

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BRANŻA SANITARNA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



BIURO INŻYNIERSKIE ROBERT TELESZYŃSKI
42-202 Częstochowa, ul. Raciborska 13

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**REMONT WYBRANYCH POMIESZCZEŃ
W IV LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCYM IM. H. SIENKIEWICZA,
ALEJA NAJŚWIĘTSZEJ MARYI PANNY 56 W CZĘSTOCHOWIE**

ADRES INWESTYCJI:

**ALEJA NAJŚWIĘTSZEJ MARYI PANNY 56,
42-217 CZĘSTOCHOWA**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

IX - BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OŚWIATY

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA/ NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO/ NUMER EWIDENCYJNY DZIAŁEK:

**246401_1 M. CZĘSTOCHOWA / 151 / 38/7
ID: 246401_1.0151.38/7 7**

INWESTOR:

**Gmina Miasto Częstochowa
42-217 Częstochowa, ul. Ślaska 11/13**

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANEGO:

Branża Sanitarna

PROJEKTANT:

Imię i Nazwisko: AUTOR PROJEKTU: mgr inż. Seweryn Urbański nr uprawnień	Nr uprawnień: SLK/3876/POOS/11	Branża: Branża Sanitarna	Podpis: mgr inż. Seweryn Urbański uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr ewidencyjny SLK/3876/POOS/11
---	--	--	---

Częstochowa, kwiecień 2025 r.

Spis treści

I. PRZEDMIOT I ZAKRES SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
II. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	3
III. PRACE TOWARZYSZĄCE	3
IV. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY	4
V. NAZWY I KODY ROBÓT	5
VI. OGÓLNE WYMAGANIA	5
VII. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	5
1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	5
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT	7
3. MATERIAŁY	7
4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY	8
VIII. INSTALACJA WODOCIĄGOWA	9
1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	9
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT	10
3. MATERIAŁY	11
4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY	13
4.1. MONTAŻ RUROCIĄGÓW	15
4.2. MONTAŻ ARMATURY I OSPRZĘTU	16
4.3. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI	16
4.4. WYKONANIE IZOLACJI TERMICZNEJ	16
IX. INSTALACJA KANALIZACJI	16
1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	16
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT	17
3. MATERIAŁY	18
4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY	18
X. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	19
1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	19
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT	21
3. MATERIAŁY	21
4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY	22
4.1. MONTAŻ PRZEWODÓW RUROWYCH	25
4.2. MONTAŻ GRZEJNIKÓW	25
4.3. MONTAŻ ARMATURY I OSPRZĘTU	26
4.4. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI	26
4.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI PRZY UŻYCIU ZIMNEJ WODY	26
XI. SPRZĘT I MASZYNY	27
XII. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE	28
XIII. WYKONANIE ROBÓT	28
XIV. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	28
XV. OBMIAR ROBÓT	28
XVI. ODBIÓR ROBÓT	29
1. ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE	29
2. ODBIORY CZĘŚCIOWE	29
3. ODBIORY KOŃCOWE	29
XVII. SPOSÓB ROZLICZENIA	30
XVIII. DOKUMENTY ODNIESIENIA	30

I. PRZEDMIOT I ZAKRES SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Poniższa Specyfikacja techniczna obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach projektu REMONT WYBRANYCH POMIESZCZEŃ W IV LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCYM IM. H. SIENKIEWICZA, ALEJA NAJŚWIĘTSZEJ MARYI PANNY 56 W CZĘSTOCHOWIE.

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie II.

II. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Zakres robót zawartych w specyfikacji technicznej obejmuje:

1. Instalację wody użytkowej.
2. Instalację wentylacji mechanicznej
3. Instalację kanalizacji sanitarnej
4. Centralne Ogrzewanie

III. PRACE TOWARZYSZĄCE

- PRZEJŚCIA INSTALACYJNE

Polegają na wykonaniu przejść przewodów instalacji przez przegrody budowlane.

Przejścia instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego muszą spełniać kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Zaleca się by konstrukcja przejść instalacyjnych umożliwiała remonty i naprawy instalacji, które zostały w nich umieszczone. Wykonując przejścia instalacyjne należy zwrócić uwagę na:

- wymaganą klasę odporności EI;
- miejsce wykonania oraz rodzaj przegrody;
- rodzaj oraz średnicę zabezpieczanych instalacji;
- stopień wypełnienia instalacji w przejściu;
- wilgotność środowiska, w którym mają się znajdować.

Do wykonania otworów pod przejścia instalacyjne należy używać urządzeń do tego przeznaczonych obsługiwanych przez wyspecjalizowane osoby. Zastosowane urządzenia powinny wykonywać precyzyjne otwory i przewiercić przez przegrody bez możliwości naruszenia struktury materiału wierconego.

Uszczelnienie przejść instalacyjnych należy wykonać za pomocą przeznaczonych do tego kołnierzy ognioochronnych montowanych po obu stronach ściany lub od dołu stropu za pomocą stalowych kołków. Szczelinę pomiędzy rurą a ścianą/stropem należy uszczelnić zaprawą cementową lub gipsową.

- TULEJE OCHRONNE

Przy przejściu instalacji przez przegrody poziome i pionowe należy stosować tuleje ochronne. Tuleje ochronne powinny mieć średnicę wewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej przewodu o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową oraz o co najmniej 1 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą. Tuleja ochronna powinna być dłuższa o około 5 cm z każdej strony od grubości przegrody pionowej oraz o około 2 cm z każdej strony przy przejściu przez przegrodę poziomą. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleje ochronne powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. W przypadku przejść przez przegrody p.poż. przejście wykonać zachowując parametry przegrody oddzielenia p.poż. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu. Przestrzeń pomiędzy przewodem instalacyjnym a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem elastycznym nie działającym korozyjnie na przewód instalacyjny.

- ROBOTY BUDOWLANE, WYKOŃCZENIOWE

Do robót budowlanych, wykończeniowych należy:

- zamurowanie niewykorzystanych przebiegów w ścianach i stropach;
- przecieranie istniejących tynków wewnętrznych z zeszkrobaniem farby;
- uzupełnienie tynków wewnętrznych z zaprawy cementowo-wapiennej;
- gruntowanie ścian za grzejnikami;
- pomalowanie ścian i sufitów farbami emulsyjnymi;
- usunięcie gruzu z budynku;
- zamontowanie osłon na grzejniki.

Niewykorzystane przebiegi w ścianach należy zamurować przy użyciu cegieł oraz zaprawy murarskiej, po zastygnięciu otynkować z obu stron i pomalować. Zamurowanie przebiegów przez strop wymaga wykonania szalunku od dołu stropu i zalania otworu betonem. Po zastygnięciu warstwy betonu należy otynkować strop od dołu, górną część stropu wyłożyć posadzką.

Przecieranie tynków należy wykonywać przy pomocy papierów ściernych. Gruntowanie ścian oraz malowanie ścian wykonywać za pomocą wałków oraz pędzli malarskich. Montaż osłon grzejnikowych następuje po wykonaniu prac wykończeniowych i montażowych. Do montażu osłon używać przeznaczonych do tego narzędzi. Gruz i inne pozostałości po wykonaniu prac wykończeniowych należy usunąć z budynku za pomocą taczek, wiader, itp.

- POZOSTAŁE ROBOTY TOWARZYSZĄCE

Do robót towarzyszących należy:

- wykonanie podpór i konstrukcji montażowych;
- wykonanie demontaży;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Do wykonania robót towarzyszących należy używać sprzętu i urządzeń do tego przeznaczonych. Roboty tymczasowe powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednią wiedzę i umiejętności. Dokumentację powykonawczą wykonuje Kierownik budowy po zakończeniu prac wykończeniowych.

- OBRÓBKI DEKARSKIE

Przejścia rur przez dach/stropodach należy uszczelnić za pomocą mas uszczelniających lub innych elementów uszczelniających, w sposób zapobiegający przedostaniu się wody opadowej do wnętrza budynku.

IV. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY

1. organizacja robót budowlanych – prace wewnątrz budynku;
2. zabezpieczenia interesów osób trzecich – teren niedostępny dla osób trzecich;
3. ochrona środowiska – nie dotyczy
4. warunki bezpieczeństwa pracy – prace nie stanowią zagrożenia dla życia;
5. zaplecze dla potrzeb Wykonawcy – inwestor ma za zadanie udostępnić Wykonawcy miejsce składowania materiałów i urządzeń oraz zorganizować zaplecze socjalne;
6. warunki dotyczące organizacji ruchu – nie dotyczy;

7. ogrodzenia – nie dotyczy;
8. zabezpieczenia chodników i jezdni – nie dotyczy.

V. NAZWY I KODY ROBÓT

1. 45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę
2. 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach
3. 45330000-9 – Roboty w zakresie instalacji cieplnych, wodnych, wentylacyjnych i gazowych oraz roboty sanitarne

Instalacja ciepła technologicznego:

1. 45321000-3 – Izolacja cieplna;
2. 45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych;
3. 4544621000-9 – Grzejniki i kotły grzewcze.

Instalacja wodociągowa:

1. 39370000-6 – Instalacje wodne;
2. 45321000-3 – Izolacja cieplna.

VI. OGÓLNE WYMAGANIA

Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonanie robót zgodnie z Prawem budowlanym, dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Placu Budowy oraz robót poza tym terenem aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, utrzymania bezpiecznych warunków pracy, bezpiecznego pobytu osób wykonujących czynności związane z budową oraz zabezpieczenia Placu Budowy przez dostępem osób nieupoważnionych. Zobowiązany jest również do zabezpieczenia wydzielonych pomieszczeń w remontowanym obiekcie, istniejących urządzeń technicznych lub pomieszczeń nieremontowanych przed ich uszkodzeniem lub zniszczeniem. Dla bezpiecznego wykonywania robót zakłada się stały nadzór Kierownika Robót jako osoby odpowiedzialnej za te prace.

VII. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1. Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie.
2. Czerpnia – element wentylacji mechanicznej, którego zadaniem jest pobierania powietrza zewnętrznego.
3. Dziennik Budowy – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
4. Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora, posiadająca wymagane przepisami stosowane uprawnienia do pełnienia nadzoru nad robotami budowlanymi, oraz aktualny wpis do Izby zawodowej.
5. Instalacja wentylacji - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza.
6. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.
7. Kosztorys ofertowy - wyceniony kosztorys ślepy.

8. Kratka higrosterowana – element montowany na wlocie do kanału wentylacyjnego, umożliwiający sterowanie ilością usuwanego powietrza w zależności od zawartości wilgoci w pomieszczeniu.
9. Kratka wentylacyjna – element kończący urządzenie wentylacyjne od strony pomieszczenia wentylowanego, osadzony w ścianie przewodu lub w przegrodzie budowlanej, nadający przepływającemu strumieniowi powietrza odpowiedni charakter i kierunek.
10. Kratka wyciągowa – element wykończenia wentylacji mechanicznej zamykający wlot do kanału. Jest przystosowana do większych prędkości niż kratka wywiewna.
11. Kratka wywiewna – element wykończenia wentylacji grawitacyjnej zamykający wlot do kanału.
12. Krotność wymian powietrza – jest to liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza i objętości równej objętości pomieszczenia.
13. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i Specyfikacją Techniczną.
14. Mikroklimat pomieszczenia – warunki klimatyczne istniejące w pomieszczeniu, będące wynikiem jedoczesnego oddziaływania stopnia czystości, składu chemicznego, temperatur, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza.
15. Nawiewnik – urządzenie wentylacyjne zamocowane w ścianie lub oknie zapewniające i regulujące przepływ powietrza do pomieszczenia.
16. Nawiewnik higrosterowany – urządzenie wentylacyjne zamocowane w ścianie lub oknie, które zapewnia regulację wymiany powietrza pod wpływem zmian wilgotności.
17. Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego – strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego.
18. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.
19. Otwór wentylacyjny – otwór wyposażony w obudowę lub niewykonany w przegrodzie przestrzeni wentylowanej mający na celu zapewnienie przepływu powietrza między pomieszczeniami.
20. Personel Wykonawcy - Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.
21. Podwykonawca - każda osoba wymieniona w Umowie jako podwykonawca lub jakkolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części robót oraz prawni następcy każdej z tych osób.
22. Przepustnica – zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.
23. Przewód wentylacyjny – element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą napływa powietrze.
24. Rozdział powietrza w pomieszczeniu – rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków w strefie przebywania ludzi.
25. Strefa przebywania ludzi – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2m nad podłogą, pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacja wentylacji lub klimatyzacji trzeba zapewnić warunki mikroklimatu pomieszczenia.
26. Tłumik akustyczny – element wbudowany w urządzenie lub w przewód mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrza wzdłuż przewodów.

27. Wentylacja grawitacyjna (naturalna) – proces wymiany ciepłego powietrza w budynku na chłodniejsze powietrze z zewnątrz. Powietrze dostaje się przez nieszczelności okien i drzwi, przepływa przez pomieszczenia i wypływa na zewnątrz kanałami wentylacyjnymi.
28. Wentylacja mechaniczna – proces wymiany powietrza wywołany działaniem urządzeń mechanicznych.
29. Wentylacja nawiewno-wywiewna – wentylacja mechaniczna, w której wymuszany jest zarówno dopływ powietrza do pomieszczeń, jak i jego odpływ.
30. Wentylacja wywiewna – wentylacja mechaniczna, w której wymuszany jest tylko odpływ powietrza z pomieszczeń; napływ powietrza zachodzi grawitacyjnie.
31. Wilgotność względna – miara nasycenia powietrza parą wodną. Jest to stosunek aktualnej ilości pary wodnej do ilości, która nasyciłaby powietrze w danej temperaturze; wyrażana w procentach.
32. Wyrzutnia – element wentylacji mechanicznej służący do odprowadzania zużytego powietrza na zewnątrz budynku.
33. Wywiewnik – element lub zespół elementów, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni.

2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT

Zadanie obejmuje demontaż istniejącej instalacji wentylacji mechanicznej, wentylatora, nagrzewnicy elektrycznej, filtra powietrza, kanałów Ø 200 oraz kratk nawiewnych, wraz z demontażem wentylatora dachowego.

W ramach modernizacji pracowni projekt zakłada montaż nowego wentylatora nawiewnego wydanku do 1000 m³/h spręż do 350 Pa pobór prądu do 250 W 230 V wraz z kompletną automatyką, filtrem wstępnym, nagrzewnicą elektryczną o mocy 9 kWe Ø250 3 F 6x1,5 kW wraz z termostatem, za nagrzewnicą tłumikiem powietrza. Nawiew do pomieszczenia odbywa się przez kratki nawiewne 400x150 wyposażone w przepustnice regulacyjną i kierownicę powietrza.

Powietrze do wentylatora dostarczane jest przez czerpnię ścienną o Ø315 zamontowaną w miejscu istniejącej czerpni powietrza.

Wyciąg realizowany jest przez Dygestorium (dostawa po stronie użytkownika) przy pomocy wentylatora Wentylator Dachowego 200/225 EX chemo odpornego przeciw wybuchowy prędkość obrotowa przy 35 HZ 1500obr/min moc nominalny 370 W 400V/50Hz Wydatek maksymalny 1090 m³/h spręż do 400 Pa (przy 1500obr/min) z podstawą dachową.

Montaż wentylatora dachu na istniejącym kominie murowanym, wyciąg odbywa się przez rury spiro wykonane ze stali nierdzewnej (**chemoodporne**) podłączone do istniejącego komina murowanego., Kanały zabudować płytą KG, przy wentylatorach i przepustnicach wykonać rewizję. W projekcie zastosowano wentylację nawiewną oraz wyciągową z uwagi na krótki czas pracy instalacji poniżej 1000 h rocznie oraz możliwość występowania szkodliwych oparów z dygistorium

Nr	Nazwa	Pow. m ²	kub m ³	krotność l/h	Nawiew m ³ /h	Wyciąg m ³ /h	System
Sala 55/56	Pracownia chemiczna	22	76	11	900	1000	W1

3. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wykonania niniejszej instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym. Do wykonania instalacji wentylacji mogą być

zastosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

Materiały, z których wykonane są wyroby stosowane w instalacji wentylacji powinny odpowiadać warunkom stosowania. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

Materiałem przeznaczonym na przewody wentylacyjne powinna być blacha lub taśma stalowa ocynkowana, aluminiowa lub kwasoodporna odpowiadająca warunkom pracy instalacji. Przewody wentylacyjne powinny być trwale przymocowane do przegrody budowlanej w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być dobrana odpowiednio do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu jej zamocowania. Przewody wentylacyjne powinny zostać zamontowane w taki sposób, aby był łatwy dostęp do nich w celu obsługi, prac konserwatorskich i czyszczenia.

Materiały, urządzenia i armatura nieodpowiadające wymaganiom zostaną usunięte i wywiezione przez Wykonawcę z terenu budowy na jego koszt. Każdy rodzaj robót, w których używa się niezaakceptowanych materiałów Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY

Wszystkie kanały wentylacyjne należy montować dokładnie w płaszczyznach pionowych, poziomych oraz równoległych do przegród budowlanych w sposób umożliwiający odpowiednie podparcie bez jakichkolwiek naprężeń lub luzów. Nie mocować kanałów na mało stabilnych płaszczyznach w sposób mogący przyczynić się do powstawania hałasu lub wibracji. Należy stosować podkładki amortyzacyjne z płyty pilśniowej o gr. 5mm. Elementy instalacji wentylacji mocować na zawiasach i podporach systemowych lub równoważnych.

Podpory i podwieszenia powinny być wykonane z materiałów charakteryzujących się odpornością na korozję w miejscu zamontowania. Odległości między podporami lub podwieszeniami powinny być ustalone z uwzględnieniem wytrzymałości podpór lub podwieszeń oraz przewodów, tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na szczelność instalacji, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być dobrana odpowiednio do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu jej zamocowania. Zamocowania przewodów wentylacyjnych do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- ✓ przewodów;
- ✓ materiału izolacyjnego;
- ✓ elementów instalacji np. tłumików, przepustnic;
- ✓ elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- ✓ osób, które będą czasowym obciążeniem instalacji podczas konserwacji lub czyszczenia instalacji.

Przewody wentylacyjne przechodzące przez przegrody budowlane powinny znajdować się w otworach o wymiarach większych od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją o 50-100mm. Przestrzeń między przewodami a otworem powinna być w całości wypełniona wełna mineralną lub innym elastycznym materiałem o podobnych właściwościach. Przy przejściach przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej przegrody budowlanej.

Izolacje cieplne przewodów wentylacyjnych powinny być szczelne, w szczególności na łączeniach wzdłuż i poprzecznie. Izolacje przeciwwilgociowe powinny posiadać odpowiednią odporność na przenikanie wilgoci na całej

swojej powierzchni. Izolacje niewyposażone w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenia np. poprzez zastosowanie osłon na ich zewnętrznej powierzchni.

VIII. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1. Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie.
2. Armatura (osprzęt) – wyposażenie rurociągów instalacji, na które składają się zawory, kurki, zasuw, baterie i inne.
3. Bruzda instalacyjna – zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów.
4. Ciśnienie dyspozycyjne – ciśnienie, pod którym medium (woda lub gaz) wpływa do instalacji z sieci.
5. Dziennik Budowy – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
6. Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora, posiadająca wymagane przepisami stosowane uprawnienia do pełnienia nadzoru nad robotami budowlanymi, oraz aktualny wpis do Izby zawodowej.
7. Instalacja ciepłej wody użytkowej – układ przewodów wody ciepłej w budynku wraz z armaturą i wyposażeniem, mający początek w miejscu połączenia przewodu z zaworem odcinającym tę instalację do źródła lub przyłącza i koniec w punktach czerpalnych ciepłej wody. Instalację tą stanowi również miejscowa instalacja ciepłej wody użytkowej.
8. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca wymagane przepisami stosowane uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.
9. Kosztorys ofertowy - wyceniony kosztorys ślepy.
10. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i Specyfikacją Techniczną.
11. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.
12. Personel Wykonawcy - Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.
13. Pion wodociągowy – główny odcinek instalacji wodociągowej łączący przewód doprowadzający wodę z kolejnymi piętrami.
14. Podejście wodociągowe – odcinek łączący pion wodociągowy z punktem poboru wody.
15. Podwykonawca - każda osoba wymieniona w Umowie jako podwykonawca lub jakkolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części robót oraz prawni następcy każdej z tych osób.

16. Podgrzewacz ciepłej wody – urządzenie, w którym następuje przygotowanie ciepłej wody użytkowej.
17. Pompa cyrkulacyjna – urządzenie, które wymusza krążenia wody w instalacji w obiegu wody cyrkulacyjnej ciepłej wody.
18. Przepływowy podgrzewacz wody – urządzenie ogrzewające wodę przepływającą przez nie; sposób działania powoduje, że im mniejszy strumień tym cieplejsza woda.
19. Woda użytkowa – woda naturalna lub uzdatniona nadająca się do zastosowania jako woda pitna.
20. Wodomierz – urządzenie pomiarowe mierzące przepływ wody w jednostce czasu.
21. Zawór antyskażeniowy – zawór, którego zadaniem jest ochrona wody pitnej przed skażeniem wtórnym spowodowanym przepływem zwrotnym. Musi być stosowany z zestawem wodomierza głównego oraz w każdym miejscu instalacji, gdzie jest możliwość przedostania się płynu innego niż woda pitna.
22. Zawór bezpieczeństwa – zawór zabezpieczający instalację wodną przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego. Jeśli ciśnienie w instalacji przekroczy nastawioną wartość, wówczas zawór otwiera się i woda wypływa z instalacji, co powoduje zmniejszenie wartości ciśnienia.

2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT

Parter Sala Lekcyjna nr 12

Zadanie obejmuje demontaż istniejącej umywalki, podgrzewacza elektrycznego przepływowego demontaż rury wody stalowej zwu,

Zakres Obejmuje wymianę pionu wody zimnej 25x4,2, montaż umywalki wraz z baterią oraz podgrzewacza elektrycznego wody poj. 15l, średnica ok. 320x280 cm 1,25 kW, funkcja przegrzewu regulacja temp. wody 15-65°C, montaż zaworów odcinających, doprowadzeniem CWU z podgrzewacza do Baterii.

Parter Sala Lekcyjna nr 13

Zadanie obejmuje demontaż istniejącej zlewozmywaku , podgrzewacza elektrycznego przepływowego demontaż rury wody stalowej zwu,

Zakres Obejmuje wymianę pionu wody zimnej 25x4,2, montaż zlewozmywaka wraz z baterią oraz podgrzewacza elektrycznego wody poj. 15l, średnica ok. 320x280 cm 1,25 kW, funkcja przegrzewu regulacja temp. wody 15-65°C, montaż zaworów odcinających, doprowadzeniem CWU z podgrzewacza do Baterii.

Parter Sala Lekcyjna nr 14

Zadanie obejmuje demontaż istniejącej umywalki, podgrzewacza elektrycznego przepływowego demontaż rury wody stalowej zwu, demontaż rury stalowej Dn40 oraz Dn25 zlokalizowanej w piwnicy zasilającej piony w Sali Nr 12, 13 14

Zakres Obejmuje Wymianę zimnej wody zlokalizowanej w piwnicy zasilającej piony w Sali Nr 12, 13 rury PP, wraz z izolacją 10 mm, montaż zaworów odcinających piony i podłączenia do instalacji ZWU zlokalizowanej pod łazienkami zgodnie z rysunkiem S1. Wykonanie podejścia ZWU pod zlewy na potrzeby laboratorium (dostarcza użytkownik) instalacja prowadzona w piwnicy, montaż podgrzewacza elektrycznego wody poj. 15l, średnica ok. 320x280 cm 1,25 kW, funkcja przegrzewu regulacja temp. wody 15-65°C, montaż zaworów odcinających, zaślepienie instalacji pod montaż zlewu oraz baterii (dostarcza użytkownik),

Piętro 1 Zaplecze pracowni Chemicznej między salą 55 a 56

Zadanie obejmuje demontaż istniejących umywalek sztuk 2 , podgrzewacza elektrycznego pojemnościowego demontaż rury wody stalowej zwu,

Zakres Obejmuje wymianę pionu wody zimnej 25x4,2, montaż zlewozmywaka wraz z szafką baterią nad blatową oraz umywalki wraz z baterią , montaż elektrycznego podgrzewacza wody poj. 50l, średnica ok. 50 cm, 1,2 kW, funkcja przegrzewu, regulacja temp. wody 15-65°C, podłączenie ciepłej zimnej wody wraz z baterią dla zlewu w blacie ceramicznym istniejącym.

Projektując armaturę i wyposażenie instalacji wodociągowej należy dobrać w oparciu o uzgodnienia z inwestorem odnośnie baterii, kratek i pozostałych elementów wyposażenia budynku. Dopuszcza się zastosowanie równoważnych pod względem parametrów technicznych urządzeń i materiałów

Projektując armaturę i wyposażenie instalacji wodociągowej należy dobrać w oparciu o uzgodnienia z inwestorem odnośnie baterii, kratek i pozostałych elementów wyposażenia budynku. Dopuszcza się zastosowanie równoważnych pod względem parametrów technicznych urządzeń i materiałów.

3. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wykonania niniejszej instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym. Do wykonania instalacji wentylacji mogą być zastosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

Przewody

Materiałem, z którego należy wykonać przewody instalacji zimnej wody, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji ciepłej wody są rury warstwowe polietylenowe typu PP

Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić pod stropem w odległości nie większej niż 15 cm od stropu oraz 10 cm od ściany licząc od ścianki zewnętrznej rury z izolacją oraz w bruzdach ściennych zgodnie z częścią rysunkową zachowując spadek przewodów tak, aby zapewnić możliwość odwadniania instalacji w najniższych miejscach załamania przewodów oraz możliwość odpowietrzenia poprzez punkty czerpalne. Dopuszcza się montowanie instalacji w większych odległościach w przypadku, gdy wykorzystywane są istniejące przejścia instalacyjne lub gdy nie jest możliwy prawidłowy montaż instalacji w podanych odległościach. Poziome przewody prowadzone przy stropie oraz przy punktach poboru wody należy mocować za pomocą systemowych uchwytów. Przewody instalacji wodociągowej powinny być układane prostopadle lub równoległe do ścian.

Przejścia instalacyjne

Przejścia instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego muszą spełniać kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Zaleca się by konstrukcja przejść instalacyjnych umożliwiała remonty i naprawy instalacji, które zostały w nich umieszczone. Wykonując przejścia instalacyjne należy zwrócić uwagę na:

wymaganą klasę odporności EI;

miejsce wykonania oraz rodzaj przegrody;

rodzaj oraz średnicę zabezpieczanych instalacji;

stopień wypełnienia instalacji w przejściu;

wilgotność środowiska, w którym mają się znajdować.

Do wykonania otworów pod przejścia instalacyjne należy używać urządzeń do tego przeznaczonych obsługiwanych przez wyspecjalizowane osoby. Zastosowane urządzenia powinny wykonywać precyzyjne otwory i przewiertki przez przegrody bez możliwości naruszenia struktury materiału wierconego.

Uszczelnienie przejść instalacyjnych należy wykonać za pomocą przeznaczonych do tego kołnierzy ognioochronnych montowanych po obu stronach ściany lub od dołu stropu za pomocą stalowych kołków. Szczelinę pomiędzy rurą a ścianą/stropem należy uszczelnić zaprawą cementową lub gipsową.

Tuleje ochronne

Przy przejściu instalacji przez przegrody poziome i pionowe należy stosować tuleje ochronne. Tuleje ochronne powinny mieć średnicę wewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej przewodu o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową oraz o co najmniej 1 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą. Tuleja ochronna powinna być dłuższa o około 5 cm z każdej strony od grubości przegrody pionowej oraz o około 2 cm z każdej strony przy przejściu przez przegrodę poziomą. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleje ochronne powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. W przypadku przejść przez przegrody p.poż. przejście wykonać zachowując parametry przegrody oddzielenia p.poż. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu. Przestrzeń pomiędzy przewodem instalacyjnym a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem elastycznym nie działającym korozyjnie na przewód instalacyjny.

Izolacja cieplna

1. Przewody instalacji wodociągowej, w szczególności ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji narażone na intensywny dopływ powietrza zewnętrznego w zimie lub prowadzone przez pomieszczenia oraz przestrzenie nieogrzewane powinny posiadać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi stratami ciepła. Izolację cieplną przewodów należy wykonać z otuliny z pianki PE wg części rysunkowej.
2. Izolacja cieplna przewodów instalacji centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania minimalne zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – tekst jednolity Dz. U. 2015, poz. 1422. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów przedstawia tabela 3.

3. Tabela 3. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów.

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	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ 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⁾	50% 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

Armatura

Projektowana armatura powinna być dobrana w taki sposób, aby spełniała warunki pracy instalacji, na której została zainstalowana.

Armatura powinna zostać zamontowana w miejscu dostępnym i umożliwiającym jej obsługę oraz konserwację. Należy instalować armaturę zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika instalacji oraz oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armaturę odcinającą należy zainstalować na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę do lokalu mieszkalnego lub punktu czerpального.

Armaturę spustową należy montować w najniższych punktach instalacji oraz w miejscach podejść pionów przed armaturą odcinającą w celu opróżnienia instalacji z wody po odcięciu pionów. Powinna być zaopatrzona w złączkę do węża umożliwiającą kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

Izolacja cieplna powinna być wykonana na suchej i czystej powierzchni instalacji, po próbie szczelności instalacji i potwierdzeniu robót protokołem odbioru. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Materiały, urządzenia i armatura nieodpowiadające wymaganiom zostaną usunięte i wywiezione przez Wykonawcę z terenu budowy na jego koszt. Każdy rodzaj robót, w których używa się niezaakceptowanych materiałów Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY

Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić natynkowo pod stropem oraz podtynkowo w bruzdach ściennych zgodnie z częścią rysunkową zachowując spadek przewodów tak, aby zapewnić możliwość odwadniania instalacji w najniższych miejscach załamania przewodów oraz możliwość odpowietrzenia poprzez punkty czerpalne. Poziome przewody prowadzone przy suficie oraz przy punktach poboru wody należy mocować za pomocą systemowych uchwytów. Przewody instalacji wodociągowej powinny być układane prostopadle lub równolegle do ścian.

Przewody montowane natynkowo należy układać w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych, z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji. W tym celu należy układać przewody wykorzystując załamania rurociągu w postaci litery „L” lub „Z”. W przypadku długich odcinków instalacji bez możliwości zmiany kierunków należy zastosować kompensatory U-kształtowe budowane przy użyciu czterech kolan i odpowiednich długości rur. Pomiędzy kompensatorami należy zamontować podpory stałe. Efektem wydłużenia cieplnego rur prowadzonych bez kompensacji jest ich wyboczenie, powodujące nieestetyczny wygląd rurociągów, oraz powstawanie w pracującym rurociągu niekontrolowanych naprężeń i niepożądanych przemieszczeń jego elementów np.: trójników. Poza kompensacją wydłużeń istotnym elementem ograniczającym wyboczenie rurociągów są punkty przesuwne podpierające rurociąg.

Rożmieszczenie oraz konstrukcja podpór stałych powinna umożliwić łatwy i trwały montaż przewodów, a podpór przesuwnych powinna zapewnić swobodny poosiowy przesuw przewodów. Maksymalny rozstaw podpór rurociągów przy temp. czynnika 50°C przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Maksymalny rozstaw podpór rurociągów z tworzywa sztucznego PP

Średnica rury [mm]	Rozstaw podpór [m]
16	1,00
20	1,10
25	1,20
32	1,40
40	1,60
50	1,80
63	2,00
75	2,10

Przy układaniu przewodów podtynkowo wydłużanie przewodów w zasadzie nie jest uwzględniane. Nie jest wymagane również zachowanie odpowiednich odległości między obejmami mocującymi rury do powierzchni przegrody. Izolacja termiczna zastosowana do przewodów w bruzdzie ściennych wg obowiązujących przepisów pozostawia murze wystarczającą swobodę pracy. Jeżeli wydłużenie jest większe od swobodnej przestrzeni izolacji, materiał rury przejmuje naprężenia wynikające z nadwyżki wydłużenia. Rury w bruzdach ściennych bez izolacji należy owinać warstwą tektury falistej, folii lub umieścić je w rurach osłonowych typu „peszel” w celu zabezpieczenia ich przed skutkami ocierania się o ostre powierzchnie zaprawy tynkarskiej. Grubość warstwy tynku powinna wynosić min. 3cm dla średnic 16-25mm i min. 4cm dla średnic powyżej 25mm. Dla wzmocnienia tynku zaleca się stosowanie siatki tynkarskiej, zwłaszcza przy większych średnicach przewodów.

Przy przejściu instalacji przez przegrody poziome i pionowe należy stosować tuleje ochronne. Tuleje ochronne powinny mieć średnicę wewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej przewodu, o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową oraz o co najmniej 1 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą. Tuleja ochronna powinna być dłuższa o około 5 cm z każdej strony od grubości przegrody pionowej oraz o około 2 cm z każdej strony przy przejściu przez przegrodę poziomą. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleje ochronne powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. W przypadku przejść przez przegrody p.poż. przejście wykonać zachowując parametry przegrody oddzielenia p.poż. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu. Przestrzeń pomiędzy przewodem instalacyjnym a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem elastycznym nie działającym korozyjnie na przewód instalacyjny.

Armatura powinna zostać zamontowana w miejscu dostępnym i umożliwiającym jej obsługę oraz konserwację. Należy instalować armaturę zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika instalacji oraz oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armaturę odcinającą należy zainstalować na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę do lokalu mieszkalnego lub punktu czerpalnego.

Armaturę spustową należy montować w najniższych punktach instalacji oraz w miejscach podejść pionów przed armaturą odcinającą w celu opróżnienia instalacji z wody po odcięciu pionów. Powinna być zaopatrzona w złączkę do węża umożliwiającą kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

Próby ciśnieniowe należy wykonać oddzielnie dla instalacji wymiennikowni, dla obiegowej części instalacji oraz dla instalacji pomp ciepła

Instalacje technologiczne po montażu i płukaniu należy poddać wodnej próbie ciśnieniowej na ciśnienie próbne 0,6 MPa z odłączonymi naczyniami przeponowymi z odłączonymi kotłami. Instalację uważa się za szczelną o ile ciśnienie mierzone od 10 minut po napełnieniu przez 1 godzinie jest niezmiennie. Po pozytywnym wykonaniu

próby szczelności, należy wykonać próbę zadziałania zaworów bezpieczeństwa, znajdujących się: na kotłach. Z przeprowadzonych prób szczelności należy sporządzić protokół.

Wszystkie elementy stalowe nieocynkowane projektowanej wymiennikowni jak: przewody, podpory, uchwyty itp. należy zabezpieczyć przed korozją. Przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych obowiązuje zasada, że malowanie podkładowe wykonuje się na warsztacie, na montażu należy wykonywać malowanie podkładowe uzupełniające oraz malowanie właściwe. Przed przystąpieniem do malowania należy rurociągi w czasie przygotowania warsztatowego oczyścić zgodnie z normą PN-ISO 8501-1:1996 a następnie zabezpieczyć przeciw korozji przez malowanie.

Wymaganą łączną grubość powłoki malarskiej wykonać zgodnie z zaleceniem producenta farby.

4.1. MONTAŻ RUROCIĄGÓW

Rur ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji wykonana zostanie z rur z tworzywa sztuczne PP technika łączenia poprzez zgrzewanie mufowe przy użyciu zgrzewarek elektrycznych. Temperatura pracy dla rur PP wynosi do 90°C przy ciśnieniu pracy do 0,6 MPa. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. wystające pręty, elementy zaprawy betonowej). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- 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. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu, przejścia przez przegrody określenie jak określenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0m dla rur o średnicy 15-20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt.

Wykonaną instalację należy zaizolować zgodnie z projektem.

Prace montażowe należy wykonać przez osoby uprawnione oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt nr 7 COBRTI INSTAL oraz zgodnie z wytycznymi producenta rur.

4.2. MONTAŻ ARMATURY I OSPRZĘTU

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

4.3. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI

- Instalacja przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.
- Instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji poddać próbie ciśnieniowej "na zimno", a następnie "na gorąco" (c.w.u. oraz cyrkulację).
- Wykonać płukanie instalacji wraz z usunięciem zanieczyszczeń z filtrów.
- Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć.
- Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych składów badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego składu oddzielnie.
- Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

4.4. WYKONANIE IZOLACJI TERMICZNEJ

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

IX. INSTALACJA KANALIZACJI

1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie.
- Czyszczak (rewizja) – kształtka w postaci krótkiego odcinka rury z bocznym otworem nakrytym pokrywą mocowaną na śruby. Służy ona do łatwego badania i czyszczenia rury kanalizacyjnej.
- Dziennik Budowy – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora, posiadająca wymagane przepisami stosowane uprawnienia do pełnienia nadzoru nad robotami budowlanymi, oraz aktualny wpis do Izby zawodowej.
- Instalacja kanalizacyjna – układ przewodów kanalizacyjnych w budynku wraz z armaturą i wyposażeniem mający początek w miejscu połączenia przewodów z przyborami kanalizacyjnymi w pomieszczeniach, a zakończenie na wlotach poziomych przewodów kanalizacyjnych do pierwszych od strony budynku studzienek umieszczonych na zewnątrz budynku.
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca wymagane przepisami stosowane uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.
- Kosztorys ofertowy - wyceniony kosztorys ślepy.
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i Specyfikacją Techniczną.

- Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.
- Personel Wykonawcy - Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.
- Pion kanalizacyjny (rura spustowa) – odcinek kanalizacji sanitarnej zbierający ścieki z poszczególnych kondygnacji i odprowadzający je do poziomu kanalizacyjnego (przewodu odpływowego).
- Podejście kanalizacyjne – prowadzony ze spadkiem odcinek rury kanalizacyjnej, odprowadzający ścieki z urządzenia lub przyboru kanalizacyjnego do pionu.
- Podwykonawca - każda osoba wymieniona w Umowie jako podwykonawca lub jakkolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części robót oraz prawni następcy każdej z tych osób.
- Poziom kanalizacyjny (przewód odpływowy) – prowadzony ze spadkiem odcinek rury kanalizacyjnej odbierający ścieki z pionu kanalizacyjnego.
- Poziom kanalizacyjny główny (przewód główny) – poziom kanalizacyjny zbierający ścieki ze wszystkich pozostałych poziomów i wyprowadzający je poza budynek.
- Rura wywiewna (wywiewka) – rura z odpowiednim daszkiem wieńcząca pion kanalizacyjny. Jej zadaniem jest wentylacja pionu kanalizacyjnego celem utrzymania w nim prawidłowego ciśnienia. Wywiewka musi być wyprowadzona ok. 0,5m nad dach i może mieć średnicę mniejszą niż pion kanalizacyjny.
- Syfon – kształtka kanalizacyjna w postaci wygiętej w kolano rury, która umożliwia wytworzenie zamknięcia wodnego służącego do usuwania odorów z instalacji kanalizacyjnej.
- Wpust podłogowy – urządzenie kanalizacji sanitarnej w postaci syfonu z PVC lub żeliwa służące do zbierania wody z podłogi np. w łazience i odprowadzenie jej do kanalizacji.

2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT

Parter Sala Lekcyjna nr 12

Zadanie obejmuje demontaż rury kanalizacyjnej Ø 50 oraz pionu kanalizacyjnego Ø 75 w obrębie Sali

Zakres Obejmuje wymianę pionu kanalizacyjnego Ø 75 z podejściem w piwnicy do przyłącza, montaż podejścia do umywalki Ø 50 .

Parter Sala Lekcyjna nr 13

Zadanie obejmuje demontaż rury kanalizacyjnej Ø 50 oraz pionu kanalizacyjnego Ø 75 w obrębie Sali

Zakres Obejmuje wymianę pionu kanalizacyjnego Ø 75 z podejściem w piwnicy do przyłącza, montaż podejścia do umywalki Ø 50 .

Parter Sala Lekcyjna nr 14

Zadanie obejmuje demontaż rury kanalizacyjnej Ø 50 oraz pionu kanalizacyjnego Ø 75 w obrębie Sali

Zakres Obejmuje wymianę pionu kanalizacyjnego Ø 75 z podejściem w piwnicy do przyłącza, montaż podejścia do zlewozmywakami instalacja prowadzona w piwnicy Ø 75 .

Piętro 1 Zaplecze pracowni Chemicznej między salą 55 a 56

Zadanie obejmuje demontaż rury kanalizacyjnej Ø 50 oraz pionu kanalizacyjnego Ø 75 w obrębie Sali

Zakres Obejmuje wymianę pionu kanalizacyjnego Ø 75 z podejściem w piwnicy do przyłącza, montaż podejścia do umywalk oraz zlewozmywaka Ø 50 . rury w obrębie pracowni chemicznej Jako chemoodporne.

3. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wykonania niniejszej instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym. Do wykonania instalacji wentylacji mogą być zastosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyskuje akceptację Inspektora Nadzoru.

Instalacja kanalizacji wewnątrz budynku wykonana zostanie z rur i kształtek PVC odpornych na temperaturę w przepływie ciągłym 75°C oraz temperaturę w przepływie chwilowym 95°C. Instalacja kanalizacji zewnętrznej lub pod posadzką wykonana zostanie z rur PVC-U klasy S z uszczelnieniem.

Materiały, urządzenia i armatura nieodpowiadające wymaganiom zostaną usunięte i wywiezione przez Wykonawcę z terenu budowy na jego koszt. Każdy rodzaj robót, w których używa się niezaakceptowanych materiałów Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY

Przewody instalacji kanalizacji prowadzić po powierzchni ścian wewnętrznych budynku, a temperatura pomieszczeń, przez które prowadzona będzie instalacja nie może być niższa niż 0°C. W przypadku prowadzenia przewodów przez pomieszczenia o temperaturze niższej niż 0°C należy zaizolować przewody kanalizacji. Piony na całej swojej długości powinny mieć jednakową średnicę nie mniejszą od największej średnicy podejścia do rozpatrywanego pionu. Dopuszcza się zredukowaną średnicę powyżej najwyższego położonego przyboru sanitarnego, na odcinku wentylacyjnym. Rury wentylacyjne pionów najwyższej kondygnacji należy wyprowadzić ponad dach na ok. 0,5-1,0 m i zakończyć wywiewką.

Wszelkie zmiany kierunku pionu należy wykonywać łagodnymi łukami, kolanami o maksymalnym kącie 45°C. W miejscu zmiany pionu kanalizacyjnego w sieć odpływową należy stosować rewizje kanalizacyjne umieszczone 0,5m nad powierzchnią posadzki. Sieć odpływową umieszczoną pod posadzką podłogi należy wyposażać w czyszczaki umieszczane w odległości nie większej niż 15m. Przewody sieci odpływowej umieszczone w ziemi należy prowadzić równolegle i prostopadle do przegród budowlanych, tak, aby nie zagrażały stateczności konstrukcji budynku.

Poziome przewody kanalizacyjne należy układać zachowując minimalne spadki, które wynoszą odpowiednio dla:

- ✓ Dla rur o średnicy mniejszej niż DN100 – 2-3%;
- ✓ Dla rur o średnicy DN100 – 2%;
- ✓ Dla rur o średnicy DN125 – 1,7%;
- ✓ Dla rur o średnicy Dn150 – 1,5%.

Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych dla pojedynczych przyborów wynoszą:

- ✓ DN40 – dla umywalki, pisuaru, bidetu;
- ✓ DN50 – dla wanny, zlewozmywaka, brodziku;

Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych dla podejść zbiorowych wynoszą:

- ✓ DN50 – przy długości podejścia nie większej niż 6 m;
- ✓ DN75 oraz DN 110 – przy długości nie większej niż 10m.

Przy dłuższych podejściach zbiorowych należy stosować dodatkową wentylację.

Minimalne średnice pionowych przewodów kanalizacyjnych wynoszą:

- ✓ DN75 – dla pionów bez miski ustępowej;

Przejścia przez stropy należy wykonać w tulejach ochronnych o średnicy większej o 50 mm niż średnica pionu. Tuleja ochronna powinna wystawać o ok. 3 cm ponad powierzchnie podłogi. W tulejach nie może znajdować się żadne łączenie rur, a przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody.

Przybory sanitarne można mocować bezpośrednio do przegrody budowlanej lub prefabrykowanej ścianki instalacyjnej w sposób umożliwiający właściwe użytkowanie i łatwy demontaż. Do montażu należy używać wsporników, specjalnych konstrukcji lub szafek, a w przypadku misek ustępowych kołków rozporowych lub stelaży podtynkowych. Zlewozmywaki i zlewy w pomieszczeniach kuchni zbiorowego żywienia powinny posiadać dodatkowo separatory tłuszczu i skrobi.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym powinny być wyposażone w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące. Wszystkie przybory sanitarne powinny być wyposażone w zamknięcia wodne o wysokości minimalnej:

- ✓ Dla wszystkich przyborów oprócz misek ustępowych – 50mm;
- ✓ Dla misek ustępowych – 100mm.

Wysokość montażu przyborów sanitarnych mierzona od podłogi do górnej krawędzi przyboru powinna wynosić odpowiednio:

- ✓ Dla umywalki – 0,75-0,80m;
- ✓ Dla umywalki w przedszkolu – 0,60m;
- ✓ Dla zlewu – 0,50-0,60m;
- ✓ Dla zlewozmywaka przeznaczonego do pracy stojącej – 0,85-0,90m;
- ✓ Dla zlewozmywaka przeznaczonego do pracy siedzącej – 0,75m;

X .INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzającego przydatność do stosowania w budownictwie.

Armatura (osprzet) – wyposażenie rurociągów instalacji, na które składają się zawory, kurki, zasuwy i inne.

Ciśnienie dyspozycyjne – ciśnienie, pod którym medium (woda lub gaz) wpływa do instalacji z sieci.

Ciśnienie dopuszczalne – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzeijnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

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

Ciśnienie spoczynkowe – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.

Czynnik grzeiny – płyn (woda) przenoszący ciepło. Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzeiny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.

Dziennik Budowy – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora, posiadająca wymagane przepisami stosowane uprawnienia do pełnienia nadzoru nad robotami budowlanymi, oraz aktualny wpis do Izby zawodowej.

Instalacja centralnego ogrzewania – układ przewodów centralnego ogrzewania w budynku wraz z armaturą i wyposażeniem, mający początek w miejscu połączenia przewodu z zaworem odcinającym tę instalację od źródła ciepła, a zakończenie na grzejnikach.

Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym (pompowa) – instalacja, w której krążenie wody, wywołane jest pracą pompy.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.

Kompensacja – wyrównywanie wydłużeń cieplnych rur instalacyjnych.

Kompensator U-kształtny – specjalne rozwiązanie instalacyjne, złożone z trzech odcinków rur i czterech kolan oraz odpowiednio zamocowanej podpory stałej (w osi symetrii).

Kosztorys ofertowy - wyceniony kosztorys ślepy.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i Specyfikacją Techniczną.

Moc grzewcza – ilość ciepła jaką może maksymalnie dostarczyć do pomieszczenia grzejnik, podawana w kilowatach.

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.

Odpowietrzenie miejscowe – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki).

Personel Wykonawcy - Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.

Podwykonawca - każda osoba wymieniona w Umowie jako podwykonawca lub jakakolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części robót oraz prawni następcy każdej z tych osób.

Termostat pokojowy – regulator instalacji centralnego ogrzewania; zadana temperatura ustawiana jest przez użytkownika na pokrętle termostatu.

Zawory powrotne proste/kątowe pozwalające na odcięcie każdego grzejnika podczas konserwacji lub naprawy bez wpływu na pozostałe grzejniki w instalacji.

Zawory termostatyczne z nastawą wstępną stosowane są w dwururowych instalacjach c.o., zapewniając optymalny rozdział wody w instalacji. Nastawa wstępna umożliwia dokładne uzyskanie nominalnego przepływu, zapewniając optymalne zrównoważenie instalacji.

Zawór regulacyjny - przelotowy zawór regulacyjny z zaworami pomiarowymi przeznaczone do regulacji instalacji grzewczych.

Zawór równoważący - przeznaczony do ciągłego równoważenia instalacji przy zmiennym obciążeniu poprzez kontrolę ciśnienia dyspozycyjnego w systemach ze zmiennym przepływem.

2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT

Pracownia multimedialna parter

Projektuje się wymianę grzejników w Pracownia multimedialnej zlokalizowanej na parterze, demontaż 1 grzejnika oraz 1 klimakowektor, wraz z armaturą i gałazkami. Montaż grzejników boczozasilanych 22/500/800 wykonanych zgodnie z normą PN-EN 442. Maksymalna temperatura pracy 110°C, maksymalne ciśnienie pracy 1,0 Mpa, montaż zaworów termostatyczny dynamiczny z głowica gazową Dn 10 wraz z głowica termostatyczną wzmocnioną sztuk 3 montaż zaworów powrotnych prostych Dn15 oraz przerobienie gałęzi oraz wspawanie nowego zasilania grzejnika do stalowej istniejącej instalacji centralnego ogrzewania biegnącej przy podłodze.

Szatnia (przyszła pracownia pedagogiczna) parter

Projektuje się wymianę grzejnika szatnia (przyszła pracownia pedagogiczna) zlokalizowanej na parterze, demontaż 1 grzejnika wraz z armaturą i gałazkami. Montaż grzejnika boczozasilanego 22/500/1120 wykonane zgodnie z normą PN-EN 442. Maksymalna temperatura pracy 110°C, maksymalne ciśnienie pracy 1,0 Mpa, montaż zaworu termostatycznego dynamicznego z głowica gazową Dn 10 wraz z głowica termostatyczną wzmocnioną sztuk 3 montaż zaworów powrotnych prostych Dn15 oraz przerobienie gałęzi zasilania wymienianego grzejnika.

Dopuszcza się użycie równoważnych urządzeń i armatury zaproponowanych przez Wykonawcę, o nie gorszych parametrach niż podane w projekcie.

3. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wykonania niniejszej instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym. Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być zastosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

Grzejniki

Odbiornikami ciepła w instalacji będą płytowe grzejniki boczozasilane, wykonane z blachy zimnowalcowanej zgodnie z normą PN-EN 442. Grzejniki dolnozasilane posiadają ukryte podłączenie (w standardzie od dołu z prawej strony) oraz dopasowaną kratkę górną i osłony boczne. Grzejniki boczozasilane posiadają cztery króćce podłączeniowe wraz z dopasowaną kratką górną i osłonami bocznymi.

Moc cieplna i wykonanie zgodne z PN-EN 442 •

Wykonane z blachy zimnowalcowanej zgodnej z normami PN-EN 10130 i PN-EN 10131 oraz PN-EN 442

Ciśnienie próbne 1,3 MPa (13,0 bar)

Maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa (10 bar)

Maksymalna temperatura robocza 110°C

Rury

Instalacja wykonana będzie z rur stalowych łączonych przez spawanie

Rozmieszczenie oraz konstrukcja podpór stałych powinna umożliwić łatwy i trwały montaż przewodów, a podpór przesuwnych powinna zapewnić swobodny poosiowy przesuw przewodów. Maksymalny rozstaw podpór rurociągów przedstawia tabela 1.

4. MONTAŻ INSTALACJI I ARMATURY

Przewody instalacji prowadzone będą pod stropem w odległości nie większej niż 15 cm od stropu oraz 10 cm od ściany licząc od ścianki zewnętrznej rury z izolacją. Dopuszcza się montowanie instalacji w większych odległościach w przypadku gdy wykorzystywane są istniejące przejścia instalacyjne lub gdy nie jest możliwy prawidłowy montaż instalacji w podanych odległościach. Przy przejściu instalacji przez przegrody poziome i pionowe należy stosować tuleje ochronne. Dodatkowo przewody poziome prowadzone przy stropach oraz pionowe prowadzone przy ścianach należy montować na podporach stałych oraz przesuwnych. Odległości pomiędzy podporami stałymi i przesuwными należy przyjmować wg wymagań odpowiednich dla materiału, z którego została wykonana instalacja. Należy prowadzić przewody zgodnie z częścią rysunkową zachowując właściwy spadek przewodów, tak, aby zapewnić odwadnianie instalacji w najniższych miejscach załamań przewodów lub odpowietrzenie instalacji w najwyższych miejscach załamań przewodów. Przewody należy układać w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych, z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji. Przewody pionowe zasilające i powrotne prowadzić równolegle obok siebie, zachowując maksymalne odchylenie od pionu nieprzekraczające 1 cm na kondygnację. Przewody zasilające powinny znajdować się po prawej stronie, powrotne zaś po lewej stronie patrząc na ścianę budynku, przy czym należy zachować stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nie większej niż DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby umożliwiać dogodny montaż tych przewodów. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją. Zaprojektowane przewody nie wymagają dodatkowego malowania i czyszczenia.

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

Przewody należy układać w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych, z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji. W tym celu należy układać przewody wykorzystując załamania rurociągu w postaci litery „L” lub „Z”. W przypadku długich odcinków instalacji bez możliwości zmiany kierunków należy zastosować kompensatory U-kształtowe budowane przy użyciu czterech kolan i odpowiednich długości rur. Pomiędzy kompensatorami należy zamontować podpory stałe. Efektem wydłużenia cieplnego rur prowadzonych bez kompensacji jest ich wyboczenie, powodujące nieestetyczny wygląd rurociągów, oraz powstawanie w pracującym rurociągu niekontrolowanych naprężeń i niepożądanych przemieszczeń jego elementów np.: trójników. Poza kompensacją wydłużeń istotnym elementem ograniczającym wyboczenie rurociągów są punkty przesuwne podpierające rurociąg.

Rozmieszczenie oraz konstrukcja podpór stałych powinna umożliwić łatwy i trwały montaż przewodów, a podpór przesuwnych powinna zapewnić swobodny poosiowy przesuw przewodów. Maksymalny rozstaw podpór rurociągów przedstawia tabela 1.

Montaż grzejników do powierzchni ściany należy wykonać korzystając z fabrycznych uchwytów przeznaczonych do tego celu. Grzejniki mocowane na ścianach powinny znajdować się w pozycji równoległej do jej powierzchni. Uchwyty i inne elementy montażowe powinny być zamontowane trwale w przegrodzie budowlanej, zapewniając trwałe przymocowanie grzejnika. Obejścia pionów gałązkami grzejnikowymi należy wykonywać zawsze od strony pomieszczenia. Spadek gałązek grzejnikowych powinien wynosić 2% w kierunku grzejnika (gałązka zasilająca) lub pionu (gałązka powrotna).

Odstęp minimalny grzejnika od:

- ściany za grzejnikiem – 5 cm;
- od podłogi – 7 cm;
- od spodu parapetu – 7 cm dla grzejników żeliwnych, stalowych, aluminiowych lub płytowo stalowych, 10 cm dla grzejników rurowych gładkich lub ożebrowanych;
- od sufitu – 30 cm;
- od tej strony grzejnika, z którego boku nie jest zamontowana armatura – 15 cm;
- od tej strony grzejnika, z którego boku jest zamontowana armatura – 25 cm;

W przypadku pomieszczeń zakładu opieki zdrowotnej grzejniki powinny być instalowane nie niżej niż 12 cm od podłogi oraz nie bliżej niż 6 cm od lica ściany wykończeniowej, a w pomieszczeniach o podwyższonej aseptyce minimum 10 cm od lica ściany wykończeniowej. W takich pomieszczeniach grzejniki powinny być gładkie i łatwe do czyszczenia.

Montaż grzejników do ściany odbywa się za pomocą przeznaczonych do tego uchwytów. Kolejność montażu grzejnika za pomocą uchwytu jest następująca:

1. wywiercić otwory w ścianie;
2. przykręcić uchwyty do ściany;
3. grzejnik oprzeć na dolnych zawieszkach tak, aby dolna krawędź grzejnika znalazła się we wkładkach ochronnych zaczepów;
4. wypoziomować grzejnik śrubami regulacyjnymi;
5. wyjąć wkładki ochronne z górnych zawieszek i wcisnąć je na krawędź górną grzejnika w miejscach mocowania;
6. śruby mocujące górnych zawieszek wykręcić tak, aby można było ponieść zaczepy i nasunąć je na wkładki ochronne;
7. śrubami regulacyjnymi ustalić ostateczne położenie grzejnika

W przypadku, gdy montaż grzejnika nie jest możliwy za pomocą uchwytów (np. oszklone okno, brak wystarczającej powierzchni ściany) należy zastosować podstawki montażowe. Podstawki umożliwiają stabilne przymocowanie grzejnika do podłoża za pomocą wkrętów rozporowych z koszulkami oraz umożliwiają montaż grzejnika w dowolnym miejscu ogrzewanego pomieszczenia.

Kolejność montażu grzejnika za pomocą podstawki jest następująca:

8. podstawki należy umieszczać w prowadnicach widocznych od dołu grzejnika;
9. podstawki należy włożyć w prowadnice przed rozpoczęciem montażu grzejnika;
10. widelki podstawki obejmują dwie najniższe rurki grzejnika, przy czym dolna rurka ma spoczywać na poprzeczce podstawki, dzięki czemu dolna krawędź grzejnika znajdować się będzie na wysokości 10-13 cm od podłogi;
11. podczas umieszczania grzejnika na podstawkach nie należy używać zbyt dużej siły, aby nie doszło do uszkodzenia grzejnika;
12. po zamontowaniu grzejnika na podstawkach nie należy ich wyjmować.

Grzejniki o długości do 175cm należy montować na dwóch podstawkach, dłuższe grzejniki wymagają trzech podstawek do prawidłowego zamontowania.

Armatura powinna zostać zamontowana w miejscu dostępnym i umożliwiającym jej obsługę oraz konserwację. Należy instalować armaturę zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika instalacji oraz oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armaturę spustową należy montować w najniższych punktach instalacji oraz w miejscach podejść pionów przed armaturą odcinającą. Powinna być zaopatrzona w złączkę do węża umożliwiającą gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie poniższej tabeli 2.

Tabela 2

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną – ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji	
-	-	-	-	bar	
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t_1 < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymogami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	-dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej -grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	$p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)	
*) ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji					

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
 - sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji – o ile jest ona wykonana,
 - sprawdzić napełnianie instalacji wodą oraz:
 - w przypadku instalacji z naczyniem wzbiórczym zamkniętym – sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym,
- a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

4.1 MONTAŻ PRZEWODÓW RUROWYCH

Rurociągi łączone będą zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" zeszyt nr 6 COBRTI INSTAL " .

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru), wykonać odpowiednie przekucia lub przebicia.

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

Kolejność wykonywania robót:

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

Rurociągi powinny spoczywać na podporach ruchomych.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewnić niemożność osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa : o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejście przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonać za pomocą

odpowiednich mas wypełniających zgodnie z instrukcją producenta.

Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 2 m.

4.2 MONTAŻ GRZEJNIKÓW

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi max.100-150 mm a od parapetu powinna wynosić co najmniej 70-100 mm.

Zawory termostatyczne muszą znajdować się w przestrzeni nieosłoniętej

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów, wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika, podłączenie grzejnika z rurami przyłączanymi.

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 deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

4.3. MONTAŻ ARMATURY I OSPRZĘTU

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

Kolejność wykonywania robót::

- sprawdzenie działania zaworu,
- lutowanie końcówek mosiężnych gwintowanych,
- wkręcenie pół śrubunków na zawór i w grzejnik, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę z głowicą termostatyczną należy ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane poziomo.

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

4.4. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI

Po zakończeniu montażu instalacji grzewczej a przed zakryciem instalacji w posadzkach, bruzdach ściennych lub innych niedostępnych miejscach, należy wykonać próby szczelności.

Próbę szczelności instalacji można wykonać zimną wodą lub bezolejowym powietrzem zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych wydanych przez COBRTI INSTAL (2003).

4.5 PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI PRZY UŻYCIU ZIMNEJ WODY.

Wartość ciśnienia próbnego dla instalacji c.o. należy przyjąć na podstawie Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych wydanych przez COBRTI INSTAL (2003)

Zgodnie z tymi wytycznymi ciśnienie próbne dla instalacji wykonanej z tworzywa sztucznego wykonywanej zimną wodą ustalamy w następujący sposób:

Instalacje grzewcze $p = p_{*1,5} \geq 4 \text{ bar}$

Wartość ciśnienia próbnego dla instalacji grzewczych wg niemieckich przepisów budowlanych jest stanowczo za niska. W Niemczech ciśnienie próbne dla instalacji sanitarnych i grzewczych wykonanych z tworzyw sztucznych zaleca się przyjmować nie niższe niż 10 bar jeśli pozwalają na to inne elementy instalacji np. zawory, grzejniki itp.

Ciśnienia poniżej 10 bar mogą nie odsłonić słabych punktów instalacji, ponieważ tworzywa sztuczne jako materiał elastyczny, musi być poddany odpowiednim naprężeniom aby odpowiadało to wieloletniej pracy instalacji w zmiennych obciążeniach ciśnieniowych i termicznych.

Próbę wykonuje się w dwóch etapach jako badanie wstępne i główne. Przed przystąpieniem do próby należy odczekać aż temperatura wody w instalacji ustabilizuje się. Do odczytu ciśnienia należy używać manometrów o średnicy tarczy ≥ 150 mm i zakresie pomiarowym o 50% większym od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić 0,1 bar (dla zakresu do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar).

Czas trwania próby wynosi odpowiednio:

- badanie wstępne - 60 minut;
- badanie główne - 120 minut;

Dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi:

- dla badania wstępnego 0,6 bara (0,06 MPa)
- dla badania głównego 0,2 bara (0,02 MPa)

Próbę uznaje się za zakończoną z wynikiem pozytywnym jeśli oba badanie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Negatywny wynik na którymkolwiek etapie próby powoduje konieczność powtórzenia obu badań jeszcze raz

Grzejniki sprawdzane są przez producenta na ciśnienie 13 barów. Ciśnienie robocze instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próba szczelności instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych wydanych przez COBRTI INSTAL (2003)”. Ciśnienie podczas próby nie może przekroczyć 12 barów.

Do pomiaru ciśnienia stosować należy manometr z podziałką 0,1 bara . powinien być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wynik badania należy uznać za pozytywny, jeżeli przez okres 20 min nie zlokalizowano żadnych przecieków i rozszczelnień.

Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół

Przeprowadzić regulację hydrauliczną zgodnie z nastawami podanymi na rozwinęciach w projekcie. Po uzyskaniu pozytywnej próby ciśnienia na zimno należy przeprowadzić próbę na gorąco przy możliwie najwyższych parametrach czynnika grzewczego ale nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba na gorąco należy poprzedzić po co najmniej 72 godzinach pracy instalacji.

XI. SPRZĘT I MASZYNY

Sprzęt używany przez Wykonawcę przy robotach instalacyjnych powinien być odpowiednio dobrany i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Nie powinien mieć niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych

robót. Musi być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy oraz odpowiadać wymaganiom ochrony środowiska i przepisom szczegółowym dotyczącym jego użytkowania.

XII. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu zgodnymi z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowanymi do przewożonych materiałów. Stosowane środki transportu nie powinny wpływać na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub właściwości wykonywanych robót oraz powinny pozwolić uniknąć szkód i odształceń przewożonych materiałów. Ilość używanych środków transportu musi zapewnić prowadzenie robót w terminie przewidzianym umową. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia na własny koszt wszelkich zanieczyszczeń spowodowanych w wyniku ruchu jego pojazdów na drogach publicznych oraz w rejonie dojazdu do terenu budowy. Przewożone materiały, armatura i urządzenia powinny być układane zgodnie z warunkami transportu zgodnymi z instrukcją producenta oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się podczas transportu.

Miejsca czasowego składowania i przechowywania materiałów będą zlokalizowane na terenie budowy lub poza terenem w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę po wcześniejszym ustaleniu z Inspektorem nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia materiałów, armatury i urządzeń przed uszkodzeniami.

XIII. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót zgodnie z Wymaganiami Technicznymi, obowiązującymi przepisami określonymi przez Prawo Budowlane, prawo pracy, przepisy BHP i p.poż, a także zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami i wymaganiami Inspektora nadzoru. Wszelkie odstępstwa wymagają odrębnych pisemnych uzgodnień z Inspektorem Nadzoru. W przypadku wprowadzenia zmian bez wcześniejszych ustaleń z Inspektorem nadzoru Wykonawca usunie niewłaściwe elementy i zamontuje elementy zgodne z dokumentacją i złożoną ofertą przetargową.

XIV. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi Normami. Przed przystąpieniem do badań Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o przeprowadzanych badaniach. Po zakończeniu badań Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki w celu ich akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien przygotować i przedłożyć do akceptacji Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości robót, w którym przedstawi sposób realizacji zadania, możliwości techniczne i kadrowe gwarantujące właściwe i terminowe wykonanie zadania.

XV. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru należy dokonać w jednostkach zgodnych z przedmiarem robót, dopuszczonymi do stosowania i atestowanymi w Polsce urządzeniami pomiarowymi metodami zalecanymi w Polskich Normach odpowiednich dla danego rodzaju robót.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji sanitarnych objętych projektem są:

- ✓ m – dla instalacji rurowych
- ✓ sztuka, komplet – dla armatury, urządzeń i wyposażenia

XVI. ODBIÓR ROBÓT

1. ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE

Odbiory międzyoperacyjne będące elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających należy przeprowadzić jeżeli dalsze roboty wykonywane będą przez inne brygady lub zespoły tego samego lub innego Wykonawcy. Odbiory międzyoperacyjne należy stosować jeżeli roboty wykonywane dotyczyły:

- ✓ przejścia przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworów, ściany w miejscach montowania grzejników;
- ✓ wykonania bruzd w ścianach – wymiary i czystość bruzd, zgodność z pionem c.o., wod.-kan., zgodność z kierunkiem minimalnych spadków odcinków poziomych;
- ✓ kanałów podpodłogowych w budynku, w których będą prowadzone przewody – wymiar, nachylenie, warunki odwodnienia.

Po wykonaniu odbiorów międzyoperacyjnych należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu.

2. ODBIORY CZĘŚCIOWE

Odbiory częściowe polegają na ocenie ilości i jakości wykonania części robót oraz skontrolowania zgodności tych robót z dokumentacją projektową i obowiązującymi przepisami. Wyniki odbiorów częściowych należy wpisać do Dziennika Budowy.

3. ODBIORY KOŃCOWE

Odbiory końcowe polegają na finalnej ocenie ilości, jakości i wartości wykonanych robót. Wykonawca stwierdza zakończenie robót i gotowość do odbioru końcowego wpisem do Dziennika Budowy oraz pisemnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór końcowy nastąpi w terminie wyznaczonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru oraz przyjęcia wszystkich dokumentów niezbędnych do dokonania odbioru końcowego.

Odbiór końcowy dokonywany jest przez wyznaczoną przez Zamawiającego komisję w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Zadaniem komisji jest ocena jakościowa robót na podstawie przedłożonych dokumentów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, Specyfikacją techniczną oraz ofertą przetargową.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca powinien dostarczyć:

- ✓ dokumentację projektową z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami;
- ✓ Specyfikację techniczną;
- ✓ Dziennik Budowy;
- ✓ dokumenty dotyczące jakości zastosowanych materiałów, urządzeń, armatury;
- ✓ protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatności robót i elementów;
- ✓ instrukcje obsługi instalacji i urządzeń.

XVII. SPOSÓB ROZLICZENIA

Podstawą rozliczenia jest umowa między Zamawiającym a Wykonawcą. Płatność dokonywana jest za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość robót zgodnie z jednostkami zawartymi w Obmiarze Robót. Kwota rozliczenia wykonania robót obejmuje:

- ✓ koszty materiałów;
- ✓ dostarczenie materiałów;
- ✓ montaż przewodów, urządzeń i armatury;
- ✓ płukanie instalacji;
- ✓ montaż izolacji cieplnych;
- ✓ dokonanie rozruchu instalacji;
- ✓ opracowanie Dokumentacji Powykonawczej.

XVIII. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- ✓ Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz. U. 2017 nr 0 poz. 1332;
- ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – tekst jednolity Dz. U. 2015 nr 0 poz. 1422;
- ✓ 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 – tekst jednolity Dz. U. 2013 nr 0 poz. 1129;
- ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- ✓ polskie oraz europejskie Normy;
- ✓ polskie i europejskie aprobaty techniczne.