grzejnika w celu osiągnięcia wymaganej temperatury w przedziale czasowym. Moce grzejników podano na rysunkach.

- grzejnik elektryczny drabinkowy łazienkowy o stopniu ochrony minimum IP24(np. produkcji Atlantic typ Theola Slim 300o wymiarach 400x815x100mm). Grzejnik w kolorze białym. Korpus grzejnika wypełniony płynem grzewczym.. Urządzenia przystosowane są do montażu ściennego. System sterowania posiada tryb ręczny i programowalny. Programator umożliwia ustawienie siedmiu edytowalnych programów ogrzewania spełniających potrzeby użytkownika. Funkcja BOOST: umożliwia działanie urządzenia z maksymalną mocą przez czas od 15 do 60 minut w celu szybszego zwiększenia temperatury w pomieszczeniu. Moc grzejnika podano na rysunkach.

- w poczekalni zaprojektowano montaż podłogowej folii grzewczej w podczerwieni o mocy 220W/m2 klasy IP41 (np. produkcji Red Snake typ APN-410-RD-RS-220). Przyjęto 2,0m2 folii. Sterowanie programowalnym dwuczujnikowym regulatorem .

- dodatkowo w przedsionku zaprojektowano kurtynę powietrzną z nagrzewnicą elektryczną o parametrach :moc 3,2kW, IP20, przepływ powietrza 1900/1200/1000m3/h, ciśnienie akustyczne 51/47/42dB , masa 17kg. Montaż nad drzwiami na wysokości 2,20m (np. produkcji Frico typ PA2210CE03).

2.4. Materiały dotyczące instalacji klimatyzacji.

Przyjęto montaż klimatyzatorów ściennych typu Split z funkcją grzania i chłodzenia. Przyjęto zestaw typu Multi składający się z 2 jednostek wewnętrznych i 1 jednostki zewnętrznej .

Instalację gazu R32 i freonową wykonać z rur miedzianych spawanych(lut twardy) i doprowadzić do jednostki zewnętrznej zlokalizowanej na zewnątrz budynku.

Jednostka zewnętrzna : Agregat multisplit FJM o mocy 4.0 kW

- nominalna wydajność chłodnicza 4.0 kW
- nominalna wydajność grzewcza 4.2 kW
- nominalny pobór prądu w trybie chłodzenia 0.9 kW
- nominalny pobór prądu w trybie grzania 0.9 kW
- współczynnik EER nie mniejszy niż 4.44 W/W
- współczynnik COP nie mniejszy niż 4.67 W/W
- wydajność wentylatora nie mniejsza niż 1782 m³/h
- poziom nominalnego ciśnienia akustycznego nie większy niż 45 dB(A) mierzone według normy ISO 3741
- poziom mocy akustycznej nie większy niż 60 dB(A) mierzone według normy ISO 3741
- wymiary jednostki zewnętrznej nie większe niż 790 x 548 x 285 (WxHxD)
- waga netto urządzenia nie większa niż 32.0 kg
- zasilanie 1Φ, 2, 220–240 V, 50 Hz
- maksymalny pobór prądu 9.8 A
- ilość czynnika chłodniczego R32 nie większa niż 0.98 kg

Jednostka wewnętrzna : Klimatyzator ścienny Wind-Free Comfort

- wydajność chłodnicza 2.0 kW
- wydajność grzewcza 2.2 kW
- nominalny pobór mocy w trybie chłodzenia 30.0 W
- nominalny pobór mocy w trybie grzania 30.0 W
- czterostopniowa regulacja prędkości przepływu powietrza
- wydatek powietrza na biegu turbo/najwyższym/ średnim/ najniższym nie mniejszym niż 594/564/558/504 m³/h
- poziom ciśnienia akustycznego na biegu najwyższym/ cichym nie większy niż 36/19 dB(A) mierzone według normy ISO 3741 (komora bezdechowa, wysokość punktu pomiarowego 1,5 m pod urządzeniem, tło akustyczne 0 dB = 20 µPa)
- poziom mocy akustycznej nie większy niż 54 dB(A) mierzone według normy ISO 3741 (komora bezdechowa, odległość 1,5 m od punktu pomiarowego, tło akustyczne 0 dB = 20 µPa, referencyjny poziom mocy: 1 pW)
- waga urządzenia nie większa niż 9.0 kg
- wymiary jednostki nie większe niż 820 x 299 x 215 mm

Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy

rury miedziane chłodnicze, fabrycznie oczyszczone i osuszone, zaślepione dla ochrony przed zabrudzeniem i zawilgoceniem. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 42 bary.

2.5. Materiały dotyczące instalacji wentylacji mechanicznej - rekuperacji

Rekuperator o parametrach :

- typ – podwieszana

- Typ wymiennika : wymiennik obrotowy , kondensacyjny
 - Wydajność max $N=288\text{m}^3/\text{h}$; $W=288\text{m}^3/\text{h}$;
 - Wymagany przepływ – $180\text{m}^3/\text{h}$
 - Wymagane ciśnienie dyspozycyjne – 130Pa
 - Minimalna sprawność temperaturowa odzysku ciepła zgodnie z PN-EN 308 – 83%
 - Nagrzewnica elektryczna $0,35/1,0\text{kW}/6,7\text{C}$
 - Masa 56kg ;
 - 230V ; 6A .
 - Eurovent; ErP 2018.
 - Poziom mocy akustycznej 40dB
 - Wymiary jednostki : $630\times 280\times 1090\text{mm}$
 - Programator tygodniowy
-
- przewody wentylacyjne klasy szczelności B, przewody okrągłe Spiro z blachy ocynkowanej wykonane metoda walcowania i tłoczenia . Kształtki i łączniki z blachy ocynkowanej wykonane metodą walcowania i tłoczenia . Kształtki i łączniki systemu Spiro mają fabrycznie zamontowane podwójne uszczelnienie z gumy EPDM , które zapewnia mocne i trwałe połączenia , nie wymagające dodatkowych uszczelnień lub z innych materiałów dopuszczonych odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi.. Przyjęto kanały o przekroju okrągłym $200, 160, 125, 100$ i 80mm .
 - tłumiki kanałowe kołowe z blachy stalowej galwanizowanej o tłumieniu $\sim 7\text{-}15\text{dB}$ przy 250Hz o długości 900 i 600mm
 - nawiewniki i wywiewniki kołowe z ocynkowanej blachy stalowej malowanej proszkowo, z regulowanym obrotowym talerzem
 - skrzynki rozprężne z ocynkowanej blachy stalowej izolowane akustycznie, króćce z uszczelkami, przepustnica i końcówki pomiarowe demontowane
 - kratki transferowe z lamelami stałymi
 - czerpnia kanałowa ścienna $\text{dn}200$
 - wyrzutnia kanałowa ścienna $\text{dn}160$

2.4.Odbiór materiałów na budowie.

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwem jakości i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały na plac budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów, (pęknięć, ubytki, zgniecenia).

2.5.Składowanie materiałów

Podłoże, na którym składowane są rury musi być płaskie, równe, wolne od kamieni i ostrych przedmiotów.

Rury w prostych odcinkach składować w stosach na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż $0,10\text{m}$ i w odstępach 1 do 2m . Nie przekraczać wysokości składowania ok. $1,0\text{m}$.

Rury w kręgach składować na płasko na podkładach drewnianych pokrywających min. 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania $2,0\text{m}$. Zwracać uwagę na zakończenia rur – zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki). Niedopuszczalne jest „wleczenie” rur po podłożu

Rury z tworzyw sztucznych należy chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Armaturę, kształtki oraz inne elementy przyłączy składować w zamykanych magazynach w warunkach określonych przez producenta dla zachowania gwarancji.

Rury miedziane powinny być składowane w wiązkach. Powierzchnia składowania musi być równa, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki ułożone być powinny na drewnianych podkładkach i przekładkach. Rury o różnych średnicach, jeśli jest to możliwe - układać oddzielnie. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy sterty stanowią kołki i kliny drewniane. Magazynowane rury zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi. Na dłuższy okres magazynować rury w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Kształtki złączki i inne materiały składować w sposób uporządkowany, wg w/w zasad.

Otuliny i kształtki izolacyjne z pianki polietylenowej magazynować w pomieszczeniach krytych i suchych i przechowywać w

Przewody i kształtki wentylacyjne oraz elementy konstrukcji wsporczych składować w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, w sposób uporządkowany: na regałach lub przekładkach drewnianych, w stosach nie powodujących odkształceń materiałów.

Materiały izolacyjne magazynować w pomieszczeniach krytych i suchych i przechowywać w pozycji leżącej w stosach do wysokości 2m, w opakowaniach producenta.

Urządzenia wentylacyjne magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta.

Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- a) rury instalacyjne należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach w wiązkach, w pozycji pionowej,
- b) przewody instalacyjne elastyczne należy składować w pomieszczeniach suchych w opakowaniach handlowych,
- c) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
- d) wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji
- e) narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji
- f) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje, zalewy kablowe itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem specjalnych przepisów bezpieczeństwa p. pożarowego oraz bhp
- g) gazy techniczne (tlen, acetylen i inne) w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych, nie ogrzewanych i nie nasłonecznionych pomieszczeniach; pełne butle należy ostrożnie transportować, nie wolno rzucać ani uderzać, należy je chronić przed nagrzaniem (również przez promienie słoneczne); puste butle należy składować oddzielnie; butle tlenowe należy chronić przed zatluszczeniem, gdyż może to spowodować pożar i ewentualny wybuch; magazynowanie winno być zgodne z przepisami szczegółowymi lub z normami państwowymi.
- h) Przewody i kształtki wentylacyjne oraz elementy konstrukcji wsporczych składować w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, w sposób uporządkowany: na regałach lub przekładkach drewnianych, w stosach nie powodujących odkształceń materiałów.
- i) Materiały izolacyjne magazynować w pomieszczeniach krytych i suchych i przechowywać w pozycji leżącej w stosach do wysokości 2m
- m) Urządzenia wentylacyjne magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST „Warunki ogólne”. Ponadto :

- Samochód dostawczy
- Samochód skrzyniowy
- Wiertarki
- Rusztowania lekkie
- Gwintownice do rur
- Praska hydrauliczna lub ręczna do łączenia rur PEX-c z kształtkami
- Zgrzewarka elektryczna do łączenia rur PP
- Samochód skrzyniowy
- Zagęszczarka wibracyjna
- Wyciąg
- Wciągnik przejezdny 3t
- Zgrzewarka do zgrzewania elektrooporowego rur PE
- Agregat prądotwórczy
- Sprężarka

4. TRANSPORT.

Przewiduje się przewóz rur oraz wszystkich elementów instalacji od producenta na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem. Sposób transportu poszczególnych elementów oraz rur podaje producent w swoich wytycznych. Należy ściśle stosować się do jego wytycznych. Szczególnie należy zwrócić uwagę na transport rur i kształtek z PP, PEX/AL, PEX oraz PVC.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

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

5.2. Roboty przygotowawcze

5.2.1. Instalacja wody zimnej i ciepłej

- Wytyczenie tras przewodów na ścianach, stropach i posadzkach oraz nad stropem podwieszonym
- Ustalenie miejsc wykonania podejść do przyborów i zaworów czerpalnych
- Wykucie bruzd i otworów w ścianach na trasie instalacji

5.2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

- Wytyczenie tras przebiegu przewodów, które będą prowadzone pod posadzką i na ścianach budynku
- Ustalenie miejsc wykonania podejść odpływowych od poszczególnych urządzeń
- Wykucie bruzd i otworów w ścianach na trasie instalacji

5.2.3. Instalacja ogrzewania

- Lokalizacja grzejników
- Lokalizacja kurtyny powietrznej
- Lokalizacja mat grzewczych i regulatora

5.2.4. Instalacja klimatyzacji

- Lokalizacja jednostek wewnętrznych i zewnętrznych
- Wytyczenie tras przewodów
- Ustalenie miejsc wykonania podejść do urządzeń
- Wykucie bruzd i otworów w ścianach na trasie instalacji

5.2.5. Instalacja wentylacji mechanicznej- rekuperacji

- Lokalizacja centrali wentylacyjnej
- Wytyczenie tras przewodów pod stropem podwieszonym i na poddaszu
- Ustalenie miejsc wykonania podejść do urządzeń
- Wykucie bruzd i otworów w ścianach na trasie instalacji

5.3. Roboty montażowe.

5.3.1. Instalacja wody zimnej i ciepłej

Instalację wody zimnej i ciepłej wykonać z rur polietylenowych w systemowych łączonych na złączki z pierścieniem pełnym. Rozprowadzenie instalacji w bruzdach posadzkowych, ściennych i w ścianach G-K.

Armatura odcinająca - zawory wodne grzybkowe i kulowe. Podejścia do armatury wykonać stosując złączki gwintowane. Dla uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmę teflonową. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Nie można rur betonować na sztywno w ścianie lub posadzce. Dla kompensacji wydłużeń termicznych przewodów prowadzonych w bruzdach lub posadzce pozostawić wnęki wypełnione materiałem gąbczastym (np. wełną mineralną) - bruzdy osiatkować i otynkować lub zabetonować po przeprowadzeniu próby szczelności.

5.3.2. Instalacja kanalizacji

Pion oraz podejścia kanalizacyjne wykonać z rur kielichowych PCV łączonych z uszczelnieniem uszczelką gumową. Przewody odpływowe i poziomy prowadzone pod posadzką wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych PCV klasy N przeznaczonych do kanalizacji zewnętrznej. Zastosować spadki kanałów podane w części graficznej.

Odpowietrzenie pionu K1 wyprowadzić nad dach (minimalna odległość od okien 4,0m)- wywiewka systemowa PCV160. Pion zakończyć wywietrzakiem dachowym. Pion wyposażać w trójnik rewizyjny. Przy obudowywaniu pionu należy pozostawić dostęp do rewizji.

Przejścia przez ściany fundamentowe wykonać w rurach osłonowych.

Za zgodą inwestora zaleca się stosować stelaż do WC.

Odpływ skroplin z centrali rekuperacyjnych do kanalizacji rurą PEde20 i 32 lub PP de20 i 32. Włączenie poprzez syfon skroplin z zamknięciem powietrznym.

5.3.3. Instalacja ogrzewania

Zaprojektowano :

- grzejniki elektryczne wiszące ściennie panelowe (pomieszczenia gospodarcze, poczekalnia i socjalne) oraz grzejnik drabinkowy łazienkowy o klasie IP5. Przyjęto grzejniki wyposażone w termostaty. Moce grzejników podano na rysunkach. Zasilanie grzejników w części branży elektrycznej projektu
- w poczekalni zaprojektowano montaż podłogowej folii grzewczej w podczerwieni o mocy 220W/m² . Przyjęto 2,0m² folii . Sterowanie programowalnym dwuczujnikowym regulatorem .
- dodatkowo w przedsionku zaprojektowano kurtynę powietrzną z nagrzewnicą elektryczną o mocy 3,20kW – montaż nad drzwiami na wysokości 2,20m
- ogrzewanie pomieszczeń biurowych – za pomocą klimatyzatorów z funkcją grzania

5.3.4. Instalacja wentylacji klimatyzacji.

W pomieszczeniach biurowych na parterze przyjęto montaż klimatyzatorów ściennych typu Split z funkcją grzania i chłodzenia. Przyjęto zestaw typu Multi składający się z 2 jednostek wewnętrznych i 1 jednostki zewnętrznej .

Jednostka wewnętrzna- montaż w nad drzwiami wejściowymi pomieszczeń biurowych , jednostka zewnętrzna – montaż na ścianie zewnętrznej budynku.

Instalację gazu R32 freonową wykonać z rur miedzianych spawanych(lut twardy) i doprowadzić do jednostki zewnętrznej zlokalizowanej na zewnątrz budynku. Instalację prowadzić w bruzdach izolacji ścian . Max odległość jednostki zewnętrznej od wewnętrznej – 15m

Rekomendowany dolny zakres pracy w trybie chłodzenia wynosi -10°C, a w trybie grzania do -15 °C.

Rekomendowany górny zakres pracy w trybie chłodzenia wynosi 46°C, a w trybie grzania do 24°C.

Agregaty są wyposażone w wentylatory z poziomym wyrzutem umożliwiające swobodny przepływ powietrza.

Jednostka zewnętrzna posiada certyfikat *EUROVENT* potwierdzający efektywność energetyczną oraz parametry proponowanych urządzeń.

Urządzenia posiadają atest higieniczny PZH do stosowania w budynkach mieszkalnych, komercyjnych, użyteczności publicznej, usługowych.

Emitowany hałas

Głośność jednostki wewnętrznej – ciśnienie akustyczne 36/19 dB , głośność jednostki zewnętrznej (chłodzenie/ogrzewanie) 45/46dB.

Jednostka zewnętrzna montowana będzie w odległości 14,0m od granicy działki .

Żadne z w/w urządzeń nie emituje dźwięku przekraczającego normy , a poziom hałasu, na który będą narażeni użytkownicy lub ludzie znajdujący się w ich sąsiedztwie, nie stanowi zagrożenia dla ich zdrowia, a także umożliwia im pracę, odpoczynek i sen w zadowalających warunkach.

Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przed zabrudzeniem i zawilgoceniem. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 42 bary.

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji.

Bezpośrednie podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kielichowych i fabrycznych nakrętek tłoczonych do rur chłodniczych.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji.

Czynnikiem roboczym systemu multisplit będącym nośnikiem energii jest czynnik R32. Graniczne stężenie czynnika chłodniczego w pomieszczeniach (zgodnie z PN-EN 378) nie powinno przekraczać 0,307 kg/m³.

Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny z jednostek wewnętrznych będą odprowadzane z tac ociekowych klimatyzatorów przewodami skroplin Ø20 z rur PP łączonych przez klejenie. Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych, przewidziano grawitacyjnie z zachowaniem minimalnego spadku 0,5-1% w kierunku podłączenia kanalizacji. Podłączanie do rury pionu instalacji kanalizacyjnej wykonać z wykorzystaniem syfonu rozbieralnego.

5.3.5. Instalacja wentylacji mechanicznej - rekuperacji.

Automatyka i okablowanie producenta centrali nadzorującą jej pracę w funkcji wydajności, ciśnienia, temperatury oraz spełniającą założony sposób użytkowania obiektu.

W pomieszczeniach kancelarii zaprojektowano układ rekuperacji – tj. wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła działającej stale.

Na potrzeby wentylacji zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Centrala wyposażona jest fabrycznie w układ sterowania i przeciwprądowy wymiennik ciepła o minimalnej sprawności temperaturowej odzysku ciepła - 85%. Włączanie centrali ręczne. Centrala zamontowana będzie pod stropem w pomieszczeniu gospodarczym z zastosowaniem podkładek amortyzacyjnych zabezpieczających przed przenoszeniem się drgań na konstrukcję budynku.

Automatyka i okablowanie producenta centrali nadzorującą jej pracę w funkcji wydajności, ciśnienia, temperatury oraz spełniającą założony sposób użytkowania obiektu.

Dla budynku przyjęto rekuperator o parametrach :

- typ – podwieszana
- Typ wymiennika : wymiennik obrotowy , kondensacyjny
- Wydajność max N=288m³/h; W=288m³/h;
- Wymagany przepływ – 180m³/h
- Wymagane ciśnienie dyspozycyjne – 130Pa
- Minimalna sprawność temperaturowa odzysku ciepła zgodnie z PN-EN 308 – 83%
- Nagrzewnica elektryczna 0,35/1,0kW/6,7C
- Masa 56kg;
- 230V; 6A.
- Eurowent; ErP 2018.
- Poziom mocy akustycznej 40dB
- Wymiary jednostki : 630×280×1090mm

Możliwość programowego ustawienia tygodniowego harmonogramu pracy urządzenia uwzględniającego obniżenie wydajności wentylacji poza godzinami przebywania ludzi.

Rozprowadzenie powietrza w pomieszczeniach wykonać systemowymi kanałami- klasy szczelności B -przewody okrągłe Spiro z blachy ocynkowanej wykonane metoda walcowania i tłoczenia . Zastosowane przy budowie instalacji wentylacji kształtki i łączniki z blachy ocynkowanej wykonane metodą walcowania i tłoczenia . Kształtki i łączniki systemu Spiro mają fabrycznie zamontowane podwójne uszczelnienie z gumy EPDM , które zapewnią mocne i trwałe połączenia , nie wymagające dodatkowych uszczelnień .

Przyjęto kanały o przekroju okrągłym 200, 160, 125 , 100 i 80mm.

Do podwieszania kanałów należy zastosować wieszaki z przekładkami amortyzacyjnymi np. system HILTI, WEMEFA lub inny o podobnym standardzie wykonania.

Jako elementy nawiewne zaprojektowano nawiewniki zamontowane w suficie (anemostaty nawiewne) dn100 i dn80. Nawiewniki wyposażone są w skrzynki rozprężne z izolacją akustyczną i przepustnice regulacyjne. Podłączenia kanał-nawiewnik wykonane będą poprzez przewody elastyczne izolowane akustycznie.

Powietrze z pomieszczeń usuwane jest kratkami i anemostatami wyciągowymi sufitowymi dn100 . Wyposażenie i sposób podłączenia elementów wyciągowych analogiczny jak dla nawiewników.

Kanały prowadzone pod stropem parteru oraz na poddaszu nieużytkowym..

Na wyjściach z centrali nawiewno-wywiewnej zamontowane będą tłumiki szumu o długości 90 (3 szt) i 60 (1 szt) cm.

Nawiew poprzez czerpnię ścienną dn200, wywiew powietrza poprzez wyrzutnię ścienną dn160.

Elementy nawiewne i wywiewne z kanałem łączyć przewodem elastycznym, wykonanym z materiałów trudno zapalnych, posiadających odpowiednie atesty i dopuszczenia.

Przewody wentylacyjne w pomieszczeniach ogrzewanych zaizolować izolacją z wełny mineralnej o grubości 25mm.

Przewody wentylacyjne na nieocieplonym poddaszu nieużytkowym zaizolować izolacją kauczuku o grubości 1,9mm i matami z wełny mineralnej o grubości 50mm.

Przewidziano możliwość okresowej zmiany wydajności wentylacji w pomieszczeniach poprzez ustawienie harmonogramu pracy w sterowniku jednostki wentylacyjnej.

W instalacji wentylacyjnej zastosowano urządzenia zapewniające nieprzekraczanie dopuszczalnych hałasów ich pracy w obiekcie i w jego otoczeniu

Wytyczne do wykonania kanałów wentylacyjnych:

Wszystkie kanały wentylacyjne są kanałami okrągłymi wykonanymi z blachy ocynkowanej. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych muszą być zgodne z normą PNEN-1505:2001 i PN-EN 1506:2001.

Szczelność okrągłych przewodów wentylacyjnych winna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-12237:2005.

Połączenia kanałów i kształtek okrągłych wykonać przy użyciu wyłącznie nitów.

Kanały wentylacyjne niskociśnieniowe, klasy szczelności B.

5.4.Zabezpieczenie przed korozją.

Wszystkie elementy nieocynkowane instalacji t.j. przewody , podpory , uchwyty i.t.p. zabezpieczyć przed korozją .

W związku z powyższym należy je oczyścić do II stopnia czystości i pokryć dwukrotnie farbą podkładową . Po wyschnięciu farby podkładowej / ok. 40 godzin / pokryć wszystkie powierzchnie dwukrotnie farbą nawierzchniową

Instalacja c.o.

- farba podkładowa -emalia kreodurowa o symbolu 7962-000-850
- farba nawierzchniowa -emalia kreodurowa o symbolu j.w. o jeden odcień ciemniejsza

Elementy konstrukcji , wsporniki:

- farba podkładowa -miniowa 60% ,ftalowa o symbolu 3127-002-270
- farba nawierzchniowa -emalia syntetyczna o symbolu 3161-000-890

5.5.Izolacja termiczna oraz zabezpieczenie przed roszeniem.

Przewody wody ciepłej zabezpieczyć termicznie zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”. Izolację wykonać z kształtek i otulin izolacyjnych .

Przyjęto grubości izolacji wg tabeli (na podstawie WT obowiązujących na dzień 25.12.2020):

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

U w a g a : 1) W przypadku zastosowania otulin o innym współczynniku przewodzenia należy skorygować grubość izolacji.

Przewody wody zimnej zaizolować otulinami (zapobieganie roszczeniu się rur) o grubości 0.9 cm

Stosować izolacje – klasy NRO

- Stosować izolacje laminowane z zewnątrz folią ze wzmocnionego polietylenu – do układania w bruzdach ściennych i posadzkowych.

Izolacja termiczna przewodów chłodniczych

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze zaizolować termicznie. Jako izolację stosować utuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421. Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową. Minimalna wartość współczynnika przewodzenia ciepła λ izolacji przewodów chłodniczych powinna wynosić 0,043 W/mK. Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy.

Izolacja rury

Wybór izolacji rury czynnika chłodzącego

- ▶ Izolację rury gazowej i rury cieczowej należy wybrać z uwzględnieniem grubości izolacji dla poszczególnych wymiarów rur.
- ▶ Warunki standardowe: temperatura 30°C, maks. wilgotność 85%. Jeżeli wilgotność jest większa, należy zwiększyć wymiar o jeden stopień według poniższej tabeli.

Rura	Średnica rury chłodniczej	Izolacja (chłodzenie-ogrzewanie)		Komentarze
		Ogólne [30 °C, 85 %]	Wysoka wilgotność [30 °C, ponad 85%]	
		EPDM, NBR		
Rura cieczowa	Ø 6,35~Ø 9,52	9 mm	←	Odporność na wysokie temperatury powyżej 120°C
	Ø 12,7~Ø 50,80	13 mm	←	
Rura gazowa	Ø 6,35	13 mm	19 mm	
	Ø 9,52 ~ Ø 25,40	19 mm	25 mm	
	Ø 28,58 ~ Ø 44,45		32 mm	
	Ø 50,80	25 mm	38 mm	

Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych

Przewody wentylacji mechanicznej czerpialny i wyrzutowy izolować cieplnie i paroizolacyjnie matami z wełny mineralnej grubości 80mm o osłonie z folii (szczelnie).

Przewody wentylacyjne w pomieszczeniach ogrzewanych zaizolować izolacją z wełny mineralnej o grubości 25mm.

Przewody wentylacyjne na nieocieplonym poddaszu nieużytkowym zaizolować izolacją kauczuku o grubości 1,9mm i matami z wełny mineralnej o grubości 50mm.

5.6. Przejścia przez przegrody p.poż.

- Wszystkie przejścia przewodów instalacji - rurociągów w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.
- Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami niepalnymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną np. CP 601S firmy HILTI.
- W przypadku poprowadzenia rur palnych przez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je opaskami pęczniejącymi np. firmy HILTI typu CP 648 E lub S

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST „Wymagania ogólne”

6.1.Badanie jakości materiałów i urządzeń użytych do wykonania wewnętrznych instalacji sanitarnych.

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych podanych w niniejszej ST.

6.2.Kontrola jakości robót.

6.2.1.Instalacja wody zimnej i ciepłej.

- Sprawdzenie szczelności instalacji
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym
- Sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek
- Sprawdzenie izolacji termicznej

6.2.2.Instalacja kanalizacji sanitarnej

- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym
- Sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek
- Sprawdzenie jakości wykonania
- Sprawdzenie szczelności podejść kanalizacyjnych w czasie swobodnego przepływu przez nie wody
- Sprawdzenie szczelności poziomów i pionów kanalizacyjnych
- Sprawdzenie prawidłowości zainstalowania przyborów sanitarnych

6.2.3.Instalacja centralnego ogrzewania.

- Sprawdzenie poprawności montażu grzejników elektrycznych
- Sprawdzenie poprawności montażu mat grzewczych
- Sprawdzenie poprawności montażu kurtyny powietrznej

6.2.4.Instalacja klimatyzacji.

- Sprawdzenie szczelności instalacji
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym
- Sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek
- Sprawdzenie poprawności montażu i pracy centrali wentylacyjnej
- Sprawdzenie izolacji termicznej.

6.2.5.Instalacja wentylacji mechanicznej - rekuperacji.

- Sprawdzenie szczelności instalacji
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym
- Sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek
- Sprawdzenie poprawności montażu i pracy jednostek klimatyzacyjnych
- Sprawdzenie izolacji termicznej.

6.3.Próby szczelności.

6.3.1.Instalacja wody zimnej i ciepłej.

Instalację wodociągowa należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0,9MPa, instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20min nie wykazuje spadku ciśnienia. Badania szczelności należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C. Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą sieć należy dwukrotnie przepłukać wodą. Instalację wody zimnej i ciepłej zdezynfekować.

Próby szczelności wykonać przy odkrytych przewodach. (nie zabetonowanych).

W rurach PEX-c podczas zalewania ich betonem należy utrzymywać ciśnienie min. 3bary.

Wykonać płukanie i próbę szczelności instalacji zgodnie z wytycznymi producenta systemu . Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności na zimno przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napęlnić instalację wodą, przepłukać oraz dokładnie odpowietrzyć. Należy poczekać na wyrównanie temperatury pomiędzy wodą w instalacji a otoczeniem. Maksymalne ciśnienie próbne = ciśnienie eksploatacyjne i wynosi 5 bar. Badanie wstępne polega na sprawdzeniu ciśnienia próbnego po 2h. Jego spadek nie powinien przekroczyć 0,6 bar. Badanie główne polega na sprawdzeniu po 2 h ciśnienia próbnego. Jego spadek nie powinien przekroczyć 0,2 bar. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Po próbie ciśnieniowej instalację przepłukać, następnie zdezynfekować i wodę poddać badaniom bakteriologicznym.

6.3.2.Instalacja kanalizacji sanitarnej

Próba szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej powinna odpowiadać warunkom:

- Podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji sanitarnej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody
- Przewody poziome kanalizacji sprawdzić na szczelność po napełnieniu ich wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny

6.3.3. Instalacja c.o.

Sprawdzić poprawność zamontowania grzejników, mat grzewczych i kurtyny

6.3.4. Instalacja klimatyzacja.

Sprawdzić poprawność zamontowania jednostek zewnętrznych i wewnętrznych zestawu klimatyzatorów

6.3.5. Instalacja wentylacji mechanicznej - rekuperacji.

Sprawdzić poprawność zamontowania centrali rekuperacyjnej oraz systemu kanałów nawiewno-wywiewnych.

Wymagania ogólne

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

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

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji.

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

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

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

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

Pomiary kontrolne

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

Wymagania ogólne

W przypadku pomiarów kontrolnych i kontroli działania instalacji jest często konieczne wielokrotne powtarzanie tej samej procedury w różnych punktach instalacji i pomieszczeń.

W celu zmniejszenia związanej z tym pracochłonności dopuszcza się stosowanie sprawdzenia wyrównkowego.

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych powinien być taki sam jak zakres kontroli działania instalacji, o ile nie dokonano innych uzgodnień.

Określenia

Parametr - stan części składowej instalacji (odpowiedź na sygnał, warunki działania itd.), który powinien być sprawdzony, lub wielkości fizyczne (np. temperatura, strumień powietrza, prąd itp.), które powinny być zmierzone. Podobne lokalizacje - części budynku (pomieszczenia, strefy) lub części składowe instalacji (wentylatory, nawiewniki powietrza, fan coile itp.), których funkcje są tego samego rodzaju i które pociągają za sobą działanie instalacji oceniane w tym samym rzędzie wielkości.

W odniesieniu do instalacji elementy budowlane lub elementy składowe określa się jako podobne, jeśli są identyczne i ich parametry mają identyczne wartości (nominalne lub rzeczywiste). Np. wszystkie nawiewniki powietrza tego samego rodzaju, które obsługują pomieszczenia porównywalnej wielkości i przeznaczenia, są klasyfikowane jako podobne lokalizacje do pomiaru strumienia objętości powietrza. Jeśli zgodnie z projektem w pewnej grupie o podobnej lokalizacji jest utrzymywany ten sam parametr instalacji, można brać pod uwagę tylko jedną lokalizację. Np. jeśli temperatura powietrza nawiewanego jest utrzymywana strefowo, to może być ona mierzona tylko w jednym miejscu (podobna lokalizacja).

Jeśli w budynku wykonano szereg instalacji w tym samym czasie i przez osoby pracujące w podobny sposób, to wtedy ogólną liczbę podobnych lokalizacji należy przyjąć jako n, pomimo podziału na oddzielne instalacje.

Procedura pomiarów

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 20 m² 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 w tablicy 3

Parametr	Niepewność*)
Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu	+20%
Strumień objętości powietrza w całej instalacji	+ 15 %
Temperatura powietrza nawiewanego	+2°C
Wilgotność względna	± 15 % wartości mierzonej
Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi	+ 0,05 m/s
Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi	+1,5°C
Poziom dźwięku A w pomieszczeniu	+3dBA
*) Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych jak również wszystkie błędy pomiarowe	

Jeśli do prawidłowego działania instalacji wymagane są mniejsze wartości niepewności, powinny być one określone w projekcie technicznym instalacji. Jeśli normy dotyczące urządzeń i elementów instalacji wymagają mniejszych niepewności, to należy się do tego stosować. Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne i chłodnicze instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi wartościami.

Pomiary specjalne

W przypadku, gdy pomiary kontrolne nie są wystarczające do zweryfikowania jakości działania instalacji z wystarczającą dokładnością, należy wykonać pomiary specjalne. Program pomiarów specjalnych, mierzone parametry, przyrządy pomiarowe i punkty pomiarowe powinny być uzgodnione w odrębny sposób. Uzgodnienia powinny także obejmować dopuszczalną niepewność otrzymanych wyników. Uzgodnienia te powinny być dokonane przed rozpoczęciem montażu instalacji.

Praca i koszt związany z pomiarami specjalnymi powinny być współmierne z wymaganiami instalacji. Jeśli nie, należy o tym poinformować inwestora przed rozpoczęciem pomiarów, z odpowiednim wyprzedzeniem.

Pomiary specjalne mogą być ograniczone do określonych urządzeń lub elementów instalacji. W pewnych przypadkach może być niezbędne badanie instalacji w warunkach zbliżonych do obliczeniowych letnich i zimowych.

Tryb pracy instalacji lub jej części składowej powinien w czasie pomiarów odpowiadać uzgodnionym warunkom. W przypadku braku możliwości uzyskania uzgodnionych warunków powinna istnieć możliwość określenia odpowiednich parametrów w warunkach projektowych, np. poprzez przeliczenie parametrów w warunkach pomiarowych na warunki projektowe.

7.OBMIAR ROBÓT .

Obmiar robót na zasadach podanych w „Warunkach Ogólnych ST”.

8.ODBIÓR ROBÓT .

Ogólne zasady odbioru robót podane są w ST „Wymagania ogólne”. Odbiór robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera , a także obowiązującymi normami i przepisami.

8.1.Odbiór częściowy

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

Przy odbiorze częściowy powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Protokoły odbiorów

8.2.Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

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

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- Protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- Aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- Protokoły badań szczelności wszystkich instalacji
- Protokoły badań wody
- Protokoły uruchomienia i regulacji instalacji c.o. i c.t.
- Dokumentację powykonawczą przebiegu instalacji podposadzkowych

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania Ogólne”

Podstawę płatności stanowi dostawa i wykonanie 1m rurociągu instalacji.

Płatność za wykonanie 1m rurociągu instalacji zawiera również koszt przeprowadzenia prób szczelności

Płatność za wykonanie 1m rurociągu instalacji z rur stalowych czarnych zawiera również koszt wykonania zabezpieczenia przed korozją i dwukrotnego malowania.

Płatność za wykonanie 1m rurociągu kanalizacji podposadzkowej zawiera również koszt podsypki i obsypki rurociągu.

Podstawę płatności stanowi dostawa i montaż 1kpl. lub sztuki armatury.

Podstawę płatności stanowi dostawa i montaż 1kpl. lub sztuki urządzeń.

Podstawę płatności stanowi dostawa i montaż 1m. izolacji.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Normy

LP	NUMER NORMY	NAZWA
1	PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
2	PN-81/B-10700/00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze
3	PN-81/B-10700/04	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z PCV i PE
4	PN-74/H-74200	Rury stalowe ze szwem gwintowane
5	PN-83/M-74001	Armatura przemysłowa. Wymagania i badania.
6	PN-80/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
7	PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu
8	PN-77/H-04419	Próba szczelności
9	PN-EN 1329	Kanalizacja rury
10	PN-EN10208-1:2000	Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A
11	PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze
12	PN-85/C-89203	Kształtki kanalizacyjne z PCV
13	PN-85/C-89205	Rury kanalizacyjne z PCV
14	PN-92/B-10735	Przewody kanalizacyjne
15	PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu

16	PN-01706/Az1	Instalacje wodociągowe . Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1)
17	PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
18	PN-EN 12056-1:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania
19	PN-EN 12056-2:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia
	PN-EN 12056-3:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia
20	PN-EN 12056-4:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 4: Przepompownie ścieków. Projektowanie układu i obliczenia
21	PN-EN 12056-5:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
22	PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
23	PN-B-10720:1999	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
24	PN-ISO 4064-2+Ad1:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
25	PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
26	PN-EN ISO6946:1999	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeniowa
27	PN-B-03406:1999	Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m ³
28	PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
29	PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplan przewodów , armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
30	PN-83/B03430 + zmiana Az3/2000	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
31	PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
32	PN-B-02025:2001	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.
33	PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
34	PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
35	PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
36	PN-EN 13053	Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Wzorcowanie i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji
37	PN-EN 1751:2001	Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
38	PN-B-76002:1976	Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
39	PN-B-03434:1999	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
40	PN-B-76001:1996	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
41	PN-84/6755-08	Materiały do izolacji termicznej i akustycznej.
42	PrEN 12236	Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe.
43	PN-EN ISO 5136	metody wyznaczania mocy akustycznej emitowanej do kanału wentylacyjnego
44	PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
45	PN-EN 1751	aerodynamiczne testy stawiane przepustnicom regulacyjnym i zamykającym
46	PN-EN 779	wymagania stawiane filtrom powietrza do wentylacji.
47	ENV 12097:1997	Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
48	PrPN-EN 12599	Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące

		odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
--	--	---

10.2. Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej , Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej – Warszawa 1996
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z PCV i PE
- Poradnik Projektanta i wykonawcy systemu rur PEX i PP
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania – COBRTI „INSTAL” 1995
- Katalogi urządzeń i armatury
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12.04.2002 z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie