

INWESTOR:

POWIATOWY ZESPÓŁ SZKÓŁ NR 4 IM. J. WEJHERA
UL. SOBIESKIEGO 344, 84-200 WEJHEROWO

S P E C Y F I K A C J A T E C H N I C Z N A

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST – S - 01

POWIATOWY ZESPÓŁ SZKÓŁ NR 4 IM. J. WEJHERA
UL. SOBIESKIEGO 344, 84-200 WEJHEROWO

Roboty w zakresie robót budowlanych

– kod wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

- a) grupa robót – NR CPV 45000000-0 Roboty budowlane
- b) klasa robót – NR CPV 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- c) kategorie robót:
 - NR CPV 45331100-7: Instalowanie centralnego ogrzewania
 - NR CPV 45331210-1: Instalowanie wentylacji
 - NR CPV 45331230-7: Instalowanie sprzętu chłodzącego
 - NR CPV 45321000-3: Izolacja cieplna
 - NR CPV 45332200-5: Hydraulika
 - NR CPV 45231110-9: Kładzenie rurociągów
 - NR CPV 45350000-5: Instalacje mechaniczne
 - NR CPV 45332200-5: Roboty instalacyjne hydrauliczne

Luty 2023 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. Wstęp.....	3
2. Materiały.....	6
3. Sprzęt i narzędzia.....	17
4. Transport.....	17
5. Wykonanie robót.....	18
6. Kontrola jakości.....	26
7. Obmiar robót.....	27
8. Odbiór robót.....	27
9. Podstawa płatności.....	28
10. Dokumenty odniesienia.....	28

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Przebudowa budynku szkoły i jej rozbudowa o salę gimnastyczną wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu: instalacja centralnego ogrzewania, wody i kanalizacji sanitarnej, wentylacji i klimatyzacji oraz zewnętrzne instalacje wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

1. Wstęp.

1.1. Określenie przedmiotu specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji sanitarnych tj. centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego, wody, kanalizacji sanitarnej, wentylacji i klimatyzacji oraz zewnętrznych instalacji ciepła, wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

1.2. Zakres stosowania

Projektant sporządzający dokumentację projektową może wprowadzić do niniejszej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, które są niezbędne do określenia ich standardu i jakości. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadku małych prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

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

- montażu nowej instalacji centralnego ogrzewania,
- montażu nowej instalacji ciepła technologicznego,
- montażu nowej instalacji wody i kanalizacji sanitarnej,
- montażu nowej instalacji wentylacji,
- przebudowy zewnętrznych instalacji ciepła, wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej,

Roboty wykonane mają być przy użyciu materiałów o parametrach technicznych nie gorszych niż określone w dokumentacji projektowej.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek wykonania robót, wymienionych w punkcie 1.3. w pełnym zakresie tzn. wraz z robotami i czynnościami nie wymienionymi w udostępnionych opracowaniach lecz koniecznych do prawidłowego wykonania i przekazania do użytkowania przedmiotu zamówienia. Wykonawca na etapie przygotowania oferty ustali wszelkie kwestie związane z mogącymi wystąpić kosztami uzupełniającymi. Opracowane do projektów przedmiary robót i ślepe kosztorysy ofertowe stanowią opracowanie pomocnicze. Całość zakresu zamówienia określa dokumentacja projektowa.

1.4. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora

Nadzoru.

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 wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą Inspektorowi Nadzoru przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez Wykonawcę.

Stabilizacja sieci punktów odwzorowania założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez Wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub usunięcia punktów przez personel Wykonawcy, zostaną one założone ponownie na jego koszt, również w przypadkach gdy roboty budowlane wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przeniesienia tych punktów.

Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków Wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w kosztach jednostkowych pozostałych robót.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie i specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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.

1.5. Teren budowy

1.5.1. Charakterystyka terenu budowy

Roboty przeprowadzane będą wewnątrz oraz na zewnątrz budynku. Strefę robót należy odpowiednio wygrodzić i zabezpieczyć zgodnie z aktualnymi przepisami Prawa Budowlanego. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania na bieżąco czystości wewnątrz jak i na zewnątrz budynku.

Zamawiający protokolarnie przekaze Wykonawcy teren budowy w czasie i na warunkach określonych w umowie.

1.5.2. Ochrona i utrzymanie terenu budowy

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Przez cały ten okres urządzenia lub ich elementy będą utrzymane w sposób akceptowany przez Inspektora Nadzoru. Może on wstrzymać realizację robót jeśli w jakimkolwiek czasie Wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne.

W trakcie realizacji robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia.

Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca poda ten fakt do wiadomości zainteresowanych użytkowników terenu w sposób ustalony z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca umieści, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablice podające informacje o zawartej umowie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.5.3. Ochrona własności i urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi, kable etc. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca potwierdzi u odpowiednich władz, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez Zamawiającego. Wykonawca dokona niezbędnych czynności, aby instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

W przypadku gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować Inspektora Nadzoru o zamiarze rozpoczęcia takich prac.

Wykonawca natychmiast poinformuje Inspektora Nadzoru o każdym przypadkowym uszkodzeniu urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnym pokazanych na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez Zamawiającego.

1.5.4. Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, Wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

1.5.5. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenia 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.

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, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. 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.

Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane. Jakiegokolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i

władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie wbudowywane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w projekcie. Ponad to materiały powinny mieć:

- aprobaty techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,
- sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta,
- na opakowaniu powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

- Sposób składowania materiałów instalacyjnych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.
- Materiały, aparaty i urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.
- Kształtowniki stalowe o większych przekrojach i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie korozji (przy odpowiednim zabezpieczeniu) itp.
- Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
 - rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach - w wiązkach,
 - rury instalacyjne z tworzyw sztucznych (w kręgach lub sztangach) zaleca składować w pomieszczeniach, lecz dopuszcza się również składowanie pod wiatą, lub na wolnym powietrzu przykryte folią lub papą,
 - materiały izolacyjne (wełny mineralne i pianki) należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i przewiewnych,
 - silniki elektryczne, aparaty itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach,
 - 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,
 - narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji,
 - sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną i roboczą należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; składa się je na oddzielnych półkach według gatunków, wymiarów i przeznaczenia, z tym że odzież roboczą używaną, zatłuszczoną, należy przechowywać oddzielnie, rozwieszoną, a nie układaną warstwami; odzież i wyroby futrzane należy zabezpieczyć przed gryzoniami i molami,
 - farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach

(ewentualnie w oddzielnych budynkach) z zachowaniem specjalnych przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego oraz bhp; wolno stosować jedynie wodne lub parowe ogrzewanie takich pomieszczeń; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu), półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową,

- gazy techniczne (tlen, acetylen i inne) w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonej, nie ogrzewanej i nie nasłonecznionej pomieszczeniach. Pełne butle należy ostrożnie transportować, nie wolno ich rzucać ani uderzać, należy je chronić przed nagrzaniem (również przez promienie słońca). Puste butle należy składować oddzielnie butle tlenowe należy chronić przed zafuszczeniem, gdyż może to spowodować pożar i ewentualny wybuch; magazynowanie powinno być zgodne z przepisami szczególnymi lub z normami państwowymi.

2.3. Rodzaje materiałów.

2.3.1. Instalacja wentylacji :

1. Centrala układu NW1.

Centrala wentylacyjna nawiewno – wywiewna w wykonaniu zewnętrznym – dachowym z wymiennikiem obrotowym, nagrzewnicą wodną i komora mieszania. Inspekcja od boku centrali.

Sekcja nawiewna centrali: zintegrowana czerpnia powietrza, sekcja tłumika hałasu, przepustnica odcinająca z siłownikiem, sekcja filtru nawiewu M5, sekcja wymiennika obrotowego, sekcja komory mieszania, sekcja wentylatora nawiewnego AC, sekcja nagrzewnico-chłodnicy, sekcja tłumika hałasu, złącze przeciwdrganiowe.

Sekcja wywiewna centrali: złącze przeciwdrganiowe, sekcja tłumika hałasu, sekcja filtru wywiewu M5, sekcja komory mieszania, sekcja wymiennika obrotowego, sekcja wentylatora wywiewnego AC, przepustnica odcinająca z siłownikiem, sekcja tłumika hałasu, zintegrowana wyrzutnia powietrza. Sekcja nawiewna dolna. Sekcja wywiewna górna.

Centrala zapewniać musi niżej wymienione parametry pracy przy następujących parametrach powietrza zewnętrznego:

- lato: $t = 30^{\circ}\text{C}$, wilgotność 45 %,
- zima: $t = -18^{\circ}\text{C}$, wilgotność 100 %,

Wymagane parametry techniczne:

- wymiennik obrotowy o sprawności odzysku temperaturowej zima/lato $\geq 77\%$,
- nagrzewnico-chłodnica R410a, $Q_g = 24,5\text{ kW}$ $T_{nz} = 20^{\circ}\text{C}$, $Q_{ch} = 27,1\text{ kW}$ $T_{nl} = 22^{\circ}\text{C}$
- wentylator nawiewny $V_n = 7907\text{ m}^3/\text{h}$, spręż dyspozycyjny 350 Pa,
- wentylator wywiewny $V_w = 7757\text{ m}^3/\text{h}$, spręż dyspozycyjny 300 Pa,
- filtr nawiewu powietrza klasy M5,
- filtr wywiewu powietrza klasy M5,
- sekcja komory mieszania
- tłumiki hałasu po stronie nawiewu i wywiewu z pomieszczeń oraz czerpni i wyrzutni,
- przepustnica odcinająca na króćcu czerpnym i wyrzutowym powietrza,
- połączenia elastyczne na króćcu nawiewnym i wywiewnym,
- czerpnia i wyrzutnia powietrza zabudowana na urządzeniu,
- fabryczny układ automatyki, wyniesiony panel sterowania,
- zapotrzebowanie na moc elektryczną $P_e \leq 10\text{ kW}$, 400 V AC,
- długość całkowita centrali $\leq 5574\text{ mm}$,
- szerokość całkowita centrali $\leq 1480\text{ mm}$,
- wysokość całkowita centrali $\leq 1760\text{ mm}$,

- masa centrali z osprzętem ≤ 1291 kg,
- poziom głośności $\leq 65,8$ db(A),

2. Centrala układu NW2.

Centrala wentylacyjna nawiewno – wywiewna w wykonaniu zewnętrznym – dachowym z wymiennikiem obrotowym, nagrzewnicą wodną i komora mieszania. Inspekcja od boku centrali.

Sekcja nawiewna centrali: zintegrowana czerpnia powietrza, sekcja tłumika hałasu, przepustnica odcinająca z siłownikiem, sekcja filtru nawiewu M5, sekcja wymiennika obrotowego, sekcja komory mieszania, sekcja wentylatora nawiewnego AC, sekcja nagrzewnico-chłodnicy, sekcja tłumika hałasu, złącze przeciwdrganiowe.

Sekcja wywiewna centrali: złącze przeciwdrganiowe, sekcja tłumika hałasu, sekcja filtru wywiewu M5, sekcja komory mieszania, sekcja wymiennika obrotowego, sekcja wentylatora wywiewnego AC, przepustnica odcinająca z siłownikiem, sekcja tłumika hałasu, zintegrowana wyrzutnia powietrza. Sekcja nawiewna dolna. Sekcja wywiewna górna.

Centrala zapewniać musi niżej wymienione parametry pracy przy następujących parametrach powietrza zewnętrznego:

- lato: $t = 30$ °C, wilgotność 45 %,
- zima: $t = -18$ °C, wilgotność 100 %,

Wymagane parametry techniczne:

- wymiennik obrotowy o sprawności odzysku temperaturowej zima/lato ≥ 75 %,
- nagrzewnico chłodnica R410a , $Q_g = 27,8$ kW $T_{nz} = 20$ °C, $Q_{ch} = 27,8$ kW $T_{nl} = 22$ °C
- wentylator nawiewny $V_n = 8807$ m³ / h, spręż dyspozycyjny 350 Pa,
- wentylator wywiewny $V_w = 8807$ m³ / h, spręż dyspozycyjny 300 Pa,
- filtr nawiewu powietrza klasy M5,
- filtr wywiewu powietrza klasy M5,
- sekcja komory mieszania
- tłumiki hałasu po stronie nawiewu i wywiewu z pomieszczeń oraz czerpni i wyrzutni,
- przepustnica odcinająca na króćcu czerpny i wyrzutowym powietrza,
- połączenia elastyczne na króćcu nawiewnym i wywiewnym,
- czerpnia i wyrzutnia powietrza zabudowana na urządzeniu,
- fabryczny układ automatyki, wyniesiony panel sterowania,
- zapotrzebowanie na moc elektryczną $P_e \leq 10$ kW, 400 V AC,
- długość całkowita centrali ≤ 5574 mm,
- szerokość całkowita centrali ≤ 1480 mm,
- wysokość całkowita centrali ≤ 1760 mm,
- masa centrali z osprzętem ≤ 1291 kg,
- poziom głośności ≤ 67 db(A),

3. Centrala układu NWC.

Centrala wentylacyjna nawiewno – wywiewna w wykonaniu zewnętrznym – dachowym z wymiennikiem przeciw prądowym nagrzewnico chłodnica freonowa. Inspekcja od boku centrali

Sekcja nawiewna centrali: zintegrowana czerpnia powietrza, sekcja tłumika hałasu, przepustnica odcinająca z siłownikiem, sekcja filtru nawiewu M5, sekcja wymiennika przeciwprądowego, sekcja wentylatora nawiewnego EC, sekcja nagrzewnico-chłodnicy, sekcja tłumika hałasu, złącze przeciwdrganiowe.

Sekcja wywiewna centrali: złącze przeciwdrganiowe, sekcja tłumika hałasu, sekcja filtru wywiewu M5, sekcja wymiennika przeciwprądowego, sekcja wentylatora wywiewnego EC, przepustnica odcinająca z siłownikiem, sekcja tłumika hałasu, zintegrowana wyrzutnia powietrza. Sekcja nawiewna dolna. Sekcja wywiewna górna.

Centrala zapewniać musi niżej wymienione parametry pracy przy następujących parametrach powietrza zewnętrznego:

- lato: $t = 30^{\circ}\text{C}$, wilgotność 45 %,
- zima: $t = -18^{\circ}\text{C}$, wilgotność 100 %,

Wymagane parametry techniczne:

- wymiennik przeciwprądowy o sprawności odzysku temperaturowej zima/lato $\geq 76\%$,
- nagrzewnico chłodnica , $Q_g = 7,9\text{ kW}$ $T_{nz} = 24^{\circ}\text{C}$, $Q_{ch} = 5,2\text{ kW}$ $T_{nl} = 24^{\circ}\text{C}$
- wentylator nawiewny $V_n = 1910\text{ m}^3/\text{h}$, spręż dyspozycyjny 350 Pa,
- wentylator wywiewny $V_w = 2060\text{ m}^3/\text{h}$, spręż dyspozycyjny 300 Pa,
- filtr nawiewu powietrza klasy M5,
- filtr wywiewu powietrza klasy M5,
- sekcja komory mieszania
- tłumiki hałasu po stronie nawiewu i wywiewu z pomieszczeń oraz czerpni i wyrzutni,
- przepustnica odcinająca na króćcu czerpnym i wyrzutowym powietrza,
- połączenia elastyczne na króćcu nawiewnym i wywiewnym,
- czerpnia i wyrzutnia powietrza zabudowana na urządzeniu,
- fabryczny układ automatyki, wyniesiony panel sterowania,
- zapotrzebowanie na moc elektryczną $P_e \leq 3,0\text{ kW}$, 400 V AC,
- długość całkowita centrali $\leq 5574\text{ mm}$,
- szerokość całkowita centrali $\leq 1480\text{ mm}$,
- wysokość całkowita centrali $\leq 1760\text{ mm}$,
- masa centrali z osprzętem $\leq 1291\text{ kg}$,
- poziom głośności $\leq 53\text{ dB(A)}$,

4. *Agregat skraplający KLNW1.*

Agregat skraplający współpracujący z chłodnicą nagrzewnicą centrali wentylacyjnej NW1.

Agregat skraplający powinien zapewnić następujące parametry

- moc chłodnicza – 45,0 kW
- moc grzewcza – 50 kW
- SCOP 3,7
- czynnik chłodniczy R410a
- zakres temperaturowy prac ; chłodzenie -15- 55 st C
- zakres temperaturowy prac ; grzanie -25- 27 st C
- Wymiary Szer. x gł. x wys. 1460x540x1650
- masa: 275 kg

5. *Agregat skraplający KLNW2.*

Agregat skraplający współpracujący z chłodnicą nagrzewnicą centrali wentylacyjnej NW2.

Agregat skraplający powinien zapewnić następujące parametry

- moc chłodnicza – 45,0 kW
- moc grzewcza – 50 kW
- SCOP 3,7
- czynnik chłodniczy R410a
- zakres temperaturowy prac ; chłodzenie -15- 55 st C
- zakres temperaturowy prac ; grzanie -25- 27 st C

- Wymiary Szer. x gł. x wys. 1460x540x1650
 - masa:275 kg
6. *Agregat skraplający KLNWC*
Agregat skraplający współpracujący z chłodnicą nagrzewnicą centrali wentylacyjnej NWC.
Agregat skraplający powinien zapewnić następujące parametry
- moc chłodnicza – 10,5 kW
 - moc grzewcza – 11,1 kW
 - SCOP 4,00
 - czynnik chłodniczy R32
 - zakres temperaturowy prac ; chłodzenie -30- 30 st C
 - zakres temperaturowy prac ; grzanie -30- 30 st C
 - Wymiary Szer. x gł. x wys. 946x410x810
 - masa:66,9 kg
7. *Układ klimatyzacyjny KL1, KL2, KL3, KL4 , KL5*
Instalacja klimatyzacyjna typu Split. Jako jednostkę wewnętrzną zaprojektowano klimatyzator ścienny wyposażony w ścienny przewodowy.
Układ klimatyzacyjny powinien zapewnić następujące parametry:
- moc chłodnicza – 5,3 kW
 - moc grzewcza – 5,6 kW
 - SCOP 4,0
 - czynnik chłodniczy R32
 - zakres temperaturowy prac ; chłodzenie -25- 50 st C
 - zakres temperaturowy prac ; grzanie -30- 30 st C
 - Wymiary jednostka wewnętrzna Szer. x gł. x wys. 969x241x320
 - Wymiary jednostka zewnętrzna Szer. x gł. x wys. 805x330x554
 - masa jednostka wewnętrzna:12 kg
 - masa jednostka zewnętrzna:35 kg
8. *Układ klimatyzacyjny KL6*
Instalacja klimatyzacyjna typu Split, Jako jednostkę wewnętrzną zaprojektowano klimatyzator ścienny wyposażony w ścienny przewodowy.
Układ klimatyzacyjny powinien zapewnić następujące parametry:
- moc chłodnicza – 2,6 kW
 - moc grzewcza – 3,2 kW
 - SCOP 4,6
 - czynnik chłodniczy R32
 - zakres temperaturowy prac ; chłodzenie -25- 50 st C
 - zakres temperaturowy prac ; grzanie -30- 30 st C
 - Wymiary jednostka wewnętrzna Szer. x gł. x wys. 835x208x295
 - Wymiary jednostka zewnętrzna Szer. x gł. x wys. 765x303x555
 - masa jednostka wewnętrzna:9,0 kg
 - masa jednostka zewnętrzna:28,0 kg
9. *Układ klimatyzacyjny KS1, KS2,*

*Instalacja klimatyzacyjna typu Split, Jako jednostkę wewnętrzną zaprojektowano klimatyzator ścienny
Układ wyposażony w sterownik do pracy naprzemiennej i kaskadowej*

Układ klimatyzacyjny powinien zapewnić następujące parametry:

- moc chłodnicza – 5,3 kW
- moc grzewcza – 5,6 kW
- SCOP 4,0
- czynnik chłodniczy R32
- zakres temperaturowy prac ; chłodzenie -25- 50 st C
- zakres temperaturowy prac ; grzanie -30- 30 st C
- Wymiary jednostka wewnętrzna Szer. x gł. x wys. 969x241x320
- Wymiary jednostka zewnętrzna Szer. x gł. x wys. 805x330x554
- masa jednostka wewnętrzna:12 kg
- masa jednostka zewnętrzna:35 kg

10. Rurociągi chłodnicze.

Rurociągi z miedzi chłodniczej – miedź klasy Cu – DHP ; PN – EN 12735 – 1. Izolacja rurociągów otuliną chłodniczą o grubości:

Lp.	Średnica wewnętrzna przewodów [mm]	Minimalna grubość warstwy izolacyjnej [mm]
1.	Do 22	20
2.	Powyżej 22 do 35	30
3.	Powyżej 35 do 100	Równa średnicy wewnętrznej

Wymagania nie dotyczą rur fabrycznie preizolowanych w kłębach 25 mb.

11. Przepustnice regulacyjne wielopłaszczyznowe.

Przepustnice regulacyjne z blachy stalowej ocynkowanej z ręczną blokada położenia. Parametry techniczne przepustnic :

- wykonanie z blachy stalowej ocynkowane (rama + żaluzje),
- uszczelka żaluzji gumowa,
- kółko napędowe z tworzywa,
- blokada nastawy przepustnicy

12. Przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe.

Przepustnice regulacyjne z blachy stalowej ocynkowanej z ręczną blokada położenia. Parametry techniczne przepustnic :

- wykonanie z blachy stalowej ocynkowane (rama + żaluzje),
- uszczelka żaluzji gumowa,
- blokada nastawy przepustnicy,

13. Cokoły dachowe izolowane.

Parametry techniczne cokołów dachowych:

- Materiał : blacha stalowa ocynkowana,
- wysokość 400 mm,
- grubość izolacji 50 mm,

14. *Anemostaty nawiewne i wywiewne.*

Anemostaty nawiewne i wywiewne o przekroju kołowym z blachy stalowej, emaliowanie piecowe RAL 9010. Parametry techniczne zaworów :

- wydajność i wielkości wg dokumentacji projektowej,
- zawory wyposażone w gniazda bagnetowe – wsuwany pierścień,

15. *Kanały wentylacyjne prostokątne.*

Kanały wentylacyjne prostokątne – klasa wykonania PN-B-03434 jako niskociśnieniowe wykonane z blachy stalowej ocynkowanej lub blachy stalowej nierdzewnej AISI304 w klasie szczelności A1 – w wykonaniu standardowym max strumień nieszczelności na poziomie $4,71 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ wg PN-B-76001; zalecana grubość blachy dla kanałów o dłuższym wymiarze boku do 2000 mm – 1,00 mm ; dla kanałów o dłuższym wymiarze boku do 1000 mm – 0,80 mm.

16. *Kanały i kształtki wentylacyjne okrągłe.*

Kanały wentylacyjne okrągłe zgodnie z PN-B-03410 grubość blachy – 0,8 mm – 1,0 mm. Uszczelki gumowe kształtek wentylacyjnych kołowych. Specyfikacja materiałów określa :

- oznaczenie trójników : przewód główny – odejście – przewód główny,
- oznaczenie redukcji : mufa od strony większej średnicy,

17. *Kanały wentylacyjne typu Flex.*

Przewody elastyczne izolowane akustycznie i termicznie. Parametry techniczne przewodów elastycznych :

- izolacja z weny mineralnej 25 mm o gęstości min $20 \text{ kg}/\text{m}^3$,
- osłona zewnętrzna – aluminium, poliestr,
- zakres temperatury pracy $t = -30 / +140 \text{ }^\circ\text{C}$,
- maksymalna prędkość przepływu powietrza 30 m/s,
- maksymalne nadciśnienie robocze 2000 Pa,

18. *Podstawy dachowe prostokątne.*

Element łączący instalacje wentylacyjną wykonaną z prostokątnych kanałów wentylacyjnych z wyrzutnią dachową. Dolną część stanowi przedłużony kanał wentylacyjny prostokątny o żądanych wymiarach. Górna część standardowo przystosowana do dachu płaskiego wykonana jest z profilem P30 do montażu czerpni i wyrzutni prostokątnych lub wentylatorów dachowych. Materiał z blachy stalowej ocynkowanej.

19. *Podstawy dachowe kołowe.*

Podstawa dachowa przystosowana standardowo do montażu na dachu płaskim. Górna część standardowo wyposażona jest w kołnierz FLS przystosowany do montażu czerpni lub wyrzutni dachowych, tłumików czy wentylatorów dachowych. Dolna część podstawy przystosowana jest do połączenia bezpośredniego z rurami Spiro czy mufami i kształtkami wentylacyjnymi. Materiał z blachy stalowej ocynkowanej.

2.3.2. *Instalacja C.O. i C.T.*

1. *Źródło ciepła CT*

Powietrzna pompa ciepła wykonaniu zewnętrznym w obudowie z blachy ocynkowanej polakierowanej lakierem proszkowym poliestrowym RAL 5017/7035.

Struktura z nośnej ramy, ze zdejmowanymi panelami po- krytymi powłoką dźwiękoszczelną z poliuretanu.

Wszystkie śruby wykonane są ze stali nierdzewnej.

Wyposażenie:

- zabudowany moduł hydrauliczny wyposażony w pompe obiegowa i zbiornik buforowy, zawór bezpieczeństwa

- zabudowany układ automatyki zapewniający następującą funkcjonalność:

- główny wyłącznik
- wyłączniki automatyczne sprężarek ze stałą kalibracją
- bezpieczniki ochrony wentylatorów i obwody pomocnicze
- styczniki wentylatorów
- regulator obrotów wentylatorów z odcinaniem fazy
- wyłączniki magnetyczno-termiczne pompy (jeśli obecne)
- monitor fazy
- styki neutralne ogólnego alarmu
- pojedyncze styki neutralne dla funkcjonowania spręża- rek, wentylatorów, pomp (kiedy obecne)
- ogólne wejście cyfrowe dla ON/OFF
- wybór lato / zima z wejścia cyfrowego
- sonda temperatury powietrza na zewnątrz
- kontrola przez mikroprocesor z wyświetlaczem dostępnym z zewnątrz
- kontroler z mikroprocesorem posiada następujące funkcje:
- regulacja temperatury wody z kontrolą na wylocie z wymiennika
- ochrona przeciw zamarzaniu
- regulatory czasowe sprężarek
- automatyczna rotacja kolejności uruchamiania spręża- rek
- rejestr historii wszystkich wejść, wyjść i stanów maszyn
- automatyczna rotacja kolejności uruchamiania spręża- rek
- rejestracja historii alarmów
- zarządzanie przesuwным odmrażaniem
- zarządzanie przesuwным odmrażaniem
- ogólne wejście cyfrowe dla ON/OFF
- wybór lato / zima z wejścia cyfrowego
- wejście cyfrowe dla ON/OFF obwodu ogrzewania

Parametry techniczne :

- $Q_g = 91,9 \text{ kW}$
- czynnik grzewczy roztwór glikolu 35 % z inhibitorami korozji
- czynnik chłodniczy R410a
- sprężarki typu SCROL
- zbiornik buforowy 700 l
- zestaw grzałek elektrycznych zlokalizowany w zbiorniku buforowym
- COP- 2,04
- SCOP LT 3,28
- długość mm 5249
- szerokość mm 1119
- wysokość mm 2400
- masa: 2075 kg
- poziom ciśnienia akustycznego – $L_p = 53 \text{ dB}$

2. Rurociągi.

Rurociągi z rur stalowych i polietylenowych. Parametry techniczne:

- rurociągi z rur stalowych ocynowane zewnętrznie łączone poprzez kształtki zaprasowywane,
- rury polietylenowe stabilizowane wkładką z folii aluminiowej łączonych poprzez systemowe kształtki o parametrach:
 - ciśnienie nominalne 1,6 MPa,
 - ciśnienie robocze 1,0/0,6 MPa,
 - temperatura maksymalna 90°C,
 - temperatura robocza 70/80 °C,

3. Grzejniki.

Grzejniki ścienna nisko temperaturowe wyposażone w dwa układ:

- Układ wodny – zbudowany jest z równomiernie rozmieszczonych wewnątrz grzejnika poziomych, miedzianych rur grzejnych spiętych na końcach pionowymi miedzianymi kolektorami zbiorczymi. Spojenie rur grzejnych z kolektorami wykonane jest poprzez lutowanie (lut twardy).
- Układ oddawania ciepła – zbudowany jest z lamel z blachy aluminiowej osadzonych pionowo na rurach grzejnych układu wodnego. Odpowiednio wygięte przednie i tylne krawędzie lamel ciasno do siebie przylegają tworząc przednią i tylną ścianę grzejnika. Wszystkie elementy obudowy wykonane są z aluminium.

Emisja ciepła do pomieszczenia poprzez grzejniki odbywa się poprzez promieniowanie i konwekcje

Wyposażenie grzejników

- przyłącza 2x G1/2" od dołu z prawej strony,
- wbudowana wkładka zaworowa z regulacją wstępną,
- ciśnienie robocze 10 bar,
- temperatura maksymalna 110°C,
- kolor RAL 9016,
- grzejnik wyposażony w zawiesia, korki, odpowietrzniki,

3. Zawory grzejnikowe.

Zawory termostatyczne z nastawą wstępną o średnicach Dn 15 i Dn 10. Parametry techniczne:

- zawory termostatyczny z nastawą wstępną Dn 10 : $k_v = 0.04 - 0.56 \text{ m}^3/\text{h}$,
- zawory termostatyczny z nastawą wstępną Dn 15 : $k_v = 0.04 - 0.73 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie robocze 10 bar,
- ciśnienie próbne 16 bar,
- temperatura maksymalna 120°C,

Zawory grzejnikowe powrotne o średnicach Dn 15 i Dn 10. Parametry techniczne:

- Dn 10 : $k_{vs} = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Dn 15 : $k_{vs} = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie robocze 10 bar,
- ciśnienie próbne 16 bar,
- temperatura maksymalna 120°C,

4. Zawory odcinające.

Zawory odcinające, kulowe, gwintowane PN=1,6MPa, T=100°C.

5. Zawory równoważące.

- zawór wyposażony w gwint wewnętrzny (wielkość gwintu zależna od wymiarów zaworu),
- realizacja funkcji: równoważenie (z nastawą wstępną), pomiar, odcięcie przepływu, odwodnienie,
- ciśnienie nominalne 20 bar,
- temperatura maksymalna 120°C,
- zawór wykonany ze stopu odpornego na odcynkowanie,
- uszczelnienie gniazda: Grzyb z O-ring z EPDM,
- uszczelnienie trzpienia: EPDM O-ring,
- pokrętło: Poliamid i TPE,

6. Odpowietrzniki.

- przyłącze gwintowane ½",
- ciśnienie nominalne 12 bar,
- temperatura maksymalna 110°C,

7. Izolacja przewodów grzewczych.

- odporność na temperaturę 100°C,
- współczynnik przewodności cieplnej $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$,
- grubość izolacji wg zestawienia,

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
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 poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	^{1/2} wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	^{1/2} wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

8. Zawory trójdrogowe.

- przyłącze gwintowe (wielkość uzależniona od wymiarów zaworu),

- zawór wyposażony w siłownik do regulacji płynnej 230 V AC sygnał sterujący 0 - 10 V,

9. Filtry siatkowe.

- ciśnienie nominalne 16 bar,
- temperatura maksymalna 110°C,

10. Pompy obiegowe.

Pompa bezdławnicowa o parametrach technicznych:

- temperatura maksymalna przetłaczanego czynnika 120°C,
- maks. temperatura otoczenia od -10°C do +40°C,
- maks. ciśnienie robocze 6 bar,
- Napięcie przyłączeniowe 1 ~ 230 V \pm 10%, 50/60 Hz,

11. Odpowietrzniki.

- przyłącze gwintowane ½",
- ciśnienie nominalne 12 bar,
- temperatura maksymalna 110°C,

2.3.4. Instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji.

1. Rurociągi.

Rurociągi z rur stalowych bustronie ocynkowane i polietylenowych. Parametry techniczne:

- rury polietylenowe stabilizowane wkładką z folii aluminiowej łączonych poprzez systemowe kształtki, o parametrach:
 - ciśnienie nominalne 1,6 MPa,
 - ciśnienie robocze 1,0/0,6 MPa,
 - temperatura maksymalna 90°C,
 - temperatura robocza 70/80 °C,

2. Zawory odcinające.

Zawory odcinający, kulowe, gwintowane PN=1,6MPa, T=100°C.

3. Zawór antyskażeniowy.

- temperatura maksymalna 65°C,
- ciśnienie nominalne 10 bar,

4. Termostatyczny zawór cyrkulacyjny.

- maksymalne ciśnienie pracy 10 bar,
- maksymalny spadek ciśnienia na zaworze 1 bar,
- ciśnienie próbne 16 bar,
- maksymalna temperatura 100 °C,
- Kvs przy temperaturze 20 °C,
- DN 15 1.5 m3/h,
- DN 20 1.8 m3/h,
- Korpus: Brąz Rg5,
- O-ring: EPDM,

- Sprężyny, grzybki: Stal,

3. Sprzęt i narzędzia

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacjach technicznych. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Do realizacji projektowanego zadania konieczne będzie użycie następującego sprzętu :

- elektronarzędzia – wiertarki i młoty kująco-wierzące,
- sprzęt spawalniczy,
- zestaw kluczy monterskich,
- przyrządy do ciecienia rur,
- szlifierki kątowe,
- obcinarki,
- samochód dostawczy,
- koparki gąsienicowe lub kołowe podsiębierne o pojemności łyżki 0,25m³,
- ubijaki spalinowe,
- zagęszczarki wibracyjne,
- sprężarki kołowe,
- zgrzewarki do rur PE

4. Transport

Liczba i rodzaje środków transportu muszą zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie i specyfikacji technicznej oraz wskazaniemi Inspektora Nadzoru, w terminach wynikających z harmonogramu robót.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, będą usunięte z terenu budowy na polecenie Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający ich przesuwanie i uszkodzenie. Składowanie materiałów instalacyjnych i urządzeń na budowie musi być w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed wilgocią, opadami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. Wykonanie robót

5.3. Zasady ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z umową, dokumentacją projektową, warunkami technicznymi oraz specyfikacją techniczną. Błędy w wykonywaniu robót będą usunięte przez Wykonawcę na

własny koszt.

Polecenia Inspektora Nadzoru odnośnie poprawek muszą być wykonywane w wyznaczonym przez niego czasie – pod groźbą wstrzymania robót.

5.4. Wykonywanie robót

5.2.1. Instalacja wentylacyjna i freonowa.

Kanały prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej. Połączenia kanałów skręcane z uszczelką EPDM kołnierzy. Kanały wentylacyjne SPIRO, z blachy stalowej ocynkowanej, łączone za pośrednictwem muf lub nypli, z uszczelnieniem taśmą samoprzylepną. Kształtki z fabrycznymi uszczelkami EPDM. Połączenia z przewodami elastycznymi przy pomocy obejm zaciskowych metalowych.

Podwieszenia kanałów do przegród budowlanych z zastosowaniem systemowych zawiesi do instalacji wentylacyjnej: zawiesia linowe, profile perforowane z izolatorami gumowymi, pręty gwintowane, kotwy stalowe, zawieszki typu V.

Podwieszanie kanałów o przekroju kołowym z zastosowaniem obejm montażowych z przekładką gumową, prętów gwintowanych, kotw stalowych lub zawieszek typu V.

Dobór systemu montażu kanałów wentylacyjnych do przegród budowlanych wg dokumentacji opracowanej przez producenta systemów montażowych z określeniem dopuszczalnych odległości pomiędzy punktami podparć.

W przypadku braku wytycznych producenta, punkty mocowania w max odległości 1,5 m. Kanały o boku powyżej 400 mm doszczelnić poprzez montaż klamr w rozstawie 200 mm.

Wszelkie elementy instalacji należy wykonać w taki sposób, aby uniemożliwić przenoszenie drgań na konstrukcję budynku oraz wymaganą ochronę akustyczną budynku.

Kanały linii nawiewnych i wywiewnych wykonać należy zgodnie z normą PN - EN 1507 : 2007 oraz PN - EN 12237 : 2005, klasa szczelności A.

Przewody wentylacyjne poszczególnych układów wyposażać należy w otwory rewizyjne spełniające wymagania PN – EN 13779 oraz PN – EN 12097, zgodnie z § 153 ust. 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015r., poz. 1422) z późniejszymi zmianami. Otwory rewizyjne zapewniać muszą konserwację i czyszczenie wnętrza przewodów wentylacyjnych.

Izolację termiczną i akustyczną projektowanych kanałów wentylacyjnych wykonać należy zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- kanały nawiewne i wywiewne prowadzone na dachu budynku zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej pod folią aluminiową. Grubość izolacji: 80 mm. Na izolacji wykonać płaszcz ochronny z blachy stalowej ocynkowanej,
- kanały nawiewne i wywiewne układów (oprócz wodnego placu zabaw), prowadzone w obrębie pomieszczeń i przestrzeni technicznych zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej pod folią aluminiową. Grubość izolacji: 40 mm,
- kanały nawiewne i wywiewne układu wodnego placu zabaw, prowadzone w obrębie pomieszczeń i przestrzeni technicznych zaizolować termicznie matami z kauczuku syntetycznego. Grubość izolacji: 40 mm,
- kanały nawiewne i wywiewne typu flex z izolacją akustyczną i termiczną. Grubość izolacji 25 mm,

Styki izolacji należy okleić samoprzylepną taśmą z folii aluminiowej. Maty podwieszone do kanałów należy mocować dodatkowo przy pomocy szpilek zgrzewanych do kanałów oraz opasek nylonowych.

W celu ochrony ppoż projektowanych instalacji wentylacyjnych w układach kanałów nawiewnych i wywiewnych zaprojektowano montaż klap ppoż przy przejściach instalacji przez przegrody wydzielania pożarowego. Zaprojektowano klapy p.poż. EI120 wyposażone w wyzwalacz termiczny 72°C. Zamknięcie klap odbywa się automatycznie poprzez wyzwalacz termiczny po przekroczeniu temperatury powietrza 72 °C.

Projektowane klapy montować należy w przegrodach budynku zgodnie z DTR producenta. W przypadku montażu klapy poza przegrodą wydzieleni pożarowego, odcinek kanałów pomiędzy klapą a przegrodą zaizolować należy warstwą ogniochronną z zachowaniem odporności ogniowej przegrody.

Podczas montażu klapy ppoż w przegrodach budowlanych należy zwrócić uwagę na uzupełnianie szczelin pomiędzy klapą, a przegrodą materiałem elastycznym o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody. Do instalowanych klapy zapewnić należy dostęp serwisowy. Miejsca montażu klapy p.poż. pokazano na rzutach i przekrojach budynku.

Rurociągi chłodnicze (gazowe i cieczowe) wykonać należy z rur miedzianych o średnicach przedstawionych na rysunkach i schematach instalacji freonowej. Rury miedziane powinny odpowiadać normie PN – EN 12735 – 1 (miedź klasy Cu – DHP). Połączenie rurociągów z urządzeniami odbywa się poprzez połączenia kielichowe i spawane. W celu zabezpieczenia połączeń kielichowych przed poluzowaniem zaleca się użycie kleju do gwintów. Połączenia spawane wykonać należy przy użyciu lutu spełniającego wymogi producentów urządzeń. Rurociągi chłodnicze układać należy na trasach z koryt siatkowych w przestrzeni sufitów technicznych oraz w szachtach instalacyjnych. Rurociągi chłodnicze zaizolować należy na całej długości izolacją chlorokauczukową o grubości zgodnie z WT:

Lp.	Średnica wewnętrzna przewodów [mm]	Minimalna grubość warstwy izolacyjnej [mm]
1.	Do 22	10
2.	Powyżej 22 do 35	15

Podane grubości izolacji nie dotyczą rurociągów fabrycznie preizolowanych, dostarczanych w kłębach 25 mb.

Po wykonaniu czynności montażowych przystąpić należy do próby szczelności poszczególnych instalacji z wykorzystaniem azotu technicznego. Ciśnienie próbne w instalacji – 40 bar, czas próby 24 h. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku przystąpić należy do wykonania próżni w układzie rurociągów. Następnie przystąpić należy do napełnienia poszczególnych układów czynnikiem chłodniczym i ich uruchomienia zgodnie z DTR producentów.

Po uruchomieniu poszczególnych układów obserwować należy odpływ kondensatu z jednostek wewnętrznych. Dodatkowo zaleca się przelanie tac ociekowych w celu sprawdzenia poprawności odprowadzenia kondensatu.

Odpływ skroplin wykonać w układzie pompowym i grawitacyjnym z rur i kształtek PCV do najbliższych pionów ks, przyborów sanitarnych zgodnie z projektem instalacji kanalizacji sanitarnej.

Wszelkie prace montażowe i rozruchowe wykonywać należy zgodnie z dołączoną do urządzeń instrukcją montażu oraz DTR.

Moc właściwa wentylatorów nawiewnych i wywiewnych nie może przekraczać wartości dopuszczalnych wynikających z WT. Całość instalacji wentylacyjnych należy poddać badaniom rozruchowym i regulacji. Regulację hydrauliczną wykonać należy do uzyskania zadanych przepływów powietrza z dokładnością do +10/-10%.

Wszelkie prace montażowe i rozruchowe wykonywać należy zgodnie z dołączoną do urządzeń instrukcją montażu oraz DTR.

Całość procedur odbiorowych należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI Instal – Zeszyt nr 5.

5.2.3. Instalacja centralnego ogrzewania.

Instalację c.o. grzejnikową wykonać należy się z rur z polietylenu sieciowanego w systemie trójnikowym. Jako urządzenia grzejne zastosowano grzejniki stalowe płytowe z podejściem dolnym.

Po zmontowaniu instalacji należy ją kilkakrotnie przepłukać wodą i wykonać próbę ciśnieniową „na zimno” na ciśnienie 4,5 bar. Próbę prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” – COBRTI Instal. Po pozytywnym wyniku próby szczelności „na zimno”, po podłączeniu instalacji do

źródła ciepła należy wykonać próbę „na gorąco” polegającą na oględzinach instalacji podczas jej normalnej pracy przy temperaturze i ciśnieniu roboczym.

Montaż rurociągów:

Rurociągi łączone będą systemowe kształtki zaciskowe zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”. Przed zamontowaniem rur należy sprawdzić czy nie są uszkodzone oraz czy nie ma w nich zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Uszkodzonych rur nie wolno używać. Kolejność wykonywania robót:

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

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolna przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzna tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu.

Montaż grzejników:

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania grzejnika,
- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów dla grzejnika,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- montaż zaworów grzejnikowych,
- podłączenie gałązek grzejnikowych.

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. Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformacje grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej. Gałązki łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych. Uszczelnienie tych połączeń należy wykonać za pomocą uszczelki, taśmy teflonowej lub konopi oraz pasty miniowej. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji.

Badania i uruchomienia instalacji:

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację 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. Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. W czasie prowadzenia

próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonej z jej płukaniem, wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia (zawory termostacyjne winny mieć założone kapturki ochronne zamiast głowic termostacyjnych).

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 i nie większe niż 10 barów. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności na zimno należy przeprowadzić co najmniej 72-godzinną pracę instalacji (rozruch wstępny), przy najwyższych możliwych parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach regulacyjnych ustawić projektowane wartości nastaw. Podczas rozruchu wstępnego należy wyregulować całą instalację celem uzyskania żądanych przepływów w grzejnikach. Po zakończeniu rozruchu wstępnego należy wykonać próbę ciśnienia na gorąco.

5.2.4. Instalacja wody i kanalizacji sanitarnej

Montaż przewodów wody :

Woda wodociągowa do poszczególnych przyborów sanitarnych zostanie doprowadzona z nowego przyłącz. Instalację rozprowadzającą wykonać z rur z polietylenu sieciowanego a instalację hydrantową z rur stalowych ocynkowanych. Instalację wody zimnej, ciepłej prowadzić zgodnie z rysunkami dokumentacji projektowej, przy czym dokładną trasę przebiegu przewodów należy ustalić po uzgodnieniu usytuowania punktów czerpalnych. Rurociągi należy izolować izolacją o grubości zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych. Rurociągi wody zimnej chronić przed wykraplaniem się wody na ich powierzchni poprzez zaizolowanie izolacją ze spienionego kauczuku. Typ armatury oraz przyborów sanitarnych uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji. Mocowanie przewodów biegnących wzdłuż ścian i stropów wykonać za pomocą opasek rurowych, zawieszek i wsporników z zabezpieczeniem akustycznym. Odcinki przewodów prowadzone przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi umożliwiającymi swobodne przemieszczanie przewodów. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym

Po wykonaniu instalacji wodociągowej należy ją dokładnie dwukrotnie przepłukać wodą aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń oraz poddać próbie szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” – Cobrti Instal.

Montaż przewodów kanalizacji sanitarnej :

Instalację kanalizacyjną zaprojektowano z rur PVC. Podejścia do przyborów oraz piony należy wykonać z rur systemu kanalizacji wewnętrznej, natomiast instalację podposadzkową i podstropową z rur kanalizacyjnych zewnętrznych klasy SN 8. Piony kanalizacyjne prowadzić w bruzdach ściennych lub przy ścianach, a następnie zabudować płytami gipsowo-kartonowymi. Na pionach, przed wejściem w posadzkę zabudować rewizję, a piony wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi lub zaworami napowietrzającymi w budynku. Średnice rurociągów podposadzkowych oraz poszczególnych podejść określono na rysunkach.

Instalację kanalizacyjną przed zakryciem należy poddać próbie szczelności poprzez wizualne oględziny podczas swobodnego przepływu ścieków. Rurociągi podposadzkowe zalać wodą do najwyżżej położonego kolana łączącego poziom z pionem i również poprzez oględziny ocenić ich szczelność. Instalacje wyprowadzić do studzienek kanalizacyjnych poza budynkiem.

Podczas montaż zwrócić szczególną uwagę by:

1. Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15—20°, należy wsunąć do

kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5—1,0 cm.

2. Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić: 110 mm — od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w kuchniach, łazienkach, 160 mm — od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych, pionów deszczowych oraz przy kilku przewodach razem połączonych.
3. Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić: DN 50 mm od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu łazienkowego podłogowego, DN 75 mm od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalk, wpustów podłogowych DN 100 mm od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.
4. Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą :
 - dla przewodu o średnicy DN 100 mm - 2,0 %,
 - dla przewodu o średnicy DN 150 mm - 1,5 %,
 - dla przewodu o średnicy DN 200 mm - 1,0 %,
5. Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić $\pm 10\%$. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.
6. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° . Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie trójników o kącie 68° dla wpustów piwnicznych, podwórzowych oraz kanalizacji deszczowej.
7. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników. Konstrukcja uchwyty lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwyty powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów z PVC i PP dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.
8. Maksymalne rozstawy uchwyty dla przewodów poziomych wynoszą:
 - dla rur z PVC i PP średnicy od 50 do 110 mm — 1,0 m,
 - dla rur z PVC i PP średnicy powyżej 110 mm — 1,25 m,
 - dla rur z pozostałych materiałów — 1,5 m.
9. Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwanych. Kompensację wydłużeń termicznych przewodów łączonych przez klejenie należy zapewniać przez zastosowanie kompensatorów.
10. Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15—20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. W gruntach kat. I—IV przewody można układać bez podsypki piaskowej.
11. Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie: pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; czyszczaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie

zatkania przewodów, czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym, przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażać w rewizje lub czyszczaki, przy czym maksymalne odległości między czyszczakami powinny być zgodne z normą PN-92/B-10735. Dopuszcza się wyprowadzenie rewizji do wierzchu twardej podłogi pod warunkiem stosowania odpowiedniego szczelnego zamknięcia, piony deszczowe wewnętrzne należy wyposażać w skrzynki rewizyjne średnicy 150 mm ze szczelnie zamykanymi pokrywami czyszczakowymi.

12. Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4 m od tych przewodów. Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.
13. Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5 m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do średnicy pionu spustowego: dla pionów średnicy 50 mm i 70 mm - do 100 mm, dla pionu średnicy 100 mm - do 150 mm. Dla przewodów średnicy większej niż 100 mm powiększenie średnicy rury wentylacyjnej nie jest wymagane. Rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość 0,5—1,0 m.
14. W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się połączenie nie więcej niż trzech przewodów spustowych nad najwyższymi położonymi przyborami kanalizacyjnymi do jednego przewodu stanowiącego wspólną rurę wentylacyjną. Pole powierzchni "przekroju tej rury nie może być mniejsze od 50% sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych.
15. Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinywych.

Montaż przyborów i urządzeń sanitarnych:

Podczas montażu przyborów sanitarnych stosować się do zasad:

1. Nie obudowane szafkami kuchennymi zmywaki i zlewozmywaki, a także umywalki, zlewy należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny. Miski ustępowe należy mocować w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie. Miski ustępowe powinny być ze wszystkich stron dostępne. Obmurowanie lub zabetonowanie ich obrzeży przy posadźce jest niedopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie misek ustępowych mocowanych do ściany.
2. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej: przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, zlewozmywakach, umywalkach, bidetach, wannach, automatycznych pralkach, wpustach piwnicznych itp. - DN 75 mm, przy wpustach podłogowych - DN 50 mm, przy przewodach spustowych deszczowych - DN 100 mm,
3. Zlewy należy umieszczać na wysokości 0,50 - 0,60 m nad podłogą, licząc od góry krawędzi miski zlewu. Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach należy umieszczać na wysokości 0,80 - 0,90 m, gdy są przeznaczone do pracy stojącej oraz na wysokości 0,60 m, gdy są przeznaczone do pracy siedzącej, na zapleczu zakładów zbiorowego żywienia.
4. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75 - 0,80 m. W przypadku szeregowego ustawiania umywarek indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywarek powinien wynosić co najmniej 0,30 m.

5. Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące zgodne z dokumentacją techniczną.

Montaż armatury:

1. Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
2. W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.
3. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.
4. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do lokalu użytkowego należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór przelotowy.
5. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca: baterie stojące do umywalek, zmywaków i zlewozmywaków – wysokość montażu przyboru, baterie natryskowe ściennie 1,0 – 1,5 m nad brodzikiem, automatyczne ciśnieniowe zawory spłukujące – 1,10 m nad posadzką, licząc od osi wylotu podejścia czerpalnego.
6. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.
7. Próby i badania instalacji wodociągowej : instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność. badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnątrz powyżej 0°C. Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużeń, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.

Regulacja działania urządzenia instalacji wody zimnej i ciepłej :

1. Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonej wody płuczej.
2. Urządzenia instalacji wodociągowej wody pitnej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyższych położonych punktów czerpalnych, a czas napełnienia zbiorników spłukujących nie przekracza w zakładach przemysłowych, budynkach administracyjnych oraz w budownictwie mieszkaniowym - 2 minut.
3. Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody należy wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić działanie pomp cyrkulacyjnych oraz zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami w dokumentacji.

4. Pomiar temperatury ciepłej wody w poszczególnych punktach poboru wody należy przeprowadzić termometrami rtęciowymi z podziałką 1°C.
5. Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji technicznej, z odchyłką $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Pomiaru temperatury wody należy dokonać po 3 minutach od otwarcia zaworu czerpalnego.
6. Zawory bezpieczeństwa należy tak wyregulować, aby otwierały się przy przekroczeniu wartości nastawionej o 5,0 %. W czasie regulacji zaworu bezpieczeństwa należy stosować legalizowany manometr kontrolny.
7. Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy; treść tego wpisu powinna być poświadczona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego. Regulacja działania urządzenia instalacji wody zimnej i ciepłej

5.2.5. Instalacje zewnętrzne :

Roboty ziemne :

Przed wykonaniem wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu dokładnego zlokalizowania podziemnego uzbrojenia terenu. W trakcie wykonywania wykopów – odkryte istniejące uzbrojenie terenu należy zabezpieczyć korytkami z bali drewnianych opartych na gruncie po obu stronach wykopu. Wykopy należy wykonać jako nieobudowane, ze ścianami o bezpiecznym nachyleniu skarp – odpowiednio do warunków gruntowych.

Urobek należy składać wzdłuż trasy wykopu w odległości 1,0m od krawędzi wykopu. Dno wykopu musi być równe i oczyszczone z kamieni

Przygotowanie podłoża :

W miejscach występowania gruntów sypkich rurociągi należy układać na wyrównanym i oczyszczonym z kamieni dnie wykopu, uformowanym tak, ażeby rurociąg przylegał do gruntu na $\frac{1}{4}$ obwodu na całej swej długości.

W miejscach występowania gruntów nienośnych, takich jak torfy, namuły, kreda jeziorna lub gliny miękkoplastyczne należy:

- w przypadku miąższości tych utworów nie przekraczającej 0,5 - 0,6m należy je usunąć z dna wykopu i zastąpić zagęszczoną podsypką piaskową do żądanej niwelety dna,
- w przypadku większej miąższości gruntów nienośnych – należy wykop przegłębić o ok. 40cm, zastępując wybrany grunt zagęszczoną podsypką piaskową na gwóźdźniku. W przypadku występowania gruntów gliniastych na trasie wykopu – należy wykop przegłębić o 15cm i wyrównać do żądanej niwelety zagęszczoną podsypką piaskową.

Zasypywanie wykopów :

Zasypywanie wykopów – po dokonaniu obsypki rury materiałem sypkim pochodzącym z wykopu lub z dowozu, na wysokość 30cm ponad wierzch rury, wykonanym z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1$. Zasypywanie wykopów wykonywać warstwami po 40cm materiałem wydobytym z wykopów, z zagęszczeniem pod drogami do stopnia $I_s=1,0$.

Roboty montażowe :

Rurociągi układać na wyrównanym i oczyszczonym z kamieni dnie wykopu, uformowanym do kształtu rury (na $\frac{1}{4}$ obwodu).

Na wysokości 40-50cm nad rurociągami wodnymi należy układać niebieską taśmę ostrzegawczą z drutem aluminiowym. Na połączeniach poszczególnych odcinków taśmy druty te należy odizolować i powiązać ze sobą.

Całość robót wykonać zgodnie z projektem, warunkami technicznymi oraz wytycznym producenta rur.

6. Kontrola jakości

Kontrola wykonania w/w robót polega na sprawdzeniu ich zgodności ich wykonania z projektem, normami oraz dopuszczeniami i atestami zastosowanych materiałów i jest ona prowadzona przez Inspektora Nadzoru.

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny spełnienia wszystkich wymagań dotyczących wykonania prac a w szczególności:

- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości wykonania prac,
- jakości /wyglądu i estetyki/ wykonania,
- zgodności i prawidłowości montażu z dokumentacją DTR urządzeń oraz bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Zestawienie podstawowych norm zamieszczono w pkt. 10 niniejszej specyfikacji. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki, do akceptacji. W szczególności w zakresie kontroli jakości wykonanych robót wykonawca zobowiązany jest do wykonania:

- pomiarów i prób szczelności instalacji wentylacyjnej zgodnie z PN-EN 12599 „Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- prób szczelności instalacji klimatyzacyjnej,
- płukania i prób ciśnieniowych instalacji c.o. zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” – COBRTI Instal. Zeszyt nr 6,
- płukania, dezynfekcji i prób ciśnieniowych instalacji wodociągowej zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” – Cobrti Instal Zeszyt nr 7,
- prób szczelności instalacji kanalizacyjnej zgodnie z „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” – Cobrti Instal. Zeszyt nr 12,
- prób szczelności i uruchomienia wężła ciepłego zgodnie z „Warunki Techniczne wykonania i odbioru węży ciepłowniczych” – Cobrti Instal. Zeszyt nr 8,
- płukania dezynfekcji i prób ciśnieniowych przyłącza wody zgodnie z „Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” – Cobrti Instal Zeszyt nr 3,
- prób szczelności przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej zgodnie z „Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – Cobrti Instal Zeszyt nr 9

oraz innych prób, których konieczność wykonania Inspektor Nadzoru uzna za niezbędne w celu stwierdzenia, czy określony zakres prac zostały wykonane należycie.

7. Obmiary robót

7.3. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie i specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez inspektora nadzoru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w specyfikacjach technicznych nie zwalnia wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji inspektora nadzoru.

7.4. Jednostki obmiarowe

- mb – dla układania rurociągów,
- kpl. – dla montażu urządzeń,
- szt. – dla montażu armatury,
- m² – dla robót izolacyjnych i antykorozyjnych,
- m³ – dla robót ziemnych

7.5. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością i terminach wymaganych w celu dokonywania miesięcznych płatności na rzecz wykonawcy, lub w innym czasie, określonym w umowie lub uzgodnionym przez wykonawcę i inspektora nadzoru.

Obmiary będą także przeprowadzone przed częściowym i końcowym odbiorem robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach lub zmiany wykonawcy.

Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się bezpośrednio po ich wykonywaniu, lecz przed zakryciem.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- rurociągi układane podtynkowo,
- rurociągi układane podposadzkowo,
- rurociągi izolowane,
- kanały instalacji wentylacyjnej izolowane,
- próby szczelności, płukania rurociągów instalacji wewnętrznych,
- dezynfekcja rurociągów instalacji wody,
- wykonanie podsypki i obsypki pod rurociągi przyłączy zewnętrznych,
- zagęszczenie i zasypanie wykopów,
- płukanie, próba szczelności i dezynfekcja rurociągów przyłączy wody,
- ułożenie rurociągów przyłączy kanalizacyjnych w wykopie,

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót zanikających dokonuje inspektor nadzoru.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy obejmuje:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji odbiorowej tj. dokumentacji projektowej, dokumentacji powykonawczej, pomiarów powykonawczych,
- badania szczelności przewodów,
- badania z uruchomienia urządzeń,

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być udokumentowane odpowiednim protokołem, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania sieci i w zależności od tego ustalić konieczne dalsze postępowanie.

9. Podstawa płatności

Rozliczenie robót nastąpi na podstawie wystawionej faktury VAT i protokołu odbioru. Płatność dokonywana będzie zgodnie z warunkami zawartymi w umowie.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Projekty budowlane.

10.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne :

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2017r., poz. 1332)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015r., poz. 1422)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2017 poz. 2285),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016r., poz. 1570),
- Ustawa o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2013r., poz. 898),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U z 2003r., nr 169, poz. 1650)
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013r., poz. 1129)
- *Wykaz podstawowych norm*
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
- PN-67/B-03410 Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych
- PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania

- PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
- 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-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary
- PN-EN 13180:2004 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich
- PN-EN 13403:2005 Wentylacja budynków. Przewody niemetalowe. Sieć przewodów wykonanych z płyt izolacyjnych
- PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- PN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 13182:2004 Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne
- PN-89/ B-01410 Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczenia
- PN-B-0411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
- PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- ENV 12097:1997 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów.
- PN EN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe
- PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie
- PN-89/B-01410 Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczania
- PN-68/B-01411 Wentylacja. Urządzenia i elementy urządzeń wentylacyjnych. Podział, nazwy i określenia
- PN-67/B-03410 Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewody wentylacyjne
- PN-B-76003:1996 Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Klasy jakości
- PN-B-76004:1996 Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Grawimetryczne metody badań
- PN-87/B-02151/01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem
- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach Inne dokumenty
- PN – EN 1366 – 1 : 2001 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 1 Przewody wentylacyjne.
- PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
- PN-H-84023-7/A1:1997 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
- PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli

- PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości
- PN-EN 10219-1:2006 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych nie stopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10219-2:2006 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych nie stopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
- PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy.
- PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
- PN-EN ISO 3834-4:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 4: Podstawowe wymagania jakości.
- PN-EN 13244-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 13244-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
- PN-EN 13244-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
- PN-EN 13244-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
- PN-EN 13244-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
- PN-EN ISO 15874-1:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN ISO 15874-2:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen (PP). Część 2: Rury.
- PN-EN ISO 15874-3:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen (PP). Część 3: Kształtki.
- PN-EN ISO 15874-5:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen (PP). Część 5: Przydatność systemu do stosowania.
- PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
- PN-70/N-01270.07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.
- PN-EN 1151-1:2006 Pompy. Pompy wirowe. Pompy cyrkulacyjne o mocy elektrycznej nie przekraczającej 200 W do instalacji centralnego ogrzewania i domowych instalacji ciepłej wody użytkowej. Część 1: Pompy cyrkulacyjne bez regulacji automatycznej, wymagania, badania, oznakowanie
- PN-EN 1151-2:2006 Pompy. Pompy wirowe. Pompy cyrkulacyjne o mocy elektrycznej nie przekraczającej 200 W do instalacji centralnego ogrzewania i domowych instalacji ciepłej wody użytkowej. Część 2: Przepisy badania hałasu (wibroakustyka) mechanicznego i hydraulicznego
- PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania
- PN-77/M-75005 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste
- PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.

- PN-90/M-75011 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe.
- PN-70/M-75012 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawór odpowietrzający
- PN-92/M-75016 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe
- PN-77/M-75041 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Głowice zaworów przelotowych.
- PN-92/M-75166 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników.
- PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
- PN-EN 442-1:1999/A1:2005 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
- PN-EN 442-2:1999/A2:2005 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
- PN-EN 442-3:2005 Grzejniki. Część 3: Ocena zgodności.
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-EN ISO 12241:2001 Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Zasady obliczania.
- PN-87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-EN 1366-3:2006 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych
- PN-EN 671-1:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym
- PN-M-51038:1991 Sprzęt pożarniczy. Nasady
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
- PN-EN 671-2:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 2: Hydranty wewnętrzne z węzłem płasko składanym
- PN-EN 1253-1:2005 Wpusty ściekowe w budynkach. Część 1: Wymagania
- PN-EN 200:200 Armatura sanitarna. Zawory wypływowe i baterie mieszające (PN 10). Ogólne wymagania techniczne
- PN-EN 274-1:2004 Zestawy odpływowe przyborów sanitarnych. Część 1: Wymagania.
- PN-EN 274-2:2004 Zestawy odpływowe przyborów sanitarnych. Część 2: Metody badań.
- PN-EN 274-3:2004 Zestawy odpływowe przyborów sanitarnych. Część 3: Sterowanie jakością.
- PN-EN 817:2000 Armatura sanitarna. Baterie mechaniczne (PN 10). Ogólne wymagania techniczne.
- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
- PN-EN 1074-4:2002. Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające.
- PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca.

- PN-EN 1074-6:2005 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty.
- PN-EN 1112:2001 Natryski do armatury sanitarnej (PN 10).
- PN-EN 1113:2001 Przewody natryskowe do armatury sanitarnej (PN 10).
- PN-EN 1286:2004 Armatura sanitarna. Baterie mechaniczne niskociśnieniowe. Ogólne wymagania techniczne.
- PN-EN 1287:2004 Armatura sanitarna. Baterie termostatyczne niskociśnieniowe. Ogólne wymagania techniczne.
- PN-EN 12541:2005 Armatura sanitarna. Ciśnieniowe zawory spłukujące do misek ustępowych i samoczynnie zamykane zawory spłukujące do pisuarów PN 10.
- PN-EN 13310:2005 Zlewozmywaki kuchenne. Wymagania użytkowe i metody badań.
- PN-EN 13904:2005 Natryski o małych oporach hydraulicznych do armatury sanitarnej.
- PN-EN 13905:2005 Przewody natryskowe o małych oporach hydraulicznych do armatury sanitarnej.
- PN-EN 14124:2005 Zawory napełniające do zbiorników spłukujących z wewnętrznym przelewem.
- PN-EN 14516:2006 Wanny do użytku domowego.
- PN-EN 14528:2007 Wymagania funkcjonalności i metody badania.
- PN-EN 14688:2007 Urządzenia sanitarne. Umywalki. Wymagania funkcjonalne i metody badań.
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5 : Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (wyd. I wrzesień 2002r.)
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 2. - Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania (wyd. I, sierpień 2001 r.)
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 4. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych (wyd. I, czerwiec 2002 r.)
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (wyd. I, maj 2003 r.)
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 8. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych (wyd. I, wrzesień 2003 r.)
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 1. - Komentarz do normy PN-92/B 01706/Azl:1999 -Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem (wyd. I, czerwiec 2001 r.)
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych (wyd. I, wrzesień 2003 r.)
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 11. - Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella (wyd. I, 2005 r.)
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 12. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych (wyd. I, wrzesień 2006 r.)

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych Polskimi Normami czy zharmonizowanymi Normami Europejskimi wraz z aktualnymi zmianami odpowiednio zatwierdzonymi przez Polski Komitet Normalizacyjny.

