
PROJEKTOWANIE: instalacji i sieci sanitarnych, kotłowni: olejowych, gazowych, na paliwo stałe, klimatyzacji, wentylacji, oczyszczalni ścieków, opracowania z zakresu ochrony powietrza, wód i gleby.

BRANŻA:	SANITARNA
STADIUM:	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
TEMAT:	Przebudowa pomieszczeń na potrzeby Poradni Rehabilitacyjnej wraz z niezbędnym wyposażeniem w Poradni Rodzinnej przy ul. Milenijnej 4, 03-130 Warszawa
INWESTOR:	Samodzielny Zespół Publicznych Zakładów Lecznictwa Otwartego Warszawa -Targówek ul. Tykocińska 34 03-545 Warszawa
ADRES INWESTYCJI:	ul. Milenijna 4, 03-130 Warszawa
BIURO ARCHITEKTONICZNE:	„Sosak i Sosak Projekt” Sp. z o.o. ul. Zodiakalna 2, 10-712 Olsztyn
BIURO BRANŻOWE:	Piotr Dominiczak Fanaterm ul. Świerkowa 15, 10-174 Olsztyn
PROJEKTANT:	mgr inż. Piotr Dominiczak upr. bud. WAM/0147/PWOS/14 Członek Izby Inżynierów WAM/IS/0005/16

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
1.1. PRZEDMIOT ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH ST	5
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST	5
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	5
2. INSTALACJE WODOCIĄGOWE.....	5
2.1. DANE OGÓLNE	5
2.2. ARMATURA.....	5
2.3. DEZYNFEKCJA TERMICZNA INSTALACJI CWU I CYRKULACJI.....	6
2.4. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	6
2.5. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	6
2.6. PRÓBY INSTALACJI ZW, CWU I CYRKULACJI	7
2.7. POMIAR IŁOŚCI WODY.....	7
2.8. DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH WODĘ PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM.....	7
2.9. IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.....	8
3. INSTALACJA HYDRANTOWA.....	9
3.1. OPIS INSTALACJI.....	9
3.2. CIŚNIENIE NA ZAWORACH HYDRANTOWYCH	9
3.3. IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE	9
4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	9
4.1. OPIS INSTALACJI.....	9
4.2. PRZYBORY SANITARNE.....	10
4.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	10
4.4. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	10
4.5. IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA.....	11
5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	11
5.1. DANE OGÓLNE.....	11
5.2. OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	11
5.3. REGULACJA INSTALACJI GRZEWczyCH.....	12
5.4. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	12
5.5. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	12
5.6. PRÓBY INSTALACJI GRZEWczyCH.....	13
5.7. IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.....	13
6. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.....	14
6.1. NAPEŁNIANIE ZŁADU GLIKOŁOWEGO.....	15
6.2. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA WODNEGO - NACZYNIĘ WZBIORCZE PRZEPONOWE	15
6.3. ZABEZPIECZENIE WYMIENNIKA	16
6.4. ZABEZPIECZENIE GLIKOŁOWEJ INSTALACJI GRZEWczej - NACZYNIĘ WZBIORCZE.....	16
6.5. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI GLIKOŁOWEJ GRZEWczej - ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA	17
6.6. WYMIENNIKI	17
6.7. POMPY OBIEGOWE.....	19
6.7.1. POMPA OBIEGU GRZEWczego - OBIEG GLIKOŁOWY	19
6.7.2. POMPA OBIEGU GRZEJNIKOWEGO	19
6.8. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	20
6.9. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	20
6.10. PRÓBY INSTALACJI GRZEWczyCH.....	21

7.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	22
7.1.	OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	23
7.2.	WYTYCZNE W ZAKRESIE ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH.....	24
7.3.	ZAPEWNIENIE MOŻLIWOŚCI CZYSZCZENIA INSTALACJI,.....	24
7.4.	REGULACJA UKŁADÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	25
7.5.	MONTAŻ INSTALACJI.....	25
7.6.	IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	25
7.7.	KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY	25
8.	INSTALACJA KLIMATYZACJI	26
8.1.	PODZIAŁ INSTALACJI.....	26
8.2.	URZĄDZENIA INSTALACJI KLIMATYZACJI OPARTEJ O WODĘ LODOWĄ....	26
8.3.	INSTALACJA WODY LODOWEJ.....	27
8.4.	ZABEZPIECZENIE INSTALACJI KLIMATYZACJI TECHNOLOGICZNEJ.....	27
8.5.	DOBÓR NACZYNNIA WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO DLA WYTWORNICY O MOCY 88,4 kW	27
8.6.	DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI WODY LODOWEJ PODŁĄCZONEJ DO WYTWORNICY O MOCY 88,4 kW.....	28
8.7.	POMPY OBIEGOWE INSTALACJI WODY LODOWEJ	28
8.8.	REGULACJA INSTALACJI KLIMATYZACJI.....	28
8.9.	INSTALACJA SKROPLIN.....	28
8.10.	WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	29
8.11.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	29
8.12.	IZOLACJA	30
8.13.	PRÓBY INSTALACJI I URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH.....	31
9.	KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH.....	31
10.	WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	32
11.	WYMAGANIA TECHNICZNE.....	33
11.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	33
11.1.	PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY	34
11.2.	ZAPLECZE BUDOWY	34
11.3.	ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY.....	34
11.4.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	35
11.5.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	35
11.6.	OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT	35
11.7.	STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW	35
11.8.	RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH	35
11.9.	WYKOPALISKA.....	36
12.	MATERIAŁY	36
12.1.	WYMAGANIA.....	36
12.2.	MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM.....	36
12.3.	WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW	36
12.4.	SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY	36
12.5.	ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE	36
13.	SPRZĘT.....	37
14.	TRANSPORT	37
15.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	38
15.1.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	38
15.2.	ROBOTY MONTAŻOWE.....	38
15.3.	ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ.....	40
16.	PRÓBY I KONTROLE	40
16.1.	CZYSZCZENIE INSTALACJI	40
16.2.	PRÓBY SZCZELNOŚCI WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH	41
A.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA	41
B.	INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWA.....	41

C. INSTALACJE GRZEWcze.....	42
D. INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	42
E. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	43
16.3. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW.....	43
16.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT INSTALACYJNYCH.....	43
16.5. BADANIE PRZYBORÓW SANITARNYCH.....	44
16.6. BADANIE PRZEWODÓW.....	44
16.7. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO	
44	
17. PRZEDMIAR I OBMIAr ROBÓT.....	44
18. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....	45
18.1. BADANIA ODBIORCZE.....	45
18.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY.....	46
18.3. ODBIÓR KOŃCOWY.....	46
18.4. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA.....	46
19. ROZLICZENIE ROBÓT.....	47
19.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.....	47
19.2. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH.....	47
20. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	47
20.1. NORMY.....	47
20.2. INNE DOKUMENTY.....	49

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INSTALACJI SANITARNYCH WEWNĘTRZNYCH W

PRZEBUDOWYWANYCH POMIESZCZENIACH NA POTRZEBY

PORADNI REHABILITACYJNEJ WRAZ Z NIEZBĘDNYM

WYPOSAŻENIEM W PORADNI RODZINNEJ PRZY UL.

MILENIJNEJ 4 W WARSZAWIE

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Umowa na wykonanie prac projektowych.

1.1. PRZEDMIOT ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH ST

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji sanitarnych w przebudowywanych pomieszczeniach na potrzeby Poradni Rehabilitacyjnej wraz z niezbędnym wyposażeniem w Poradni Rodzinnej przy ul. Milenijnej 4 w Warszawie.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji sanitarnych w przebudowywanych pomieszczeniach na potrzeby Poradni Rehabilitacyjnej wraz z niezbędnym wyposażeniem w Poradni Rodzinnej przy ul. Milenijnej 4 w Warszawie.

2. INSTALACJE WODOCIĄGOWE.

2.1. DANE OGÓLNE

Budynek posiada obecnie podłączenia do wody miejskiej. Zmiana aranżacji wnętrza nie wpływa na zmianę ilości wody pobieranej z wodociągu. Przyłącze wodociągowe jest wystarczające do zapewnienia ilości wody. Ciepła woda użytkowa jest produkowana we własnej kotłowni znajdującej się w budynku. W związku z planowaną przebudową nie ma konieczności zmian w kotłowni w zakresie ciepłej wody użytkowej. W projekcie pierwotnym w budynku znajdował się bar z kompletną kuchnią co zapewnia pokrycie wszystkich nowych poborów wody.

Zaprojektowano instalacje wodociągowe:

- wody zimnej z rur wielowarstwowych zaciskanych typu press,
- wody ciepłej z rur wielowarstwowych zaciskanych typu press,
- cyrkulacji z rur wielowarstwowych zaciskanych typu press.

Podłączenie instalacji zakłada się do istniejących pionów wodociągowych dochodzących na II piętro budynku. Średnice pionów zostały ustalone w oparciu o dokumentację archiwalną.

2.2. ARMATURA.

Na odciskach montować zawory odcinające kulowe PN10. Na końcu każdego podejścia cyrkulacji zamontować zawór termostatyczny do regulacji układów ciepłej wody użytkowej.

Zakłada się montaż węzła cyrkulacji w postaci osobnego obiegu cyrkulacyjnego do pomieszczeń, w których objętość wodna instalacji bez cyrkulacji wynosiłaby więcej niż 3 dm³. Oznacza to podłączenie cyrkulacji do umywalek w gabinetach.

Dobrano pompę firmy Alpha2 20-40N zasilanie 1x230V, max. moc na wejściu $N_s = 0,01 \text{ kW}$, $p_n = 1,0 \text{ MPa}$ lub równoważną o nie gorszych parametrach.

Instalacje podłączane do pionu „kuchennego” zakłada się, że mają mniejszy opór niż pozostałe obiegi cyrkulacyjne. Podczas montażu instalacji należy sprawdzić ciśnienie w pionie cyrkulacyjnym, jeżeli okaże się ono niższe od 1,5 m wysokości słupa wody przy wydatku około $0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ należy zgłosić się do projektanta o dobór pompy cyrkulacyjnej również dla tego obiegu.

2.3. DEZYNFEKCJA TERMICZNA INSTALACJI CWU I CYRKULACJI.

Zgodnie z § 120. pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami, instalacja ciepłej wody powinna umożliwiać przeprowadzanie jej okresowej dezynfekcji przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C .

Źródłem ciepła na cele ciepłej wody użytkowej (CWU) dla budynku będzie kotłownia gazowa, która posiada w automatyce funkcję przegrzewu ciepłej wody uruchamianą cyklicznie zgodnie z zaprogramowanym harmonogramem.

2.4. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilenia (w kierunku węzła cieplnego i pomieszczenia wodomierza), w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach poboru należy stosować dodatkowe mocowania.

Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m.

2.5. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych” i z § 234 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami:

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.
4. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

2.6. PRÓBY INSTALACJI ZW, CWU I CYRKULACJI

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachtów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie zgodnie z normą PN-EN 806-4:2010 oraz wytycznymi producenta rur. Zgodnie z rozdziałem 6 normy PN-EN 806-4:2010 należy przeprowadzić 3 etapy próby instalacji:

- próba wstępna trwająca 30 min gdzie w odstępach 10 minutowych mierzy się ciśnienie, na koniec próby ciśnienie nie może spaść o więcej niż 0,06 MPa;
- próba główna hydrostatyczna trwająca 2 godziny gdzie ciśnienie należy podnieść do wartości próby, spadek ciśnienia próby nie powinien być większy niż 0,02 MPa.

Ciśnienia próby ustalone na podstawie normy wynoszą $1,1 \times Pr$. Producent rur zaleca jednak wykonanie próby na ciśnieniu $1,5 Pr$

- instalacja ZW: na ciśnienie $0,9 \text{ MPa} = 1,5 Pr$ wodą zimną;
- instalacje CWU i cyrkulacji: na ciśnienie $0,9 \text{ MPa} = 1,5 Pr$ wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C .

Starać się utrzymywać możliwie stałą temperaturę wody w zładzie ze względu na rozszerzalność temperaturową cieczy. Przy napełnieniu zładu wodą zimną może dojść do wahań ciśnienia podczas próby ciśnieniowej zakłócając jej przebieg.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem. Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami normy EN 806-4:2010 „Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 4: Instalacje. Ta Norma Europejska ma zastosowanie do nowych instalacji, przebudowy i napraw”. Oprócz wymogów Europejskiej Normy EN 806-4 należy przestrzegać przepisów krajowych.

Wykonać badanie fizykochemiczne i bakteriologiczne wody zgodnie z: Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z dnia 7 grudnia 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 2294). Metody wykonywania poszczególnych oznaczeń zgodnie z metodyką laboratorium posiadającego odpowiednie dopuszczenia do bania wody pitnej.

2.7. POMIAR IŁOŚCI WODY

Pomiar ilości wody nie ulega zmianie i znajduje się w istniejącym pomieszczeniu wodomierza.

2.8. DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIELAJĄCYCH WODĘ PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM.

W celu zabezpieczenia instalacji wodociągowej w budynku przed możliwością skażenia spowodowaną zalewarowaniem zwrotnym lub ciśnieniowym przepływem zwrotnym z instalacji w zastosowano na każdym przyłączy węża izolator przepływów zwrotnych firmy SOCLA typu HA216 Dn20.

Zawór HA216 jest to kombinacja izolatora przepływów zwrotnych z zaworem zwrotnym. Działając jako izolator przepływów zwrotnych, zapewnia opróżnienie przewodu za zaworem, gdy przepływ zostaje zatrzymany, zaś działając jako zawór zwrotny, zapobiega przepływowi zwrotnemu wody zanieczyszczonej do instalacji w przypadku wystąpienia spadku ciśnienia w sieci.

Praca zaworu tylko w pozycji pionowej (przepływ skierowany w dół). Za zaworem HA216 nie mogą być montowane żadne urządzenia odcinające.

2.9. IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach (...), ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „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)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm
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”.

Przewody zimnej wody należy zaizolować zgodnie z pkt. 10 powyższej tabeli.

Przewody prowadzone w brzdach należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w brzdach.

Rury prowadzone w posadzkach, w obudowach lub listwach przyściennych należy zaizolować.

W zależności od struktury ściany lub jakości muru, proces termicznego rozszerzania się rur z polipropylenu w przypadku instalacji podtynkowej, może w skrajnym przypadku doprowadzić do uszkodzenia ściany. Dlatego zaleca się izolację wszystkich rur z polipropylenu instalowanych podtynkowo.

Do izolacji rur prowadzonych w brzdach ściennych można użyć odpowiednich otulin izolacyjnych z warstwą ochronną (np. winylową) zabezpieczającą te otuliny przed destrukcyjnym oddziaływaniem zapraw budowlanych.

Prowadzone w posadzkach rury z sieciowanego polietylenu i wielowarstwowych są szczelnie otulone betonem lub jastrychem. Proces rozszerzania się pod wpływem ciepła materiału, z którego wykonana jest rura, przebiega w kierunku osi rury. Nie jest więc konieczne stosowanie specjalnych środków w celu przygotowania instalacji do tego procesu. Jeśli jednak instalacja ma być położona w warstwie izolacyjnej, pomiędzy betonem lub jastrychem, należy ją poprowadzić w taki sposób, by proces termicznego rozszerzania się materiału, z którego wykonana jest rura, przebiegał w obrębie warstwy izolacyjnej lub samej rury.

Konieczne jest przestrzeganie norm oraz przepisów, dotyczących izolacji cieplnej oraz dźwiękowej.

Instalacje wodociągowe (bytową i hydrantową) należy zaizolować otulinami izolacyjnymi firmy Thermaflex typu ThermaEco FRZ, wykonanymi z wysokiej jakości polietylenu pianki polietylenowej z wzdłużnym nacięciem lub matami ThermaEco FRZ - standard (przy niewystarczającej grubości otulin) ze spienionego polietylenu w kolorze szarym, o szerokości 1m, z mocnym naturalnym naskórkiem, w wersji samoprzylepnej lub montowanej przy użyciu kleju Thermaglu; do wykończenia złączy zaleca się użycie taśmy Thermatape FR.

W przypadku instalacji hydrantowej prowadzonej w nieogrzewanych przedsionkach na wejściu do budynku, rury należy prowadzić w miarę możliwości bezpośrednio pod stropem.

Piony instalacji ZW, CWU i cyrkulacji, prowadzone w pionowych szachtach, należy zaizolować standardową otuliną izolacyjną z wysokiej jakości pianki polietylenowej z wzdłużnym nacięciem firmy Thermaflex typu FRZ.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych lub w podłodze należy zabezpieczyć mimosrodową otuliną izolacyjną firmy Thermaflex typu ThermaCompact IH, wykonaną z wysokiej jakości polietylenu LDPE o zamkniętej strukturze komórkowej, wierzchnia warstwa ze wzmocnionego polietylenu o grubości ok. 0,05 mm w kolorze czerwonym zabezpiecza instalację przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo-wapiennej.

Całość izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi firmy Thermaflex.

W związku z tym, że współczynnik przewodzenia ciepła dla otuliny i maty izolacyjnej typu ThermaEco FRZ przy +40°C wynosi 0,038 W/(m · K) minimalna grubość izolacji dla przewodów ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji powinna wynosić:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	25 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	40 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	o 10mm większa od średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	120 mm

3. INSTALACJA HYDRANTOWA

3.1. OPIS INSTALACJI

W budynku znajduje się istniejąca instalacja hydrantowa. Nie zakłada się wykonywania zmian w instalacji hydrantowej a jedynie wymianę istniejącej szafki hydrantowej na nową.

Zawory hydrantowe montować na pionach na wysokości 1,35m od poziomu podłogi. Całość instalacji hydrantowej wraz z elementami mocującymi i kotwiącymi należy wykonać z elementów niepalnych, kotwy jak i uchwyty mocowania instalacji wykonać jako niepalne.

3.2. CIŚNIENIE NA ZAWORACH HYDRANTOWYCH

Zgodnie z §22 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie „Ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”: ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać wymaganą wydajność dla danego rodzaju hydrantu (Dn33 – 1,5dm³/s) i być nie mniejsze niż 0,2 MPa.

Podczas więc poboru normatywnej ilości wody ciśnienie na zaworze hydrantowym, położonym najniekorzystniej ze względu na wysokość i opory hydrauliczne, nie może być mniejsze niż 0,2 MPa.

3.3. IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE

Przewody instalacji hydrantowej należy zaizolować zgodnie z pkt.3.10 niniejszego opracowania.

Przewody prowadzone w bruzdach należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w bruzdach.

4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

4.1. OPIS INSTALACJI

Budynek posiada istniejące przyłącza do kanalizacji sanitarnej. Nie zakłada się przebudowy przyłączy lub ich zmiany ze względu na planowaną przebudowę. Zakłada się podłączenie do istniejących pionów prowadząc instalacje kanalizacji sanitarnej w przestrzeni stropu podwieszonego I piętra, odpowietrzenie kanalizacji odbywać się będzie istniejącymi odpowietrzeniami lub nowymi wywiewkami wyprowadzonymi ponad dach obiektu zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” z rur kanalizacyjnych, kielichowych PVC produkcji WAVIN - Metalplast Buk, niskoszumowych zgodnie z przepisami, o złączach uszczelnionych uszczelkami fabrycznymi oring;

Minimalna średnica podejść:

- do umywalek: $\phi 0,04\text{m.};$
- do zlewozmywaków: $\phi 0,050\text{m.};$
- do muszli ustępowych: $\phi 0,110\text{m.}$

UWAGA!

Muszla ustępowa powinna być urządzeniem włączanym najniżej na danej kondygnacji do pionu kanalizacji sanitarnej – zabezpieczenie przed wysysaniem zabezpieczeń wodnych w syfonach.

U podstawy każdego pionu kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizję.

Piony należy zakończyć ponad dachem wywiewką.

4.2. PRZYBORY SANITARNE

Zakup armatury sanitarnej (baterie umywalkowe, natryskowe, zlewozmywakowe) oraz urządzeń sanitarnych należy uzgodnić z Inwestorem w celu ustalenia ich jakości i ceny.

Wpusty podłogowe stosować z syfonem typu suchego i klapą zwrotną w celu zabezpieczenia przed wysychaniem syfonów i przedostawaniem się gryzoni lub robactwa.

4.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy kanalizacji sanitarnej należy prowadzić ze określonym spadkiem i w kierunku przyłącza, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach odpływu należy stosować dodatkowe mocowania.

Przewodów kanalizacyjnych nie należy prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Przewody pod posadzką układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm.

4.4. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Przejścia poziomów kanalizacji sanitarnej pod ławami fundamentowymi należy wykonywać w stalowych rurach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od szerokości fundamentów o dwukrotną odległość wierzchu przewodu KS od spodu ławy ($L = \text{szerokość ławy} + 2 \times \Delta h$), lecz nie mniej niż o 40cm ($L = \text{szerokość ławy} + 40\text{cm}$).

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych, należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych” i z § 234 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami:

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.
4. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

4.5. IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA.

Podejścia kanalizacji sanitarnej do urządzeń należy dodatkowo zabezpieczyć akustycznie izolując je pianką polietylenową akustyczną.

5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

5.1. DANE OGÓLNE.

Obliczenia cieplne zostały wykonane w oparciu o dane przegród istniejących budynku.

- obciążenie cieplne części projektowanej: 28,5 kW;
- maksymalne parametry pracy instalacji grzewczych: 70°C/50°C.

Źródłem ogrzewania jest istniejąca kotłownia znajdująca się na najniższej kondygnacji budynku. Zasilanie w ciepło pomieszczeń będzie odbywać się istniejącymi pionami. Nowe grzejniki zostały dobrane w taki sposób aby strata hydrauliczna nie była większa niż 3 kPa co zapewni odpowiednią cyrkulację wody grzewczej. Nastawy na grzejnikach zostały podane orientacyjnie, należy wyregulować nastawy na odpowiednie schłodzenie.

Część instalacji o mocy około 5,5 kW zostanie zasilona z instalacji ciepła technologicznego przez wymiennik rozdzielający instalacje ciepła technologicznego od instalacji centralnego ogrzewania.

5.2. OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano z:

- rur z polietylenu sieciowanego PEX łączonych za pomocą złącz zaprasowywanych praską z nasuwającym pierścieniem pełnym,
- rur stalowych czarnych ze szwem wg. PN-74/H-74244 łączonych przez spawanie w miejscu połączenia instalacji centralnego ogrzewania z wymiennikiem podłączonym do ciepła technologicznego.

Jako aparaty grzejne zaprojektowano:

- grzejniki płytowe pojedynczo, z podejściem dolnym - zaworowe (zintegrowane) firmy VNH VNH typu Cosmo Higienicznego z wbudowanym fabrycznie zaworem termostatycznym, z głowicą termostatyczną firmy HEIMEIER typu Dx;

Dopuszcza się zastosowanie grzejników równoważnych o nie gorszych parametrach.

Podejścia do grzejników - ze ściany.

Instalacja centralnego ogrzewania odpowietrzana będzie automatycznymi odpowietrznikami, zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji (np. na zakończeniu pionów) oraz za pośrednictwem odpowietrzników grzejnikowych.

Poza w/w przypadkami należy montować odpowietrzniki w miarę potrzeb.

Automatyczne odpowietrzniki z zaworem odcinającym np. firmy VALVEX S.A. lub inne uzgodnione z Inwestorem.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory kulowe gwintowane (firmy EFAR s.c. Poznań ul. Książęca);

- zawory równoważące (np. firmy IMI typu STAD z odwodnieniem), montowane na powrocie i służące do prawidłowego rozdziału czynnika na poszczególne obiegi;
- zestawy przyłączeniowe dla grzejników zasilanych od dołu umożliwiające odłączenie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z pionu: zestaw przyłączeniowy prosty (podejście z posadzki) lub kątowy (podejście ze ściany);

W przebudowywanej części obiektu należy stosować zawory typu instytucjonalnego – z zabezpieczeniem przed manipulowaniem przez osoby niepowołane.

5.3. REGULACJA INSTALACJI GRZEWCZYCH.

Instalacja centralnego ogrzewania wyregulowane zostaną przez zawory równoważące z odwodnieniem np. firmy Tour&Andersson typu STAD.

Regulacja grzejników zaworami termostatycznymi.

5.4. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną.

Nie można prowadzić przewodów instalacji centralnego ogrzewania w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Po wykonaniu instalacji CO należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Podejścia do grzejników wykonane zostaną w bruzdach, posadzkach i obudowach.

Ze względu na wydłużenia termiczne rur z tworzywa należy zapewnić odpowiednie możliwości kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów. Szczegółowe dane znajdują się w poradnikach technicznych konkretnych producentów.

5.5. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych” i z § 234 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami:

- 1.Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.

2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i grzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

5.6. PRÓBY INSTALACJI GRZEWCZYCH.

Po wykonaniu Instalacja centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm², lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm².

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasileniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagraniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

Płukanie instalacji grzewczych wykonać zgodnie z wymaganiami PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania – wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

5.7. IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna).

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, (...) powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „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

Uwaga:

- ¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.”

Przewody prowadzone w brzdach należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w brzdach.

Rury prowadzone w posadzkach, w obudowach lub listwach przyściennych należy zaizolować.

W zależności od struktury ściany lub jakości muru, proces termicznego rozszerzania się rur z sieciowanego polietylenu i wielowarstwowych w przypadku instalacji podtynkowej, może w skrajnym przypadku doprowadzić do uszkodzenia ściany. Dlatego zaleca się izolację wszystkich rur z sieciowanego polietylenu i wielowarstwowych instalowanych podtynkowo.

Do izolacji rur prowadzonych w brzdach ściennych można użyć odpowiednich otulin izolacyjnych z warstwą ochronną (np. winylową) zabezpieczającą te otuliny przed destrukcyjnym oddziaływaniem zapraw budowlanych.

Zaleca się stosowanie otulin o minimalnej grubości ścianki 6mm.

Prowadzone w posadzkach rury z sieciowanego polietylenu i wielowarstwowych są szczelnie otulone betonem lub jastrychem. Proces rozszerzania się pod wpływem ciepła materiału, z którego wykonana jest rura, przebiega w kierunku osi rury. Nie jest więc konieczne stosowanie specjalnych środków w celu przygotowania instalacji do tego procesu. Jeśli jednak instalacja ma być położona w warstwie izolacyjnej, pomiędzy betonem lub jastrychem, należy ją poprowadzić w taki sposób, by proces termicznego rozszerzania się materiału, z którego wykonana jest rura, przebiegał w obrębie warstwy izolacyjnej lub samej rury. Konieczne jest przestrzeganie norm oraz przepisów, dotyczących izolacji cieplnej oraz dźwiękowej.

Instalacje centralnego ogrzewania na poziomie piwnicy należy zaizolować otulinami izolacyjnymi firmy Thermaflex typu ThermaEco FRZ, wykonanymi z wysokiej jakości polietylenu pianki polietylenowej z wzdłużnym nacięciem lub matami ThermaEco FRZ - standard (przy niewystarczającej grubości otulin) ze spienionego polietylenu w kolorze szarym, o szerokości 1m, z mocnym naturalnym naskórkiem, w wersji samoprzylepnej lub montowanej przy użyciu kleju Thermaglu; do wykończenia złączy zaleca się użycie taśmy Thermatape FR.

Piony instalacji CO, prowadzone w szachtach instalacyjnych, należy zaizolować standardową otuliną izolacyjną z wysokiej jakości pianki polietylenowej z wzdłużnym nacięciem firmy Thermaflex typu FRZ.

Przewody prowadzone w brzdach ściennych lub w podłodze (podejścia do grzejników) należy zabezpieczyć mimośrodową otuliną izolacyjną firmy Thermaflex typu ThermaCompact IH, wykonaną z wysokiej jakości polietylenu LDPE o zamkniętej strukturze komórkowej, wierzchnia warstwa ze wzmocnionego polietylenu o grubości ok. 0,05 mm w kolorze czerwonym zabezpiecza instalację przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo-wapiennej.

Całość izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi firmy Thermaflex.

W związku z tym, że współczynnik przewodzenia ciepła dla otuliny i maty izolacyjnej typu ThermaEco FRZ przy +40°C wynosi 0,038 W/(m · K) minimalna grubość izolacji dla przewodów CO powinna wynosić:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	25 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	40 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	o 10mm większa od średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	120 mm

6. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

- moc instalacji przy parametrach 50°C/40°C: 48,6 kW;
- pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami: 100 dm³;
- maksymalne parametry pracy instalacji grzewczych: 70°C/50°C.

Instalacja po stronie central wykonana zostanie z rur stalowych czarnych ze szwem wg. PN-74/H-74244 łączonych przez spawanie. Rury prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego oraz po dachu. Przy każdej z central zamontowany zostanie zawór trójdrogowy znajdujący się w dostawie centrali lub należy zamontować zawór zgodnie z częścią graficzną opracowania. Schemat podłączenia central wentylacyjnych zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Obecnie w obiekcie istnieje instalacja ciepła technologicznego zasilająca 4 centrale wentylacyjne w ciepło z kotłowni gazowej istniejącej. Zakłada się usunięcie central KW3 i KW4 z wymianą centrali KW3 na nowoczesną centralę obsługującą jedynie I piętro obiektu.

Istniejące centrale wentylacyjne posiadają nagrzewnice wodne o następujących parametrach:

- Centrala KW3 – moc nagrzewnicy 80,5 kW, strata ciśnienia 4,9 kPa;
- Centrala KW4 – moc nagrzewnicy 18,9 kW, strata ciśnienia 3,3 kPa;

Centrale podłączone są do instalacji ciepła technologicznego za pomocą układów równoważących Oventrop Hydrocontrol. Zakłada się wykorzystanie ciepła technologicznego do zasilenia dwóch nowych układów:

- Ciepło technologiczne dla projektowanych central – połączenie przez wymiennik typu bezpiecznego woda glikol – moc układu 48,6 kW, strata ciśnienia na wymienniku 4,7 kPa
- Centrale ogrzewania dla pomieszczeń powstających po wentylatorni – moc układu 6 kW, strata ciśnienia na wymienniku 1,7 kPa.

Na powrocie z wymienników zaprojektowano zawory równoważące z króćcami pomiarowymi pozwalające na wyregulowanie przepływu przez poszczególne wymienniki.

Po stronie wodnej instalacji istnieje węzeł pompowy znajdujący się w kotłowni obiektu, pompa zainstalowana w kotłowni posiada odpowiednią wysokość podnoszenia ze względu na zmniejszenie strat ciśnienia i zmniejszenie ciepła pobieranego z układu.

6.1. NAPEŁNIANIE ZŁADU GLIKOŁOWEGO

Zład wypełniony wodnym roztworem glikolu etylenowego powinien zostać napełniony przez Wykonawcę. Uzupełnianie roztworu glikolu również powinno być przeprowadzane przez wyłącznie przez kadrę serwisową. Zastosować fabrycznie przygotowany roztwór glikolu etylenowego o stężeniu 35% Boryszew Ergolid A. Napełnianie odbywa się przez kurek służący do spuszczenia glikolu z instalacji przy pomocy agregatu pompowego przeznaczonego do napełniania instalacji. Uzupełnienia należy dokonać w momencie spadku ciśnienia na zamontowanym manometrze poniżej poziomu 0,15 MPa. Sprawdzenie glikolu należy wykonywać przy każdym serwisie okresowym central wentylacyjnych. Glikol bezwzględnie należy wymienić po okresie zużycia się inhibitora korozji w roztworze – zgodnie z danymi producenta jednak nie rzadziej niż raz na 5 lat. Kurek spustowy znajduje się przy naczyniu wzbiórczym w pomieszczeniu instalacji wymiennika.

6.2. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA WODNEGO - NACZYNIEM WZBIÓRCZYM PRZEPONOWYM

Zabezpieczenie instalacji zaprojektowano systemu zamkniętego zgodnie z PN-91/B-01284.

Instalacja centralnego ogrzewania podłączona za wymiennikiem do centralnego ogrzewania jest instalacją ogrzewania typu zamkniętego. Z tego względu instalację należy zabezpieczyć przeponowym naczyniem wzbiórczym.

Przyrosty objętości wody związane ze wzrostem temperatury przejmowane będą ciśnieniowe naczynie wyrównawcze Reflex N 18 o następujących parametrach:

- pojemność całkowita: $V_n = 18 \text{ dm}^3$;
- pojemność użytkowa: $V_u = 16,2 \text{ dm}^3$;
- wymiary: $D = 308 \text{ mm}$, $H_c = 360 \text{ mm}$;
- średnica przyłączeniowej

rury bezpieczeństwa (rury wzbiorczej):	dw= 20 mm;
- dop. temp. zasilania instal.:	120°C
- dop. temp. pracy membrany:	70°C
- dop. ciśnienie pracy:	4 bar
- ciśnienie wstępne fabryczne:	1,5 bar
- ciśnienie wstępne ustawione:	1,0 bar
- waga:	3,6kg
- przyłącze:	R3/4"
- kolor:	szary

Zgodnie z normą PN-91/B-01284 dot. "Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi" wewnętrzna średnica rury wzbiorczej powinna wynosić co najmniej (lecz nie mniej niż 20 mm):

$$d = 0,7\sqrt{V_u}[\text{mm}]$$

$$d=0,7(V_u)^{0,5}=0,7(1,90)^{0,5}=0,965 \text{ mm}$$

Średnica rury łączącej przeponowe naczynie wzbiorcze z instalacją wynosi 20mm. W świetle wykonanych obliczeń jest więc wystarczająca.

6.3. ZABEZPIECZENIE WYMIENNIKA

Zgodnie z PN-82/M-74101 dot. „Zaworów bezpieczeństwa” zabezpieczeniem wymiennika przed wzrostem ciśnienia jest zamontowany na nim zawór bezpieczeństwa.

Wymagana przepustowość zaworu wg. „Warunków Technicznych Dozoru Technicznego” – 2,1 dla wymiennika o mocy cieplnej 10 kW i ciepła parowania dla $p=0,20\text{MPa}$

$$r = 1,744 \text{ GJ /kg}$$

$$G = 3600 \times 10: 1744 = 20,64 \approx 21 \text{ kg/h pary}$$

Dobrano 1 zawór np. firmy SYR typu 1915 Dn 1/2" lub równoważny o nie gorszych parametrach, do= 12mm:

$$q_m = 1458 \times 0,30 = 437,4 \text{ kg/m}^3\text{s}$$

$$Q = q_m \times \alpha \times F = 437,4 \times 0,9 \times 0,54 \times \Pi \times (0,006)^2 = 0,024 \text{ kg/s} = 86,51 \text{ kg/h} > G = 21 \text{ kg/h}$$

$$\text{Nastawa zaworu } p = 2,5 \text{ bara} = 0,25 \text{ MPa.}$$

6.4. ZABEZPIECZENIE GLIKOŁOWEJ INSTALACJI GRZEWOCZEJ – NACZYNIEM WZBIORCZYM

Zabezpieczenie zładu zaprojektowano systemu zamkniętego zgodnie z PN-91/B-02414.

Przyjęto, że przyrosty objętości 35% wodnego roztworu glikolu etylenowego związane ze wzrostem temperatury przejmowane będą przez 1 ciśnieniowe naczynie wyrównawcze typu N18, o następujących parametrach:

- pojemność całkowita:	$V_n = 18 \text{ dm}^3$;
- pojemność użytkowa:	$V_u = 16,2 \text{ dm}^3$;
- wymiary:	$D = 308\text{mm}$, $H_c = 360\text{mm}$;
- średnica przyłączeniowej	

rury bezpieczeństwa (rury wzbiorczej): dw= 20 mm;

- dop. temp. zasilania instal.:	120°C
- dop. temp. pracy membrany:	70°C
- dop. ciśnienie pracy:	4 bar
- ciśnienie wstępne fabryczne:	1,5 bar
- ciśnienie wstępne ustawione:	1,0 bar
- waga:	3,6kg
- przyłącze:	R3/4"
- kolor:	szary

Zgodnie z normą PN-91/B-01284 dot. "Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi" wewnętrzna średnica rury wzbiorczej powinna wynosić co najmniej (lecz nie mniej niż 20 mm):

$$d = 0,7\sqrt{V_u}[\text{mm}]$$

gdzie:

a) V_u - minimalną pojemność użytkową przeponowego naczynia wzbiórczego obliczono ze wzoru:

$$V_u = V \times \rho_i \times \Delta V [\text{dm}^3]$$

b) 0,7 - współczynnik przeliczeniowy.

W związku z powyższym **średnica wzbiórczej rury bezpieczeństwa, łączącej przeponowe naczynie wzbiórcze Reflex typu N18 z instalacją:**

$$d = 0,7(V_u)^{0,5} = 0,7(6)^{0,5} = 1,715 \text{ mm}$$

Średnica rury łączącej przeponowe naczynie wzbiórcze typu N18 z instalacją wynosi 20mm. W świetle wykonanych obliczeń jest więc wystarczająca.

6.5. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI GLIKOŁOWEJ GRZEWOCZEJ – ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA

Jako zabezpieczenie instalacji glikolowej w przebudowywanej części poradni dobrano zawór bezpieczeństwa zgodnie z PN-99/B-02414 dot. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi”.

Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 Dn15 został przyjęty prawidłowo w związku z tym, że:

$d_o = 12 \text{ mm} > \text{wymaganego } d_o = 2,83 \text{ mm}$.

Nastawa zaworu $p = 2,5 \text{ bar} = 0,25 \text{ MPa}$.

6.6. WYMIENNIKI

W przebudowywanej części w magazynie R.2A zaprojektowano dwa wymienniki mające na celu rozdział istniejącej instalacji ciepła technologicznego od instalacji projektowanych. Zaprojektowano dwa wymienniki:

- Wymiennik ciepła technologicznego rozdzielający instalację wodną od glikolowej;
- Wymiennik centralnego ogrzewania rozdzielający instalację centralnego ogrzewania od instalacji istniejącej ciepła technologicznego;

Wymiennik rozdzielający układ glikolowy od wodnego jest to wymiennik typu bezpiecznego, który w razie awarii nie pozwoli na przedostanie się glikolu do zładu wodnego. Dodatkowo wymiennik z funkcją bezpieczeństwa pozwala na łatwe zaobserwowanie wycieku czynnika.

Parametry wymiennika ciepła technologicznego:

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc	60.0		kW
TLog	10.0		°C
Min. przewymiarowanie	10.00		%
Płyn	Woda	Glikol etylenowy (35.0)	%
Temp. na wejściu	80.0	50.0	°C
Temp. wyjściowa	60.0	70.0	°C
Przepływ masowy	0.72	0.81	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	2.66	2.81	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	2.63	2.84	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	3.0	3.0	bar
Temp. obliczeniowa	80.0	70.0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła	2.1		m²
Współcz. zanieczyszczenia	0.05261303		m²K/kW
K czyste	3284.1		W/m²K
K zaniecz.	2800.2		W/m²K
Przewymiar.	17.3		%
Oblicz. spadek ciśn.	4.7	5.0	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.0	0.0	kPa
Prędk. w przyłączach	0.53	0.57	m/s
Prędk. w urzędz.	0.17	0.16	m/s
Liczba Reynoldsa	1619	741	
Alfa	10400.1	6317.2	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Glikol etylenowy (35.0)	%
Temp. referencyjna	70.0	60.0	°C
Gęstość	977.09	1034.22	kg/m³
Ciepło właściwe	4.18	3.70	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.662	0.467	W/mK
Lepkość dyn.	0.0004	0.0009	Ns/m²
Liczba Prandtla	2.54	7.08	

Parametry techniczne wymiennika CO:

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc	10.0		kW
TLog	10.0		°C
Min. przewymiarowanie	10.00		%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	80.0	50.0	°C
Temp. wyjściowa	60.0	70.0	°C
Przepływ masowy	0.12	0.12	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	0.44	0.44	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	0.44	0.44	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	3.0	3.0	bar
Temp. obliczeniowa	80.0	70.0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła	0.4		m²
Współcz. zanieczyszczenia	0.11733593		m²K/kW
K czyste	3443.3		W/m²K
K zaniecz.	2452.4		W/m²K
Przewymiar.	40.4		%
Oblicz. spadek ciśn.	1.8	1.5	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.0	0.0	kPa
Prędk. w przyłączach	0.69	0.69	m/s
Prędk. w urządz.	0.09	0.08	m/s
Liczba Reynoldsa	870	678	
Alfa	7837.9	6913.8	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	70.0	60.0	°C
Gęstość	977.09	982.18	kg/m³
Ciepło właściwe	4.18	4.17	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.662	0.653	W/mK
Lepkość dyn.	0.0004	0.0005	Ns/m²
Liczba Prandtla	2.54	2.98	

6.7. POMPY OBIEGOWE

6.7.1. POMPA OBIEGU GRZEWICZEGO – OBIEG GLIKOŁOWY

Wydajność pompy obiegowej określono dla maksymalnej wydajności instalacji:

$$G_p = 1,1 \times 48,6 \times 0,86 : 20 = 2,299 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 1,1 \times 2,340 = 2,574 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę Magna3 25-40, zasilanie 1 x 230 V, max. moc na wejściu $N_s = 0,05 \text{ kW}$, $p_n = 10 \text{ MPa}$ lub równoważną o nie gorszych parametrach.

Praca na stałej charakterystyce, ciągła przez cały rok.

6.7.2. POMPA OBIEGU GRZEJNIKOWEGO

Wydajność pompy obiegowej określono dla maksymalnej wydajności instalacji:

$$G_p = 1,1 \times 6 \times 0,86 : 20 = 0,284 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 0,880 = 0,968 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę Alpha2 15-40, zasilanie 1 x 230 V, max. moc na wejściu $N_s = 0,02 \text{ kW}$, $p_n = 10 \text{ MPa}$ lub równoważną o nie gorszych parametrach.

Praca na charakterystyce proporcjonalnej, praca ciągła w sezonie grzewczym. Sterownie odbywać się będzie za pomocą sterownika pogodowego Danfoss ECL 210 lub innego równoważnego o nie gorszych parametrach. Napełnianie instalacji przewidzieć z wodociągu wężem giętkim przez kurek spustowy instalacji.

6.8. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną.

Nie można prowadzić przewodów instalacji centralnego ogrzewania w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Po wykonaniu instalacji CO należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

6.9. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od g/rubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem Hilti CP 673 lub innym równoważnym o nie gorszych parametrach, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych, należy stosować system biernej ochrony przeciwpożarowej Hilti (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2010 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych” i z § 234 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami:

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i grzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.
4. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazów do wnętrza budynku.

Miejsce montażu przejścia przez przegrodę będącą granicą stref pożarowych należy oznaczyć trwale tabliczką znamionową przepustu p.poż. mówiącą o rodzaju zastosowanego produktu p.poż. z datą montażu oraz klasą odporności ogniowej. Przejścia wykonać za pomocą opasek, mas uszczelniających ognioodpornych lub obudów p.poż. – w zależności od miejsca montażu.

6.10. PRÓBY INSTALACJI GRZEWczyCH.

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Próbę ciśnieniową należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu którego przewody zostały zastosowane. Zgodnie z zastosowanym systemem należy przeprowadzić próbę ciśnieniową na ciśnienie 1,5 Pr. Ciśnienie statyczne w instalacji wynosi 0,25 MPa oznacza to, że próbę ciśnieniową należy wykonać na ciśnienie 0,375 MPa. Próbę przeprowadzić w dwóch etapach:

- Badanie szczelności na zimno – ciśnienie należy podnieść do ciśnienia próby i dokonywać pomiarów w czasie 30 minut co 10 minut na manometrze o dokładności 0,01 MPa, ciśnienie nie może spaść o wartość większą lub równą 0,06 MPa, Po 30 minutach należy ciśnienie podnieść ponownie do ciśnienia próby i przeprowadzić próbę w czasie 120 minut, spadek ciśnienia nie może być większy niż 0,02 MPa. Po pozytywnym wyniku próby należy przejść do próby na gorąco.
- Po wykonaniu prób na zimno należy wygrzać instalację przez okres 72 godzin, wygrzaną instalację napęlnić do ciśnienia maksymalnego dla pracy instalacji. Wystąpienie jakichkolwiek wycieków daje negatywny wynik próby ciśnieniowej.

Po nagrzaniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

Płukanie instalacji centralnego ogrzewania wykonać zgodnie z wymaganiami PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania – wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

• IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna).

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, (...) powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „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

Uwaga:

- 2) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.”

Przewody prowadzone w bruzdach należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w bruzdach.

Rury prowadzone w posadzkach, w obudowach lub listwach przyściennych należy zaizolować.

7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Instalacja wentylacji mechanicznej została zaprojektowana w przebudowywanej części obiektu oraz podłączony został zład powietrza wentylacyjnego istniejący na I piętrze obiektu.

Na podstawie dokumentacji archiwalnej został określony wydatek powietrza przepływającego kanałami na niższą kondygnację:

- Powietrze nawiewane: 5555 m³/h
- Powietrze wywiewane: 6055 m³/h

Ilości powietrza wentylacyjnego podano w części graficznej opracowania na nawiewnikach i wywiewnikach oraz kanałach wentylacyjnych.

• INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Założone minimalne ilości zewnętrznego powietrza wentylacyjnego w obiekcie:

30 m³/h – na osobę,

50 m³/h – na jedną muszlę ustępową,

30 m³/h – na jeden pisuar,

CENTRALE WENTYLACYJNE

CENTRALA NR 1- Szatnie

Centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła przeciwprądowym układ filtrów N:F7, W:M5

Nagrzewnica elektryczna

Wydatki:

Nawiew 410m³/h – spręż 400Pa

Wywiew 500 m³/h – spręż 400Pa

Centrala z atestem PZH, podwieszana

Nawiew 26°C

Temperatura zewnętrzna -20°C

CENTRALA NR 2- Komunikacja i część ogólna

Centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła przeciwprądowym układ filtrów N:F7, W: M5

Nagrzewnica wodna 60/40°C – glikol etylenowy 35%

Wydatki:

Nawiew 1190 m³/h – spręż 300Pa

Wywiew 970 m³/h – spręż 300Pa

Centrala z atestem PZH, dachowa stojąca

Nawiew 26°C

Temperatura zewnętrzna -20°C

CENTRALA NR 3- Sale ćwiczeń

Centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła przeciwprądowym układ filtrów N:F7, W:M5

Nagrzewnica wodna 60/40°C – glikol etylenowy 35%

Chłodnica 7/12°C– glikol etylenowy 35% - temperatura nawiewu 26 stopni

Wydatki:

Nawiew 1250 m³/h – spręż 300Pa

Wywiew 1250 m³/h – spręż 300Pa

Centrala z atestem PZH, dachowa stojąca

Nawiew 22°C

Temperatura zewnętrzna -20°C

CENTRALA NR 4- Gabinet

Centrala nawiewno-wyiewna z odzyskiem ciepła przeciwprądowym układ filtrów N:F7, W:M5
Nagrzewnica wodna 60/40°C – glikol etylenowy 35%
Chłodnica 7/12°C– glikol etylenowy 35% - temperatura nawiewu 26 stopni
Wydatki:
Nawiew 1310 m3/h – spręż 350Pa
Wywiew 1310 m3/h – spręż 350 Pa
Centrala w wykonaniu higienicznym, dachowa stojąca
Nawiew 24°C
Temperatura zewnętrzna -20°C

CENTRALA NR 5- Pokój socjalny
Centrala nawiewno-wyiewna z odzyskiem ciepła przeciwprądowym układ filtrów N:F7, W:M5
Nagrzewnica elektryczna
Wydatki:
Nawiew 150 m3/h – spręż 200Pa
Wywiew 150 m3/h – spręż 200Pa
Centrala z atestem PZH, dachowa
Nawiew 20°C
Temperatura zewnętrzna -20°C

CENTRALA Zmiana centrali istniejącej
Centrala nawiewno-wyiewna z odzyskiem ciepła przeciwprądowym układ filtrów N:F7, W:F7
Nagrzewnica wodna 60/40°C – glikol etylenowy 35%
Chłodnica 7/12°C– glikol etylenowy 35% - temperatura nawiewu 24 stopnie
Wydatki:
Nawiew 5555m3/h – spręż 500Pa
Wywiew 6055 m3/h – spręż 500Pa
Centrala w wykonaniu higienicznym, dachowa
Nawiew zima: 25°C lato: 20°C
Temperatura zewnętrzna -20°C

7.1. OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Przebudowa jest wentylowana centralami wentylacyjnymi nawiewno-wyiewnymi, wyposażonymi w bardzo sprawny system odzysku ciepła (do 90%) zapobiegający mieszanii się powietrza nawiewanego świeżego i usuwanego. Powietrze rozprowadzane jest systemem kanałów stalowych okrągłych i prostokątnych.

Zastosować klasy szczelności systemów wentylacyjnych zgodnie z normą PN-EN-12237:2005 – w przypadku kanałów i kształtek okrągłych oraz PN-EN-1507:2007 – dla kanałów prostokątnych.

Stosować kanały o klasie szczelności C.

Jako nawiewniki i wywiewniki zastosowano anemostaty z regulacją strumienia ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami regulacyjnymi (przepustnica montowana na kanale zgodnie z częścią graficzną opracowania). izolowane akustyczno-termicznie, jako wywiewniki w części pomieszczeń zastosowano anemostaty ściennie ze skrzynkami rozprężnymi przepustnicami montowanymi na króćcu dolotowym. W pomieszczeniach sanitarnych, anemostaty metalowe montowane na kanale. Na odejściach instalacji zainstalować przepustnice regulacyjne zgodnie z częścią graficzną opracowania.

W przejściach kanałami przez przegrody stanowiące wydzielenia pożarowe należy zastosować klapy pożarowe odcinające o właściwej odporności ogniowej, z siłownikami elektrycznymi i sygnalizacją położenia klapy (projekt zakłada nie przechodzenie przez granicę stref jednak w przypadku zmiany prowadzenia przewodów może istnieć konieczność montażu klapy). Po wykonaniu montażu klapy w przegrodzie przestrzeń między klapą i przegrodą uzupełnić zaprawą ognioodporną. Instalacja została zaprojektowana i zostanie wyregulowana w taki sposób by w strefach emisji zapachów i wilgoci: pomieszczenia sanitarne, pomieszczenia porządkowe, podczas pracy instalacji występowało podciśnienie. Natomiast w strefach czystych występowało nadciśnienie lub równowaga ciśnień po stronie nawiewu i wywiewu.

Obecnie w obiekcie zamontowane są nawilzacze do central wentylacyjnych, nawilzacze są niesprawne i nieużywane. Zakłada się demontaż instalacji nawilżania do central KW3 i KW4.

Zgodnie z wiedzą przekazaną przez Inwestora w obiekcie nie ma przeprowadzanych zabiegów wymagających nawilżania powietrza wentylacyjnego.

7.2. WYTYCZNE W ZAKRESIE ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH

W obiekcie należy zamontować kanałowe klapy przeciwpożarowe w przegrodach stanowiących granice stref pożarowych. Klapy należy chronić przed wilgocią i nie narażać na wstrząsy i uderzenia mechaniczne, nie można składować więcej niż dwie klapy (lub trzy, w zależności od wielkości klapy) w układzie pionowym, w przypadku magazynowania klapy na ziemi należy układać je na podkładkach zabezpieczających w celu ochrony korpusu przed zniekształceniem, uszkodzeniem lub wilgocią. Klapy wyposażone w sprężynę zwrotną awaryjny wyzwalacz termiczny i dwa styki krańcowe z sygnalizacją położenia klapy. Wyzwalacz termiczny ma za zadanie zapewnić zamknięcie klapy w momencie kiedy wykryje za wysoką temperaturę.

7.3. ZAPEWNIENIE MOŻLIWOŚCI CZYSZCZENIA INSTALACJI

W trakcie montażu instalacji należy zainstalować klapy rewizyjne w taki sposób umożliwić okresowe jej czyszczeni i higienizację:

1. czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub przez demontaż elementu składowego instalacji;
2. otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczanie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób;
3. wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również właściwości cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych;
4. elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów;
5. elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju kołowym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym; niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia;
6. nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących;
7. nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych;
8. pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać;
9. otwory rewizyjne zaleca się montować w pobliżu najniższych punktów zmontowanej instalacji dla umożliwienia usuwania zanieczyszczeń pyłowych osiadających w kanałach;
- pomiędzy otworami rewizyjnymi nie mogą być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°,
- w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m

Przy montażu instalacji należy stosować zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu instalacji w trakcie prowadzonych prac budowlanych.

Wymagane wymiary otworów rewizyjnych:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym	
Średnica przewodu (mm)	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego AxB (mm)	Średnica przewodu (mm)	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego AxB (mm)
080	180x80	Do 200	300x100
100	180x80	200-500	400x200
125	180x80	Powyżej 500	500x400
160	200x100	Wejście do przewodu	600x500
200	200x100		
250	200x100		
315	200x100		

400	200x100		
500	300x200		
630	400x300		
Wejście do przewodu	600x500		

Kłapy rewizyjne montować w miejscach obniżen kanałów, załamania, zmian prędkości tj. w miejscach potencjalnego osiadania zanieczyszczeń.

7.4. REGULACJA UKŁADÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Po wykonaniu sieci przewodów należy poszczególne układy wentylacyjne wyregulować.

Służą do tego przepustnice kanałowe regulacyjne, które należy zamontować na każdym odgałęzieniu ciągu wentylacji nawiewnej i wywiewnej oraz przepustnice regulacyjne znajdujące przy anemostatach wyciągowych i nawiewnych. Możliwa jest również regulacja przepływów poprzez obracanie tarczą anemostatów montowanych bezpośrednio na kanale.

Przepustnice te należy ustawić w takim położeniu, aby ilość powietrza przepływająca przez nawiewniki i kratki wyciągowe zapewniała maksymalny komfort użytkowania.

7.5. MONTAŻ INSTALACJI.

Kanały wentylacyjne należy zamocować za pomocą uchwytów montażowych, zgodnie z katalogiem systemu zamocowań wentylacji.

7.6. IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Całość instalacji, łącznie ze skrzynkami rozprężnymi itp., należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi o współczynniku przewodzenia ciepła $\leq 0,033 \text{ W/mK}$ o grubościach 40mm wewnątrz budynku.

Wewnątrz budynku stosować płaszcz z folii aluminiowej.

Kanały prowadzone na zewnątrz budynku izolować matami o grubości 100 mm i zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej, kanałów czerpnych i wyrzutowych na dachu nie ma konieczności izolowania.

Złady czerpne i wyrzutowe wewnątrz budynku oraz złady przewidziane jako klimatyzacyjne należy izolować matami z kauczuku spienionego o grubości 30 mm dla zładów klimatyzacji i 50 mm dla zładów czerpnych i wyrzutowych.

Przy centralach wentylacyjnych zamontowane zostaną zawory regulacyjne central wentylacyjnych z siłownikami, należy przewidzieć obudowy z blachy montowane na zaworach z izolacją o grubości 20 mm wełny mineralnej przymocowanej od środka obudowy. Obudowy należy wykonać jako łatwo demontowalne lub otwierane aby możliwe było sprawdzenie elementów regulacji centrali.

7.7. KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY

W skład instalacji wchodzi:

- kanały i kształtki wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej o przekrojach okrągłych i prostokątnych;
- nawiewniki – anemostaty i nawiewniki ściennie i sufitowe ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami regulacyjnymi spełniające wymagania techniczne i estetyczne, anemostaty na kanale;
- wywiewniki - anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami regulacyjnymi spełniające wymagania techniczne i estetyczne, anemostaty na kanale.

8. INSTALACJA KLIMATYZACJI

8.1. PODZIAŁ INSTALACJI

Instalacja klimatyzacji w obiekcie została podzielona na cztery rodzaje, zależnie od typu urządzeń:

Nr 1 instalacja wody lodowej prowadząca z wytwornicy wody lodowej zlokalizowanej na dachu budynku do central wentylacyjnych

Nr 2 instalacja freonowa klimatyzacji komfortu dla pomieszczeń

Nr1 Parametry wody lodowej 6/12°C.

Instalację chłodniczą dostarczającą czynnik chłodniczy z wytwornicy wody lodowej do central wentylacyjnych, zaprojektowano jako instalację dwururową, prowadzona po dachu z podłączeniem pionu do piwnicy do central wentylacyjnych KW1 i KW2.

Moc wytwornicy wody lodowej wynosi: 88,4 kW chłodu wytwornica wyposażona jest w wentylatory EC oraz zbiornik buforowy i sekcję hydrauliczną

Nr2 Urządzenia VRF klimatyzacji komfortu pomieszczeń

Zakłada się montaż dwóch jednego zładu chłodzącego w systemie bezpośredniego odparowania. Układ składa się jednej jednostki zewnętrznej zlokalizowanej na dachu obiektu oraz jednostek wewnętrznych ściennych i kasetonowych w poszczególnych pomieszczeniach. Jednostki wewnętrzne zostaną wyposażone w piloty przewodowe sterujące pracą urządzeń klimatyzacyjnych w danym pomieszczeniu. Zakłada się montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznej zgodnych z częścią graficzną opracowania.

8.2. URZĄDZENIA INSTALACJI KLIMATYZACJI OPARTEJ O WODĘ LODOWĄ.

Źródłem chłodu dla central wentylacyjnych będzie wytwornica wody lodowej zlokalizowana na dachu budynku w miejscu istniejącego agregatu. Zakłada się podłączenie zładu istniejącego w części prowadzącej do wentylatorni w piwnicy obiektu oraz budowę nowej instalacji wody lodowej dla części zmienianej i wymienianej centrali wentylacyjnej obsługującej gabinety na I piętrze obiektu.

Obecny agregat posiada moc około 90 kW mocy chłodniczej. Zestaw pompowy agregatu znajduje się w likwidowanej wentylatorni na II piętrze budynku. Zaprojektowany agregat posiada własny zestaw hydrauliczny ze zbiornikiem buforowym o pojemności 400 dm³. Czynnikiem grzewczym jest glikol etylenowy o stężeniu 35% o temperaturze pracy 6/12°C. Obecnie do wytwornicy wody lodowej podłączone są cztery centrale wentylacyjne:

- KW1 o mocy 32,0 kW;
- KW2 o mocy 10,5 kW;
- KW3 o mocy 35,1 kW;
- KW4 o mocy 10,0 kW;

W trakcie przebudowy usunięte zostaną centrale KW3 i KW4. Zastąpione zostaną nowoczesnymi centralami wentylacyjnymi:

- Centrala C3 o mocy chłodniczej 2,87 kW
- Centrala C4 o mocy chłodniczej 3,00 kW
- Centrala zastępująca KW3 o mocy chłodniczej 31,17 kW.

Parametry nawiewne powietrza z centrali zmienianej zostały utrzymane na poziomie 20 stopni Celsjusza w celu klimatyzowania pomieszczeń znajdujących się na I piętrze obiektu.

Wytwornica wody lodowej w opcji do pracy całorocznej.

Dla pomieszczeń klimatyzowanych zakłada się uzyskanie temperatury wewnętrznej w okresie letnim na poziomie 23 stopni Celsjusza.

8.3. INSTALACJA WODY LODOWEJ.

Instalację wody lodowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie i napęlić wodnym roztworem glikolu etylenowego, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Boryszew-Erg do instalacji wykonanej z rur stalowych ERGOLID A₁ „-20°C” (stężenie 35%) lub innym równoważnym o nie gorszych parametrach.

Parametry wody lodowej 6/12°C.

Instalacja wody lodowej powinna być połączona z agregatem wody lodowej za pośrednictwem wkładek amortyzacyjnych, uniemożliwiających przenoszenie drgań z agregatu na instalację.

Instalacja wody lodowej odpowietrzana będzie za pośrednictwem odpowietrzników w module hydraulicznym wytwornicy wody lodowej, odpowietrzników przy chłodnicach w centralach wentylacyjnych. W przypadku, gdy układ instalacji będzie wymagał miejscowego odpowietrzenia (okoliczności wynikłe w trakcie montażu z uwagi na istniejącą konstrukcję budynku lub inne instalacje), odpowietrzenie należy wykonać przez włączenie, w najwyższy punkt odcinka instalacji, przewodu stalowego $\phi 15$ i zachowując odpowiednie spadki sprowadzić do pomieszczenia wyposażonego np. w kratkę ściekową lub do pomieszczenia technicznego lub gospodarczego. Jeżeli pomieszczenie, do którego sprowadzone zostanie odpowietrzenie, będzie pomieszczeniem ogólnodostępnym, należy bezwzględnie zabezpieczyć zawór spustowy przed możliwością manipulacji przez osoby postronne.

Również, gdyby istniała obawa, że do tego pomieszczenia mogą wchodzić osoby nie upoważnione, zawory należy zamknąć w szafkach, do których klucz będzie miał tylko personel techniczny.

W celu całkowitego opróżnienia instalacji należy dokonać opróżnienia istniejącymi zaworami na najniższej kondygnacji oraz zaworem w module hydraulicznym wytwornicy wody lodowej.

Uzupełnienie zładu oraz napełnianie instalacji odbywać się będzie za pośrednictwem zaworu w module hydraulicznym wytwornicy wody lodowej.

Połączenie instalacji wody wodociągowej za pomocą węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji wody lodowej możliwe jest tylko na czas uzupełniania wody w zładzie. Zgodnie z przepisami technicznymi po uzupełnieniu wody w instalacji należy rozłączyć połączenie węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji.

8.4. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI KLIMATYZACJI TECHNOLOGICZNEJ

Wytwornica wody lodowej powinna posiadać swoje własne zabezpieczenie w postaci naczynia wzbiórczego i zaworu bezpieczeństwa.

Niezależnie od zabezpieczenia źródła chłodu, jakim jest wytwornica wody lodowej, należy zabezpieczyć instalację za pomocą naczynia wzbiórczego przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa (wytwornica może zostać odłączona zaworami, w takim przypadku nic nie chroni instalacji). Dobierany zawór bezpieczeństwa należy zamontować po stronie instalacji przy naczyniu wzbiórczym.

8.5. DOBÓR NACZYNIA WZBIÓRCZEGO PRZEPONOWEGO DLA WYTWORNICY O MOCY 88,4 kW

Przyjęto, że przyrosty objętości wody związane ze wzrostem temperatury przejmowane będą przez 1 ciśnieniowe naczynie wyrównawcze o pojemności 130 litrów, o następujących parametrach:

- średnica 550mm
- wysokość 840mm
- masa 68 kg

Wewnętrzna średnica rury wzbiórczej rury łączącej przeponowe naczynie wzbiórcze z instalacją wynosi Dn 1". Naczynie wzbiórcze w wersji do pracy w warunkach zewnętrznych. Sugeruje się zadaszyć naczynie aby wydłużyć okres jego eksploatacji.

Zgodnie z normą PN-91/B-01284 dot. "Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi" wewnętrzna średnica rury wzbiórczej powinna wynosić co najmniej (lecz nie mniej niż 20 mm):

$$d = 0,7\sqrt{V_u}[\text{mm}]$$

gdzie:

c) V_u - minimalną pojemność użytkową przeponowego naczynia zbiorczego obliczono ze wzoru: $V_u = V \times \delta \text{ [dm}^3\text{]}$

d) 0,7 - współczynnik przeliczeniowy.

W związku z powyższym:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} = 0,7 \sqrt{13,06} = 2,53 \text{ mm}$$

Średnica rury łączącej przeponowe naczynie zbiorcze z instalacją wynosi 25mm. W świetle wykonanych obliczeń jest więc wystarczająca.

8.6. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI WODY LODOWEJ PODŁĄCZONEJ DO WYTWORNICY O MOCY 88,4 kW

Jako zabezpieczenie instalacji wody lodowej w projektowanym układzie klimatyzacji technologicznej wody lodowej w przebudowywanych pomieszczeniach dobrano zawór bezpieczeństwa zgodnie z PN-99/B-02414 dot. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi”.

Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 Dn15 spełnia wymagania w związku z tym, że:

$d_o=12\text{mm} > \text{wymaganego } d_o=9,023\text{mm}$.

Nastawa zaworu $p=3,00 \text{ bar} = 0,30 \text{ MPa}$.

8.7. POMPY OBIEGOWE INSTALACJI WODY LODOWEJ

W module hydraulicznym każdej wytwornicy wody lodowej zainstalowana jest pompa obiegowa wody lodowej.

Pompy posiadają odpowiednie wysokości podnoszenia i wydajności dla przedmiotowej instalacji.

Nie ma konieczności montażu dodatkowych pomp.

Wytwornica wody lodowej technologiczna: 185 kPa;

8.8. REGULACJA INSTALACJI KLIMATYZACJI

Ilość wody przepływająca przez poszczególne urządzenia wyregulowana zostanie przez zawory równoważące z odwodnieniem.

Ilość wody przepływająca przez poszczególne chłodnice w centralach wentylacyjnych wyregulowana zostanie przez zawory równoważące z odwodnieniem, zawory trójdrogowe, stanowiące standardowe wyposażenie central wentylacyjnych. Centrale znajdujące się w piwnicy posiadają swój układ hydrauliczny, który nie zostanie zmieniony. Na wejściu w dach pionem należy założyć montaż zaworu równoważącego umożliwiającego wyrównanie ciśnień między obiegiem istniejącym a nowobudowanym.

Regulacja układu freonowego odbywa się za pomocą elektroniki zamontowanej w jednostce zewnętrznej w komunikacji z jednostkami wewnętrznymi. Każda jednostka lub grupa jednostek dla pomieszczenia posiada własny sterownik umożliwiający sterowanie temperaturą wewnątrz pomieszczenia. Zakłada się montaż jednego sterownika centralnego umożliwiającego podgląd pracy jednostek i w razie pozostawienia jednostki bez obecności człowieka wyłączenie jej.

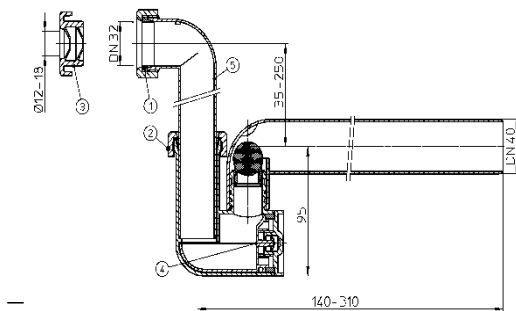
8.9. INSTALACJA SKROPLIN

W związku z tym, że w procesie schładzania powietrza powstają skropliny, należy odprowadzić je do projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej instalacją skroplin, do której podłączony jest każdy klimatyzator.

Całość instalacji skroplin zaprojektowano z rur polipropylenu.

Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem 1,0% w kierunku odwodnienia.

W celu uniknięcia przenikania zapachów i robactwa z kanalizacji sanitarnej do instalacji skroplin włączenie przewodów skroplin zaprojektowano do studzienki schładzającej i do kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem syfonów z podłączeniem poziomym. Jest to syfon kondensacyjny DN40 poziomy z podłączeniem 5/4" lub DN 12-18 mm pionowym lub poziomym, zasyfonowanie wodne z mechanicznym zamknięciem przeciwapachowym i czyszczakiem.



W miejscach gdzie niemożliwe jest odprowadzenie skroplin w sposób grawitacyjny przewidziano pompki skroplin do kondensatu.

8.10. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe ocynkowane z uchwytyami z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną.

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych – alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem 1,0% w kierunku odwodnienia.

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji wody lodowej i skroplin nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Instalacje prowadzone po dachu należy wykonać jako prowadzone w płaszczyźnie z blachy ocynkowanej.

8.11. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm – przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem Hilti CP 673 lub innym równoważnym o nie gorszych parametrach, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych, należy stosować system biernej ochrony przeciwpożarowej Hilti (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2010 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych – Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych” i z § 234 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami:

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60

lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

4. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazów do wnętrza budynku.

Miejsce montażu przejścia przez przegrodę będącą granicą stref pożarowych należy oznaczyć trwale tabliczką znamionową przepustu p.poż. mówiącą o rodzaju zastosowanego produktu p.poż. z datą montażu oraz klasą odporności ogniowej. Przejścia wykonać za pomocą opasek, mas uszczelniających ognioodpornych lub obudów p.poż. – w zależności od miejsca montażu.

8.12. IZOLACJA

Montaż izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Instalacja wody lodowej – powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową (emalia silikonowa).

Całość instalacji (instalacja wody lodowej i freonowa) łącznie z armaturą należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi na bazie kauczuku syntetycznego, spełniającymi wymagania i o grubości zgodnej z „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „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)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm
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:

- ³⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej;

- ⁴⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna”.

Przewody prowadzone w bruzdach należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w bruzdach.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku (na dachu), należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej lub nierdzewnej.

8.13. PRÓBY INSTALACJI I URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH

Po wykonaniu przed zakryciem instalację należy starannie przepłukać przed montażem urządzeń (wytwornicy wody lodowej, chłodziń wentylacyjnych) oraz poddać ciśnieniowej próbie szczelności (potwierdzonej protokółarnie).

Próby instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych obejmują: szczelność przewodów czynnika chłodniczego, sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów wydatku powietrza oraz temperatury.

Instalacja oparta o urządzenia bezpośredniego odparowania podlega próbom analogicznym do instalacji żiębniczych. Układ freonowy przed przystąpieniem do próby przedmuchiemy azotem w celu usunięcia zanieczyszczeń pozostałych po montażu. Po przedmuchianiu azotem należy przystąpić do próby próżniowej. Układ podłączamy do pompy próżniowej przez manometry. Aby usunąć wilgoć z instalacji zaleca się pozostawienie układu podłączonego do pompy próżniowej na około godzinę.

Po godzinie należy przerwać pracę pompy i sprawdzić czy manometr wskazuje próżnię. Jeżeli manometr wskazuje próżnię pozostawiamy układ na godzinę. Jakikolwiek wzrost ciśnienia oznacza nieszczelność instalacji. Nieszczelności należy usunąć, następnie próbę powtórzyć.

Urządzenia sprawdzić również pod kątem wydajności i spełnienia zakładanych parametrów.

9. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH.

GRUPA ROBÓT	KLASA ROBÓT	KATEGORIA ROBÓT	KOD CPV	OPIS ROBÓT
453	4530	45300	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
453	4532	45320	45320000-6	Roboty izolacyjne
453	4532	45321	45321000-3	Izolacja cieplna
453	4533	45330	45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
453	4533	45331	45331000-6	Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza
453	4533	45331	45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
453	4533	45332	45332200-5	Hydraulika
453	4533	453320	45332300-6	Kładzenie upustów
453	4533	45332	45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego
453	4533	45343	45343000-3	Roboty instalacyjne przeciwpożarowe
453	4533	45331	45331000-6	Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza
453	4533	45331	45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
453	4533	45332	45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego
453	4533	45331	45331210-1	Instalowanie wentylacji
453	4533	45331	45331230-7	Instalowanie sprzętu chłodzącego
452	4526	45262	45262120-8	Wznoszenie rusztowań

10. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1. Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność dostosowania w budownictwie;
2. odbiór techniczny częściowy - odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem montażu;
3. odbiór techniczny końcowy – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji;
4. próba hydrauliczna – próba, w której czynnikiem jest woda;
5. próba pneumatyczna – próba, w której czynnikiem jest powietrze;
6. ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określana zgodnie z dokumentacją techniczną, jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanym odcinkiem przewodu a jego osią;
7. temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu – umowna temperatura powietrza w pomieszczeniu, którą należy przyjmować przy projektowaniu urządzeń ogrzewania dla określenia obliczeniowego zapotrzebowania ciepła;
8. temperatura w pomieszczeniu przy odbiorze – rzeczywista temperatura powietrza w pomieszczeniu, będąca wynikiem działania odbieranego urządzenia ogrzewania;
9. przegroda chłodząca – przegroda pomieszczenia, dla której temperatura powietrza po zewnętrznej chłodniejszej stronie, jest niższa co najmniej o 18°C od temperatury po stronie wewnętrznej;
10. zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanego pomieszczenia – strumień ciepła, jaki w warunkach obliczeniowych ma dostarczyć do pomieszczenia urządzenie grzewcze
11. źródło ciepła – zespół urządzeń do wytwarzania ciepła;
12. nośnik ciepła (czynnik grzejny) – czynnik za pośrednictwem którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników;
13. samoczynny zawór odpowietrzający – zawór samoczynnie usuwający lub doprowadzający powietrze do instalacji ogrzewania wodnego;
14. izolacja cieplna – osłona powierzchni rurociągów, armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła lub chłodu do otoczenia;
15. płaszcz ochronny – warstwa izolacji cieplnej chroniąca izolację właściwą przed niekorzystnymi wpływami zewnętrznymi (uszkodzenia mechaniczne, zawilgocenie itp.).
16. klimatyzacja – instalacja zapewniająca utrzymanie w pomieszczeniu określonej temperatury, niezależnie od zewnętrznych warunków klimatycznych oraz zmiennych zysków ciepła w pomieszczeniu;
17. chłodnica – przeponowy wymiennik ciepła do chłodzenia przepływającego powietrza;
18. wytwornica wody lodowej – urządzenie służące do uzyskania wymaganych parametrów wody w instalacji wody lodowej
19. wentylacja – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części;
20. wentylacja mechaniczna – wentylacja wywołana działaniem urządzeń mechanicznych wprawiających powietrze w ruch;
21. przewód wentylacyjny – element do przepływu powietrza wentylacyjnego, okrągły, prostokątny lub inny;
22. kratka wentylacyjna – element zakańczający urządzenie wentylacyjne od strony pomieszczenia, osadzony w ścianie przewodu lub w przegrodzie budowlanej, nadający strumieniowi powietrza odpowiedni charakter i kierunek;
23. czerpnia wentylacyjna – element przez który zasysane jest powietrze zewnętrzne;
24. wyrzutnia wentylacyjna - element przez który usuwane jest powietrze na zewnątrz budynku;
25. przepustnica – element do regulacji ilościowej powietrza;
26. naczynie zbiorcze przeponowe – zbiornik ze szczelną przegródą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego systemu zamkniętego;
27. wymiennik ciepła – pojedynczy wymiennik lub bateria wymienników, które po stronie instalacyjnej są połączone przewodami w sposób trwały;

28. instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego – szczelna instalacja centralnego ogrzewania z odpowietrzeniami miejscowymi wg/ PN-91/B-02420, w której przestrzeni woda nie połączenia z atmosferą i która spełnia wymagania PN-C-04607.

11. WYMAGANIA TECHNICZNE

11.1. WYMAGANIA OGÓLNE

- a) Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbkami materiałów, prototypy wyrobów, zarówno ujętych jak i nie ujętych, w dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp.
- b) Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż specyfikowanych w dokumentacji projektowej materiałów i technologii, pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem jakości i parametrów technicznych.
- c) Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez projektanta.
- d) Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszystkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne do wykonania, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie, w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.
- e) Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji sanitarnych wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia ich pełnej funkcjonalności
- f) Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na placu budowy oraz za metody i technologię użyte przy budowie.
- g) Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
- h) Wykonawca winien wykonać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych oraz i na terenach należących do Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
- i) Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do placu budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i ewentualnych Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególnie ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na plac budowy ograniczyć do minimum oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg.
- j) Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.
- k) Wykonawca jest gospodarzem na placu budowy i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren do czasu komisyjnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania. Odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych.
- l) Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą sprzętu Wykonawcy sprowadzonego na teren budowy. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążyć Wykonawcę.
- m) Wykonawca zobowiązany jest sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), uwzględniając specyfikację obiektu i warunki prowadzenia robót.

Plan BIOZ winien być opracowany zgodnie z §3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 roku (Dz. U. Nr 120) .

- n) Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa.
- o) Wykonawca zobowiązany jest do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami będzie polegać na wzajemnym udostępnieniu frontu robót pod dalsze prace budowlane wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora.
- p) Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji sanitarnych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- q) W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze dokumentacją techniczną, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu właściwego urządzenia.
- r) Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowania oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w jednym egzemplarzu do Zamawiającego.
- s) Do obowiązków Wykonawcy należy zagospodarowanie elementów będących nadmiarem lub pochodzących z rozbiórki – utylizacja odpadów niebezpiecznych i nie niebezpiecznych winna być wykonana zgodnie do odpowiednich przepisów o gospodarce odpadami. Czynności powyższe Wykonawca winien zrealizować własnym staraniem i na swój koszt. Wykonawca winien przedstawić Inwestorowi dokumenty potwierdzające zagospodarowanie odpadów przez firmy posiadające stosowne zezwolenia a w szczególności dokumenty ilości utylizowanych odpadów i oświadczenie podwykonawców o wykonaniu i utylizacji odpadów.
- t) Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- u) Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora Przedstawiciela. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.
- v) Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń.

11.1. PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY

Generalny Wykonawca w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

11.2. ZAPLECZE BUDOWY

Generalny Wykonawca wskaże Wykonawcy miejsce na zaplecze budowy i składowanie materiałów.

11.3. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp..

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.
Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

11.4. OCHRONA PRZECIWOPOŻAROWA

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej i będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy.
Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

11.5. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

11.6. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru.
Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

11.7. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.
Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

11.8. RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi do zatwierdzenia.

11.9. WYKOPALISKA

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

12. MATERIAŁY

12.1. WYMAGANIA

Materiały użyte do budowy instalacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni oraz posiadać Atest Instytutu Techniki Budowlanej - Zakładu Certyfikacji ITB w Warszawie.

Rodzaj rur i ich średnice zostały określone w dokumentacji projektowej.

12.2. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

12.3. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 1 tydzień przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie wymaganych badań lub obliczeń.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

12.4. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

Składanie materiałów na placu budowy ma odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Magazynowane materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami wytwórców, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem:

- rury: w przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając linkami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle; zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta; rury miedziane i stalowe powinny być składowane na równym podłożu na podkładach drewnianych lub na stojakach; magazynowane rury i kształtki powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem słońca (temp. nie wyższa niż 40°C): temperatury i promieni ultrafioletowych; dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.;
- materiały do połączeń elementów (kształtki i złączki), armaturę, pompy, małogabarytowe elementy, materiały pomocnicze powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych;
- kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany;
- cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym; kruszywo tj. pospółkę i piasek do zaprawy należy składować w pryzmach;
- płynne składniki pianki poliuretanowej należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej +15°C i nie przekraczającej +30°C.

Za przetrzymywanie materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

12.5. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Wymagania dotyczące odbioru materiałów na budowie:

- materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego;
- dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta;
- należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów; w razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora robót;
- producent ma obowiązek do każdego zamówienia dołączyć zaświadczenie, wystawione przez własną kontrolę techniczną, w której stwierdza się zgodność partii rur z wymaganiami obowiązujących norm względnie innymi warunkami technicznymi produkcji.

13. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i zagwarantuje właściwą jakość robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Należy stosować sprzęt i maszyny atestowane i z dopuszczeniami do użytkowania.

Wykonawca dostarczy na żądanie Przedstawicielowi Inwestora kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do robót montażowych instalacyjnych można stosować:

- piły elektryczne;
- gwintownice do rur;
- giętarki do gięcia rur;
- piły ręczne lub mechaniczne do cięcia rur;
- spawarki;
- zgrzewarki;
- lutownice;
- wiertarki;
- rusztowania.

Sprzęt montażowy i środki transportu mają być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których jest przeznaczony, koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

14. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę mają być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, niniejszej specyfikacji oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu mają posiadać powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Wymagania dotyczące transportu:

- a) przewóz rur może odbywać się wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości;
- b) transport powinien odbywać się w zakresie temperatur – 5°C do + 30°C, przy czym należy zachować szczególną ostrożność przy temperaturach ujemnych;
- c) na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych;

- d) rury należy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez pasy spinające i ściany boczne skrzyni teksturą falistą i deskami;
- e) kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności.
- Wykonawca zobowiązany jest usuwać na bieżąco i na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i na dojazdach na teren budowy

15. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową instalacji uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Inwestora oraz w Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektem organizacji robót, opracowanym przez Wykonawcę.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy błąd okaże się skutkiem braku wystarczających danych do jego uniknięcia.

15.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

W pierwszej kolejności należy:

- wykonać analizę dokumentacji i skompletować materiały i urządzenia;
- wytyczyć trasy prowadzenia przewodów i sprawdzić, czy nie występują kolizje;
- usunąć ewentualne przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru);
- przed zamontowaniem sprawdzić, czy rurociągi przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy); rur pękniętych i w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać;
- wykonać główne roboty budowlane w zakresie instalacji sanitarnych: przekucia i bruzdy, osadzenie tulei ochronnych, wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów; bruzdy należy wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami, ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku.

15.2. ROBOTY MONTAŻOWE

Po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną i wykonaniu robót przygotowawczych należy przystąpić do wykonania robót instalacyjnych zgodnie z wymaganiami szczegółowymi dotyczącymi montażu rur oraz armatury oraz montażu urządzeń wraz z osprzętem:

- a) Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków, spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekroju. Rury powinny mieć stałe oznaczenie. Rury z tworzyw sztucznych powinny być proste, bez zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń;
- b) Przed dostarczeniem na budowę armaturę należy poddać próbie na szczelność; armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana; przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była widoczna, dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę z rurociągami należy łączyć za pomocą połączeń gwintowych lub kołnierzowych, z odpowiednim uszczelnieniem (np. konopi oraz pasty miniowej, taśmy teflonowej lub uszczelki systemowych); na przewodach armaturę ustawiać należy w miarę możliwości w takim położeniu, by wrzeciono skierowane było do góry lub w bok i leżało w płaszczyźnie przechodzącej przez oś przewodu.
- c) Urządzenia sanitarne powinny być czyste, bez uszkodzeń powierzchni.

- d) Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów układanych na podporach należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane i kołnierzowe powinny znajdować się w odległości $1/4 \div 1/3$ długości przęsła od punktów podparcia. Połączenia kołnierzowe nie powinny znajdować się w środku przęsła.
- e) Przewody pionowe i poziome należy mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów zgodnie z wytycznymi producenta rur ze szczególnym uwzględnieniem kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać $\pm 10\text{mm}$ na 10m długości przewodu pionowego.
- f) Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02. Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe ocynkowane z uchwytami z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną.
- g) Przewodów instalacji wodociągowych i hydrantowych nie można prowadzić nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.
Minimalna odległość metalowych elementów instalacji grzewczych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m.
- h) Przewodów z PVC (kanalizacji sanitarnej i technologicznej) nie należy prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi.
Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.
Przewody pod posadzką układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm.
- i) W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.
- j) Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu. Wymagania te nie dotyczą przypadku, gdy w miejscu przejścia przewodu przez ściany przegrody przewidziano punkt stały lub przegroda stanowi oddzielenie pożarowe.
- k) Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych, należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych” i z § 234 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami:
- przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów;
 - dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i grzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych;
 - przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia;
 - przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.
- l) Przejścia poziomów kanalizacji sanitarnej pod ławami fundamentowymi należy wykonywać w stalowych rurach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od szerokości fundamentów o dwukrotną odległość wierzchu przewodu KS od spodu ławy ($L = \text{szerokość ławy} + 2 \times \Delta h$), lecz nie mniej niż o 40cm ($L = \text{szerokość ławy}$

+ 40cm).

Rury ochronne należy instalować na wszystkich przejściach, również na tych nie ujętych w części graficznej.

- m) Układanie przewodów kanalizacji sanitarnej i technologicznej należy rozpocząć od najniższego punktu instalacji, tj. od miejsca włączenia do istniejących przyłączy.
- n) Podejścia kanalizacji sanitarnej do urządzeń należy dodatkowo zabezpieczyć akustycznie izolując je pianką polietylenową akustyczną o grubości 10mm.
- o) Przewody spawane z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości; szwy podłużne dwóch łączonych ze sobą rur powinny być przesunięte względem siebie przynajmniej o 1/6 obwodu łączonych rur.
- p) Rury o grubości ścianki do 5mm powinny być łączone za pomocą spawania gazowego albo elektrycznego; o grubości ścianki powyżej 5mm zaleca się łączyć za pomocą łuku elektrycznego.
- q) Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur.
- r) Zaleca się, aby spłaszczenie rury przy gięciu nie przekraczało 10% zewnętrznej średnicy rury.
- s) Instalacja musi być oznakowana w sposób trwały. Kierunek przepływu oznaczyć strzałkami wzdłuż osi rurociągu.
- t) Odstępy grzejników od elementów budowlanych:
 - między grzejnikiem a ścianą: min. 50mm;
 - między dolną krawędzią grzejnika a podłogą: 70 ÷ 100mm;
 - między górną krawędzią grzejnika a parapetem 50 ÷ 100mm.
- u) Odległość przewodu instalacji CO nie zaizolowanego lub izolacji tego przewodu od ściany budynku powinna wynosić co najmniej:
 - dla rur o średnicy do 40mm: 30mm;
 - dla rur o średnicy powyżej 40mm: 50mm.
- v) Gałazki grzejnikowe przy długości ponad 1,5m. powinny być mocowane uchwytyami umieszczonymi w połowie długości gałazki.
- w) Nad grzejnikami zlokalizowanymi na ścianach (nie pod oknami) należy zainstalować półkę, wystająca ok. 2cm poza obrys grzejnika na wysokości ok. 10cm nad grzejnikiem. Dzięki takiemu rozwiązaniu uniknie się brudzenia ścian i poprawi skuteczność grzejnika.
- x) Podejścia do grzejników należy wykonać wychodząc ze ściany (nie z podłogi).
- y) W przegrodach stanowiących granice stref pożarowych należy zamontować kanałowe klapy przeciwpożarowe. Klapy należy chronić przed wilgocią i nie narażać na wstrząsy i uderzenia mechaniczne, nie można składować więcej niż dwie klapy (lub trzy, w zależności od wielkości klapy) w układzie pionowym, w przypadku magazynowania klapy na ziemi należy układać je na podkładkach zabezpieczających w celu ochrony korpusu przed zniekształceniem, uszkodzeniem lub wilgocią.
- z) Instalacja musi być oznakowana w sposób trwały. Kierunek przepływu oznaczyć strzałkami wzdłuż osi rurociągu.

15.3. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ

Poszczególne fazy robót powinny być wykonane zgodnie z przyjętą dokumentacją techniczną.

Odstępstwa powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami.

Wszelkie odstępstwa od przyjętej dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy instalacji sanitarnych, powinny być udokumentowane zapisem w dzienniku Budowy i potwierdzone przez wpis nadzoru technicznego lub innym równorzędnym dokumentem.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

16. PRÓBY I KONTROLE

16.1. CZYSZCZENIE INSTALACJI

Po wykonaniu instalacji sanitarnej należy poddać czyszczeniu (np. płukaniu, przedmuchaniu).

Po wykonaniu czyszczenia instalacji należy sporządzić protokół z przeprowadzonych czynności, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg czyszczenia konkretnej instalacji;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejściu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do czyszczenia i dezynfekcji w zależności od rodzaju instalacji;
- klauzulę dopuszczającą instalację do odbioru końcowego.

16.2. PRÓBY SZCZELNOŚCI WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH

Urządzenie może być przedstawione do badań przy odbiorze technicznym po spełnieniu następujących warunków:

- zakończenie wszystkich robót montażowych;
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji oraz doprowadzenie wszystkich czynników zasilających (woda zimna, ciepła użytkowa, cyrkulacyjna, grzejna, grzejna z zawartością glikolu, lodowa, freon, gaz ...);
- wykonanie rozruchu urządzeń, obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm i instrukcji.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inspektora. Wyniki przechowywane będą na terenie budowy i okazywane na każde żądanie Inspektora nadzoru.

A. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;
- instalacje CWU i cyrkulacji: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem. Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID.

Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

Z przeprowadzonych prób szczelności należy spisać protokoły, stwierdzające spełnienie wymaganych warunków.

B. INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWA

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalację należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie, na ciśnienie 0,9MPa.

Instalację należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Z przeprowadzonych prób szczelności należy spisać protokoły, stwierdzające spełnienie wymaganych warunków.

C. INSTALACJE GRZEWCZE.

Urządzenie może być przedstawione do badań przy odbiorze technicznym po spełnieniu następujących warunków:

- zakończenie wszystkich robót montażowych;
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji oraz doprowadzenie wszystkich czynników zasilających (czynnik grzewczy, czynnik chłodniczy, woda, para)
- wykonanie rozruchu urządzenia obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację.

Po wykonaniu instalacje grzewcze należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych grzewczych, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm², lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm². Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuścić do przekroczenia jego maksymalnej wartości. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji grzewczych przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasileniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagrzeniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Płukanie instalacji grzewczych wykonać zgodnie z wymaganiami PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania – wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

Uzupełnianie wody w instalacjach grzewczych powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

Nastawy armatury regulacyjnej jak nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych instalacji zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

D. INSTALACJA KLIMATYZACJI.

Urządzenie może być przedstawione do badań przy odbiorze technicznym po spełnieniu następujących warunków:

- zakończenie wszystkich robót montażowych;
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji oraz doprowadzenie czynnika zasilającego (czynnik chłodniczy);
- wykonanie rozruchu urządzenia obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację.

Po wykonaniu przed zakryciem instalację należy starannie przepłukać przed montażem urządzeń (klimakonwektorów, wytwornic wody lodowej, chłodnic wentylacyjnych) oraz poddać ciśnieniowej próbie szczelności (potwierdzonej protokolarnie).

Próby instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych obejmują: szczelność przewodów czynnika chłodniczego, sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów wydatku powietrza oraz temperatury. Połączenie jednostki wewnętrznej z zewnętrzną klimatyzatora powinno być wykonane w sposób zapewniający szczelność.

Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu obliczeniowej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ogrzaniu instalacji do temperatury otoczenia brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Instalacja wody lodowej przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą

próbie kilkakrotnie starannie przepłukać wodą. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Badanie szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej wyższej od 0°C. Ciśnienie próbne powinno być nie mniejsze niż $p_{min.}=0,4\text{MPa}$. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuścić do przekroczenia jego maksymalnej wartości. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy przyjąć za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 minut manometr nie wykaże spadku ciśnienia, a oględziny połączeń, spawów i armatury nie wykażą przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Nastawy armatury regulacyjnej jak nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych instalacji zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

E. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

• SZCZELNOŚĆ PRZEWODÓW.

Przewody wentylacyjne oraz ich połączenia między sobą i z innymi elementami urządzenia wentylacyjnego powinny być wykonane w sposób zapewniający szczelność.

Kontrola działania urządzeń, zgodność parametrów pracy z Dokumentacją Techniczno-Ruchową, dostarczaną z każdym urządzeniem.

Należy dokonać pomiarów skuteczności wentylacji przy pracujących centralach wentylacyjnych. Pomiary muszą być wykonane anemometrem posiadającym atest. Pomiary powinna dokonać firma posiadająca odpowiednie uprawnienia. Potwierdzeniem poprawności działania układu powinien być pozytywny protokół skuteczności wentylacji.

Roboty powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową, przedstawiając je do ponownego odbioru

• CZYSTOŚĆ POWIETRZA NAWIEWANEGO

Czystość powietrza nawiewanego powinna być zgodna z projektem, Jeżeli projekt nie precyzuje założeń w tym zakresie, zawartość pyłów w powietrzu nawiewanym nie powinna przekraczać $0,5\text{ mg/m}^3$.

• ILOŚĆ POWIETRZA ŚWIEŻEGO

Ilość powietrza świeżego powinna być zgodna z projektem z tolerancją $\pm 10\%$.

16.3. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Badanie to następuje przez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej i odpowiednich norm materiałowych.

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

16.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT INSTALACYJNYCH

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia kontroli robót.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL zeszyty: 5, 6, 7 i 12: Warunki techniczne

wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, ogrzewczych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania poszczególnych etapów budowy będą protokoły odbiorów częściowych tych etapów. Wyniki przeprowadzonych badań i prób należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami norm i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wykonać kontrole podczas budowy instalacji sanitarnych polegające na sprawdzeniu:

- ułożenia przewodów;
- prawidłowości montażu urządzeń;
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane (w rurach osłonowych);
- zgodności z dokumentacją projektową.

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- przed zakryciem bruzd, stropów podwieszonych, przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane po ukończeniu montażu;
- po przeprowadzeniu prób szczelności w okresie gwarancyjnym.

16.5. BADANIE PRZYBORÓW SANITARNYCH

Należy wykonywać sprawdzenie położenia przyborów sanitarnych względem jego odległości od elementów budowlanych. sposób mocowania, wypoziomowanie, połączenie z przewodami, rozmiary i ich dostępność.

16.6. BADANIE PRZEWODÓW

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i ich średnic i porównać wyniki z dokumentacją; połączenia kielichowe należy wykonać przez wrywkowe oględziny zewnętrzne, na podstawie zapisu w Dzienniku Budowy.

16.7. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO

Inspektor, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót przedstawionego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników dostarczonych przez Wykonawcę. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor zleci przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań.

W tym przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W przypadku powtarzania się niewiarygodności w prowadzeniu badań przez Wykonawcę, Inspektor może wprowadzić stały, niezależny nadzór nad badaniami. Koszt tego nadzoru poniesie Wykonawca.

17. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Przedmiar jest elementem odrębnej dokumentacji kosztowej.

Jednostką obmiarową jest:

- montaż rur – [m];
- montaż izolacji, płaszczy ochronnych – [m²];
- montaż urządzeń sanitarnych – [szt.];
- innych urządzeń – [szt.].

Pomiary może wykonywać tylko osoba posiadająca odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić z Inspektorem metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i

zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, filtry, atestowane przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji (np. woda) oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg. ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie.

Zasady określania ilości robót podane są w KNR- ach oraz KNNR- ach.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

18. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

18.1. BADANIA ODBIORCZE.

Prace odbiorowe poszczególnych instalacji powinny być wykonane zgodnie z procedurami podanymi w wytycznych i normach (pkt.11).

A. SPRAWDZENIE KOMPLETNOŚCI WYKONANYCH PRAC

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

- porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji z dokumentacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i obsługę;
- sprawdzenie czystości instalacji;
- sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

B. KONTROLA DZIAŁANIA

Celem kontroli działania instalacji jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji (grzejniki, filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, klimatyzatory, klimakonwektory, kotły, naczynia wzbiorcze, podgrzewacze pojemnościowe itp.) zostały prawidłowo zamontowane i działają skutecznie.

C. POMIARY KONTROLNE

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

Należy sporządzić protokół komisyjnego przeprowadzenia badań odbiorczych, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;

- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę szczelności oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejęciu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do próby;
- ciśnienie próby;
- czas trwania próby;
- spadek ciśnienia;
- zapisy liczbowe ciśnień i temperatur dokonanych w czasie trwania próby;
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia;
- wynik próby i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego z określeniem maksymalnego ciśnienia roboczego.

Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja i armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

18.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Zgodnie z pkt. 2.1.a Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie realizowana przedmiotowa inwestycja.

W związku z różnorodnością i wielkością prac wykonywanych przy budowie instalacji sanitarnych podczas realizacji inwestycji mogą być przeprowadzane odbiory częściowe (zgodnie z harmonogramem robót).

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. przewody układane w warstwach podłogowych, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Przy odbiorach częściowych powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wydane przez właściwy organ;
- projekt techniczny z naniesionymi ewentualnymi zmianami;
- dane geotechniczne, opracowane wg odpowiednich norm;
- dziennik budowy;
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty);
- dane dotyczące stopnia agresywności odprowadzanych do przewodu wód i ścieków;
- protokoły poprzednich odbiorów częściowych.

18.3. ODBIÓR KOŃCOWY

Podczas odbioru końcowego należy dokonać sprawdzenia elementów nieobjętych odbiorem częściowym (w razie odstępstw w dokumentacji należy nanieść zmiany lub uzupełnić ją).

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnionymi i uzasadnionymi zmianami wykonanymi w trakcie wykonywania robót lub dokumentacja powykonawcza (przy dużej liczbie zmian, powodującej brak czytelności dokumentacji podstawowej);
- b) Dziennik Budowy;
- c) atesty dopuszczające do stosowania i świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- d) protokoły wszystkich odbiorów częściowych;
- e) protokoły z przeprowadzonych badań.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

18.4. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację powykonawczą, która powinna zawierać w szczególności:

- a) dokładny opis wszelkich instalacji w budynku wraz z odpowiednimi bilansami,

- b) szczegółowe specyfikacje zastosowanych materiałów i urządzeń;
- c) rysunki powykonawcze instalacji (komplet rzutów i schematów) przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie przewodów i usytuowanie osprzętu (w szczególności elementów odcinających i regulacyjnych), a także aktualne wielkości (przepływ, moc, typ urządzenia, etc.);
- d) korektę obliczeń hydraulicznych instalacji oraz doboru wstępnych nastaw zaworów regulacyjnych, zgodnie ze stanem faktycznym;
- e) schematy regulacyjne oraz rzuty instalacji z zaznaczonymi wszystkimi punktami pomiarowymi (w szczególności wszystkimi zaworami regulacyjno-pomiarowymi), z podanymi rzeczywistymi nastawami oraz projektowanymi i pomierzonymi przepływami czynników;
- f) listę nastaw wszystkich elementów regulacyjnych (np. zaworów regulacyjnych, przepustnic);
- g) certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, etc. wszystkich zastosowanych elementów instalacji;
- h) dokumentację techniczno-ruchową.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wersję elektroniczną dokumentacji powykonawczej.

19. ROZLICZENIE ROBÓT.

19.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.

W przedmiarze nie uwzględnia się robót tymczasowych i prac towarzyszących z wyłączeniem wykonania przekuć i bruzd.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- b) wykucie otworów i bruzd w miejscach przebieg instalacyjnych;
- c) wykonanie konstrukcji wsporczych pod urządzenia;
- d) wyniesienie i transport gruzu na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru lub użytkownika.

19.2. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) zakup i dostawę materiałów;
- b) wykonanie instalacji sanitarnych wraz z montażem armatury i przyborów;
- c) podejścia i przebiecia przez ściany i stropy wraz z założeniem tulei osłonowych;
- d) łączenie przewodów, armatury i urządzeń;
- e) podejścia do urządzeń;
- f) przyłączenie urządzeń;
- g) montaż armatury, urządzeń;
- h) płukanie przewodów;
- i) wykonanie prób szczelności instalacji;
- j) rozruch instalacji;
- k) wykonanie pomiarów i testów;
- l) oczyszczenie przewodów oraz wykonanie izolacji zgodnie z projektem.

20. DOKUMENTY ODNIESIENIA

20.1. NORMY

- | | | |
|----|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-64/B-10400 | Urządzenia wodnej, p.poż. i kanalizacji sanitarnej w budownictwie powszechnym - wymagania i badania techniczne przy odbiorze |
| 2. | PN-74/H-74200 | Rury stalowe ze szwem gwintowane. |
| 3. | PN-751M-69703 | Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia |
| 4. | PN-76/M-34034 | Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia. |
| 5. | PN-771M-34030 | Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania badania |
| 6. | PN-79/H-74244 | Rury stalowe ze szwem przewodowe. |

7.	PN-791H-97070	Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
8.	PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
9.	PN-82/B-02403	Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
10.	PN-82/B-02402	Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
11.	PN-83/H-02651	Armatura i rurociągi. Średnice nominalne
12.	PN-84/B-01400	Centralne ogrzewanie – oznaczenia na rysunkach
13.	PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
14.	PN-89/H-74701	Armatura i rurociągi. Kołnierze stalowe na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Wymagania
15.	PN-84/H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
16.	PN-85/B-02421	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – izolacja cieplna rurociągów armatury i urządzeń – wymagania i badania
17.	PN-85/H-74307	Powierzchnie uszczelniające kołnierzy. Wymiary.
18.	PN-87/H-74710/01	Kołnierze do przyspawania okrągłe z sztyką na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Postanowienia ogólne
19.	PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
20.	PN-89/H-74701	Armatura i rurociągi. Kołnierze stalowe na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Wymagania
21.	PN-90/M-75010	Termostatyczne zawory grzejnikowe – wymagania i badania
22.	PN-91/B-02413	Woda w instalacjach ogrzewania – wymagania i badania dotyczące jakości wody
23.	PN-91/B-02420	Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych – wymagania
24.	PN-91/M.-54910	Wodomierze – montaż
25.	PN-91/M-75009	Armatura centralnego ogrzewania – wymagania ogólne i badania
26.	PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu
27.	PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu
28.	PN-92/B-01735	Przewody kanalizacyjne – wymagania i badania przy odbiorze
29.	PN-93/C-04607	Kotły grzewcze – nazwy i określenia
30.	PN-99/B-02414	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami przeponowymi – wymagania
31.	PN-EN 12831	Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego
32.	PN-ISO-97/4064-1	Pomiar objętości wody w przewodach – wodomierze do wody pitnej zimnej – wymagania
33.	PN-99/EN-1401-1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
34.	PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny
35.	PN-701N-O 1 270.0	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
36.	PN-701N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw Rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
37.	PN-701N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
38.	PN-EN 12599:2002	Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

20.2. INNE DOKUMENTY

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118).
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 kwietnia 1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13172 poz. 93
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 4 maja 1990 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze.
5. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62, poz. 285, 287, 288);
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728).
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71).
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 lutego 2000 r. w sprawie warunków sanitarnych oraz zasad przestrzegania higieny przy produkcji i obrocie środkami spożywczymi, używkami i substancjami dodatkowymi dozwolonymi.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. (Dz. U. Nr 40 z 2000r., poz. 470) w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac spawalniczych.
12. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270).
15. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120, poz. 1021 z późniejszymi zmianami).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401).
18. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 22 marca 2007r. (Dz. U. Nr 49 z 2007r., poz. 330, z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
20. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom I - Budownictwo ogólne.

21. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
22. Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 2.
23. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 5.
24. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 6.
25. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 7.
26. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 12.

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Piotr Dominiczak