

PROJEKT

INSTALACJI SANITARNYCH

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

I. OPIS TECHNICZNY.....	4
1. Przedmiot opracowania.....	4
1.1. Przedmiot i zakres opracowania	4
1.2. Podstawa opracowania	4
2. Źródło ciepła.....	5
2.1. Dane wstępne.....	5
3. Wewnętrzna instalacja grzewcza.....	6
3.1. Instalacja grzewcza	6
3.2. Instalacja ogrzewania podłogowego	6
3.3. Próba ciśnienia i uwagi ogólne.....	7
3.4. Kompensacja	7
3.5. Izolacja ochronna	7
3.6. Odpowietrzenie, odwodnienie i regulacja.....	8
3.7. Armatura.....	8
3.8. Czynnik grzewczy centralnego ogrzewania.	8
4. Instalacja wentylacji mechanicznej.....	9
4.1. Bilans powietrza wentylacyjnego	9
4.2. Rozwiązanie techniczne instalacji wentylacji mechanicznej	9
4.2.1. System LNW1	9
4.3. Sterowanie układem wentylacji.....	10
4.3.1. Sterowanie pomieszczeń objętych systemem LNW1	10
4.4. Kanały wentylacyjne	10
4.5. Elementy nawiewne, wywiewne oraz umożliwiające transfer powietrza.....	10
4.6. Przepustnice regulacyjne.....	11
4.7. Izolacja termiczna.....	11
4.8. Zawieszanie kanałów wentylacyjnych	12
4.9. Uwagi do instalacji wentylacyjnej.....	12
4.10. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej	12
5. Instalacja klimatyzacji	13
5.1. Charakterystyka instalacji klimatyzacji	13
5.2. Prowadzenie przewodów	13
5.3. Izolacja przewodów.....	13
5.4. Próba szczelności	13
6. Instalacja wodociągowa.....	14
6.1. Bilans wody dla projektowanego budynku	14
6.2. Rozwiązania techniczne	14

6.3.	Ciepła woda użytkowa.....	15
6.4.	Armatura wodna.....	15
6.5.	Próby szczelności	15
6.6.	Izolacja cieplna.....	15
6.7.	Przejście rur przez przegrody P.Poż:.....	16
6.8.	Uwagi ogólne:.....	16
7.	Instalacja kanalizacji sanitarnej	16
7.1.1.	Rozwiązania techniczne – opis ogólny.....	16
7.1.2.	Zalecenia ogólne.....	17
8.	Wytyczne branżowe	17
8.1.	Branża elektryczna	17
9.	Uwagi końcowe	17
II.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	19

I. OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU SALI SESYJNEJ W URZĘDZIE MIASTA I GMINY JARACZEWO

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji sanitarnych Sali sesyjnej w urzędzie miasta i gminy w Jaraczewie, przy ul. Jarocińskiej 1, dz. nr 243/1, 63-233 Jaraczewo

Opracowaniu podlegać będzie:

- instalacja centralnego ogrzewania
- instalacja wentylacji mechanicznej
- instalacja klimatyzacji
- Instalacja wodociągowa
- Instalacja kanalizacji sanitarnej

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora;
- dokumentacja architektoniczno – budowlana;
- uzgodnienia Inwestorem;
- normy, przepisy, literatura fachowa oraz wytyczne projektowania instalacji sanitarnych;
- programy komputerowe, informacje techniczne oraz katalogi producentów wykorzystanych urządzeń oraz elementów instalacyjnych.

2. ŹRÓDŁO CIEPŁA

2.1. Dane wstępne

Wewnętrzne instalacje grzewcze opracowano na podstawie powszechnie obowiązujących norm i przepisów:

- temperatury wewnętrzne w budynku zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.
- temperatura zewnętrzna obliczeniowa
- ochrona cieplna budynków

Parametry obliczeniowe dla obliczeń zapotrzebowania obciążeń grzewczych dla instalacji grzewczej przyjęto zgodnie z tablicą 1

Tablica 1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Pora roku	Temperatura obliczeniowa [°C]	Wilgotność względna [%]	Uwagi
Zima	-18	100	PN-82/B-02403

Bilans cieplny budynku jest podstawą do wszelkich rozważań dotyczących rozwiązań instalacji grzewczej w projektowanych budynkach. Najistotniejsze parametry cieplne projektowanych budynków otrzymane w wyniku przeprowadzenia bilansu są następujące:

Instalacja grzewcza	Całkowite zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze [W]
Straty przez przenikanie	3 899 W
Straty na wentylację (infiltracja)	1 126 W
Straty na wentylację	4 386 W
Zapotrzebowanie projektowanej części	9 411 W

3. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GRZEWcza

3.1. Instalacja grzewcza

Dla projektowanego budynku zaprojektowano instalację grzewczą zasilaną z istniejącego źródła ciepła.

Instalację projektuje się jako pompową, dwururową, **wodną** instalację centralnego ogrzewania. Elementem grzejnym będzie instalacja podłogówki.

Instalację zaprojektowano z rur:

- **PE-Xc/AL/PE(wielowarstwowa)** firmy (budowa rury zapewnia wysoką odporność na ciśnienie, temperaturę i korozję, a dodatkowa warstwa folii aluminiowej tworzy barierę dyfuzyjną oraz znacząco zmniejsza wydłużalność termiczną) - przewody doprowadzające czynnik grzewczy do instalacji ogrzewania podłogowego, przewody rozdzielcze.

3.2. Instalacja ogrzewania podłogowego

Projektuje się dla Sali Sesyjnej **instalację ogrzewania podłogowego**. W celu zapewnienia niskiego parametru, zasilającego ogrzewanie podłogowego w pomieszczeniu technicznym zaprojektowano **układ mieszający**.

Instalacje ogrzewania płaszczyznowego projektuje się z **rury polietylenowej PE-RT 17 x 2mm** układanej za pomocą szyny montażowej oraz klipsów montażowych (po uprzednim uzgodnieniu istnieje możliwość układania rur na siatce lub bezpośredniego montażu tylko i wyłącznie za pomocą klipsów montażowych). Rurki należy ułożyć **w formie ślimakowej**. Rurki zaleca się układać na gorąco - podczas układania w rurach przepływa czynnik o podwyższonej temperaturze, umożliwia to łatwiejsze układanie – łuki przy mniejszych odstępach rur; a przede wszystkim unika się występowania naprężeń wstępnych, dzięki czemu zwiększa się żywotność instalacji.

W celu poprawienia własności zaprawy cementowych, przede wszystkim plastyczności, należy dodać do wylewek nad ogrzewaniem płaszczyznowym plastyfikator zgodnie z instrukcją producenta.

Poszczególne pętle ogrzewania płaszczyznowego należy wykonać zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami i rysunkami zawartymi w części rysunkowej opracowania oraz w oparciu o wytyczne producenta rur. Rury należy układać bez żadnych łączeń w posadce.

W miejscach koniecznego a niepożądanego zagęszczenia rur (np. przy rozdzielaczu), **rury należy zaizolować otuliną**.

Jeżeli powierzchnia podłogi przekracza 40 m² lub istnieje taka konieczność, należy dzielić ją szczelinami dylatacyjnymi na kilka płyt grzejnych. Szczeliny dylatacyjne muszą przebiegać od warstwy izolacyjnej aż do wykładziny podłogi. Rury instalacji przyłączeniowej, które przecinają szczelinę dylatacyjną układać w rurze ochronnej – peszel dł. około 20 cm. Przestrzeń nad dylatacją należy wypełnić materiałem trwale elastycznym, np. żywicą syntetyczną (przy układaniu warstwy wykończeniowej podłogi).

3.3. Próba ciśnienia i uwagi ogólne

Wykonaną instalację grzewczą należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno oraz na gorąco zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Całość prac wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, przepisami BHP oraz sztuką budowlaną.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła i chłodu. Przed przystąpieniem do badania szczelności glikolem, instalacja lub jej część podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność ta należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe i przewodowe powinny być całkowicie otwarte.

Próba główna – bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną.

W tym czasie ciśnienie próbne pozostałe po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek przecieków podczas przeprowadzenia próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

3.4. Kompensacja

Instalację z rur należy prowadzić w posadzce w sposób umożliwiający samokompensację. Przewody należy układać łagodnymi łukami oraz w izolacji termicznej w celu redukcji strat ciśnienia oraz umożliwienia samokompensacji przewodów instalacji centralnego ogrzewania i chłodzenia. Dla instalacji prowadzonych w przestrzeni pod stropowej należy wykonać kompensację oraz lokalizację punktów stałych zgodnie z wytycznymi producenta dobranego systemu.

3.5. Izolacja ochronna

Izolację ochronną dla instalacji grzewczo-chłodzącej wykonać z np. izolacji z PE prod. Thermaflex, grubość izolacji zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rurociągi izolować otuliną z zgodnie z tabelą 2.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m*K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań poz. 1-4
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	100% wymagań poz. 1-4

Projektuje się, aby izolacja instalacji zasilania centralnego ogrzewania miała kolor czerwony, natomiast izolacja instalacji powrotu centralnego ogrzewania – kolor niebieski.

przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której jest wykonana izolacja cieplna, powinna być czysta i sucha. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem

Uwaga:

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

3.6. Odpowietrzenie, odwodnienie i regulacja

Należy zamontować odpowietrzniki w najwyższych punktach instalacji. Odpowietrzenie odbywać się będzie też przez odpowietrzniki automatyczne przy rozdzielaczach.

Odwodnienie instalacji poprzez zawór spustowy przy źródle ciepła. Wodę w razie konieczności należy wydmuchać przy pomocy sprężarki. Napełnianie zładu instalacji centralnego ogrzewania/chłodu poprzez przygotowane zawory przy źródle ciepła. Zawory do napełniania i opróżniania zładu instalacji grzewczej oraz instalacji chłodzenia należy zamontować w najbardziej dogodnym miejscu, odpływ należy zasyfonować.

Regulacja odbywać się będzie również za pomocą nastaw na przepływomierzach na rozdzielaczach.

UWAGA: Do każdego zaworu regulacyjnego należy przymocować kartkę na której opisać należy: typ zaworu, średnicę oraz jego projektowaną nastawę.

3.7. Armatura

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

- a) Podłączenie instalacji centralnego ogrzewania do rozdzielacza należy wyposażyć w zawory odcinające
- b) Regulacja przepływu za pomocą nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych przy grzejnikach, oraz za pomocą przepływomierzy na rozdzielaczach ogrzewania podłogowego
- c) Całą armaturę należy wykonać w klasie PN6

3.8. Czynnik grzewczy centralnego ogrzewania.

Dla wewnętrznej instalacji c.o. czynnikiem grzewczym będzie woda, która w zamkniętym obiegu grzewczym powinna być uzdatniona zgodnie z normą PN-85 C-04601.

4. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

W projektowanym budynku zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła oraz wentylację mechaniczną wywiewną.

Parametry obliczeniowe powietrza

	LATO	ZIMA
PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO		
Temperatura	+32°C	-18°C
Wilgotność względna	45%	100%
PARAMETRY POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO		
temperatura	+25°C	+16°C, +20°C, +24 °C
wilgotność względna	nie kontrolowana / wynikowa	nie kontrolowana / wynikowa

4.1. Bilans powietrza wentylacyjnego

Bilans powietrza dla poszczególnych pomieszczeń wyznaczono w oparciu o obowiązujące wytyczne do projektowania wentylacji mechanicznej. Głównymi kryteriami, którymi posłużono się do wyznaczania ilości powietrza wentylacyjnego są: kryterium higieniczne oraz kryterium krotności wymian.

Przy sporządzaniu bilansu powietrza wentylacyjnego, posłużono się zasadą odpowiedniego kierunku przepływu powietrza ze stref „brudnych” w kierunku stref „czystych”.

Poszczególne ilości do każdego z pomieszczeń zostały opisane na graficznej części opracowania.

4.2. Rozwiązanie techniczne instalacji wentylacji mechanicznej

Na podstawie przeprowadzonego bilansu, układu funkcjonalnego budynku oraz przeznaczenia sanitarnego pomieszczeń dokonano podziału wyznaczonej ilości powietrza na poszczególne systemy wentylacyjne. Poniżej przedstawiono podział na systemy:

- System LNW1 – oparty na centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła LNW1

Następnie poniżej w kolejnych podpunktach opracowania przedstawiono szczegółowe opisy rozwiązania.

4.2.1. System LNW1

System wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej LNW1 zapewnia doprowadzenie powietrza świeżego oraz odprowadzenie zużytego do pomieszczeń Sali sesyjnej wg. graficznej części opracowania. System LNW1 zaprojektowano w taki sposób aby ilość świeżego powietrza, jaką należy dostarczyć dla jednej osoby wynosiła min. 20m³/h lub krotność wymiany powietrza w pomieszczeniu wynosiła >0,8 h⁻¹. W przyjętym systemie założono, iż powietrze nawiewane do pomieszczeń w okresie zimowym będzie wynosiło 20°C, a w okresie letnim będzie to wartość wynikowa zależna od temperatury zewnętrznej oraz od sprawności odzysku ciepła. W okresie zimowym jak i letnim nie będzie kontrolowana wilgotność powietrza w pomieszczeniach.

Centrala wentylacyjna stojąca umieszczona w pomieszczeniu szatni. Świeże powietrze pobierane będzie przez czerpnię zlokalizowaną w ścianie budynku. Zużyte powietrze usuwane będzie przez wyrzutnię, zlokalizowaną w ścianie budynku. Lokalizacja czerpni jak i wyrzutni przedstawiono wg. graficznej części opracowania.

4.3. Sterowanie układem wentylacji

4.3.1. Sterowanie pomieszczeń objętych systemem LNW1

- Projektuje się aby układ pracował z wydajnościami równymi projektowymi w czasie godzin pracy. Układ na tę wydajność załącza się przed rozpoczęciem oraz obniża swą wydajność 1h po użytkowaniu obiektu, natomiast w okresie nocnym i przy mniejszym obciążeniu budynku dopuszcza się obniżenie wydajności układu do minimalnej wydajności 30%. W okresach o dużych obciążeniach grzewczych (zima) dopuszcza się ograniczenie wydajności do 70%.
- Sterowanie odbywać się będzie automatycznie zgodnie z powyższymi wytycznymi. Dodatkowo należy układ automatyki wyposażać we włącznik/wyłączniki ręczne. Uruchamianie central odbywać się będzie przez osoby upoważnione do obsługi obiektu.

4.4. Kanały wentylacyjne

Powietrze rozprowadzane będzie z wykorzystaniem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej. Prowadzenie kanałów pokazano na załączonych rysunkach. Charakterystyka projektowanych kanałów i kształtek wentylacyjnych:

- blacha stalowa ocynkowana
- grubość blachy wg PN-B-03434
- kanały wentylacyjne prostokątne typu A/I
- kanały wentylacyjne okrągłe:
 - sztywne – kanały wentylacyjne typu SPIRO oraz kanały prostokątne
 - elastyczne – kanały tłumiące typu FLEX (podejścia do elementów nawiewnych i wywiewnych)
- zawiesia: pręty gwintowane (szpilki) i taśmy montażowe

Instalację wykonać i odebrać wg Wymagań Technicznych COBRI INSTAL Zeszyt 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” z września 2002r.

Na instalacji wentylacji należy zainstalować rewizje umożliwiające czyszczenie wnętrza kanałów wentylacyjnych wg poniższego schematu

Otwory w giętkich przewodach kołowych – Przewody giętkie należy, jeśli to możliwe zdjąć do kontroli czyszczenia, gdy nie można ich w sposób zadowalający oczyścić na miejscu. W przypadku czyszczenia przewodów giętkich na miejscu, dostęp powinny zapewnić sztywne elementy dostępu.

Lokalizacja i liczba pokryw rewizyjnych – sieć przewodów należy wyposażać w taką liczbę pokryw rewizyjnych, która zapewni, że żadna część sieci przewodów nie zawiera więcej niż:

- jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- jedną zmianę kierunku, większą niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- 7,7m w przewodzie, nie licząc od pokrywy rewizyjnej

Część górna i dolna pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywy rewizyjne

4.5. Elementy nawiewne, wywiewne oraz umożliwiające transfer powietrza

Powietrze będzie nawiewane do pomieszczeń między innymi za pomocą:

- Anemostatów nawiewnych z możliwością regulacji stopnia otwarcia
- Kratek wentylacyjnych wyposażonych w dwurzędowe kierownice oraz przepustnicę.

Powietrze będzie wywiewane z pomieszczeń między innymi za pomocą:

- Anemostatów wywiewnych z możliwością regulacji stopnia otwarcia
- Kratek wentylacyjnych wyposażonych w dwurzędowe kierownice oraz przepustnicę.

Rozmieszczenie nawiewników wynika z przekazanych podkładów architektonicznych, z ustalonego trybu wykorzystania pomieszczenia oraz założenia uzyskania optymalnych warunków w strefie przebywania ludzi. Włączenie elementu nawiewnego i wywiewnego do instalacji poprzez kanał elastyczny tłumiący typu Flex.

Transfer powietrza pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami odbywa się za pomocą kratki lub specjalnych podciąg w drzwiach o powierzchni netto min, 220cm^2 – zgodnie z warunkami technicznymi.

W przypadku, gdy powyższa powierzchnia netto nie jest wystarczająca dla przepływu powietrza transferowego na rysunku oznaczono wymaganą powierzchnię netto..

Lokalizacja czerpni i wyrzutni względem siebie oraz pozostałych elementów budynku jest zgodna z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Lokalizacja czerpni i wyrzutni zgodnie z załączonymi rysunkami. Czerpnie i wyrzutnie elewacyjne projektuje się wykonane ze stali ocynkowanej w kolorze pasującym do elewacji budynku, zgodnie z wytycznymi architektonicznymi.

4.6. Przepustnice regulacyjne

Przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe (dla kanałów okrągłych) i wielopłaszczyznowe (dla kanałów prostokątnych) zostaną zamontowane na poszczególnych rozgałęzieniach instalacji.

Przed każdym elementem nawiewnym i wywiewnym należy zamontować przepustnicę regulacyjną – element nawiewny i wywiewny nie może być elementem regulującym hydrauliczną instalację. Należy zachować dostęp serwisowy do elementów regulacyjnych.

Instalację należy wyregulować aerodynamicznie zgodnie z przedstawionymi w projekcie strumieniami objętości przed ostatecznym wykończeniem tj. zamontowaniem sufitu podwieszanego, wykonaniem lokalnej zabudowy itp. Po wyregulowaniu instalacji należy sporządzić protokół odbioru instalacji wentylacji mechanicznej.

4.7. Izolacja termiczna

Zaprojektowano izolację dla wszystkich kanałów wentylacyjnych. Izolację należy wykonać wg legendy zamieszczonej na rysunku wentylacji mechanicznej o grubości zgodnej z WT2021.

Izolacja termiczna kanałów ogranicza niepotrzebne straty ciepła oraz pełni również rolę akustyczną – znacząco ogranicza rozprzestrzenianie się hałasów pochodzących z elementów instalacji oraz pomiędzy pomieszczeniami.

4.8. Zawieszanie kanałów wentylacyjnych

Kanały zawieszone będą na:

- Prętach gwintowanych (szpilkach) wkręcanych w kotwy i na szynach montażowych (kanały prostokątne)
- Taśmach montażowych lub zawiesiach do przewodów kołowych (kanały okrągłe)

Kanały wentylacyjne należy montować za pomocą systemowych rozwiązań np. Walraven lub Hilti. Należy bezwzględnie przy skręcaniu szyn montażowych używać podkładek z gumowymi wkładkami np. Walraven BIS RapidRail. Przy połączeniu kanału wentylacyjnego prostokątnego z szyną montażową należy zamontować izolację wibroakustyczną np. Walraven BIS Aero Profile EPDM do szyn. Przy montażu okrągłych kanałów należy stosować obejmy np. firmy Walraven BIAS Aero które wyposażone są trwale przymocowaną okładzinę TPE.

4.9. Uwagi do instalacji wentylacyjnej

- Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać dopuszczenia i certyfikaty.
- Przegląd i czyszczenie wentylatorów powinny odbywać się nie rzadziej niż dwa razy w roku.
- Kanały wentylacyjne powinny być okresowo czyszczone – pionowo co 6 lat. Czyszczenie kanałów będzie odbywało się poprzez demontaż kratki w pomieszczeniu. Wloty do pionu w pozostałych pomieszczeniach należy w czasie czyszczenia zaślepić.
- Demontaż zaprojektowanych kratek/zaworów, podłączenie w ich miejsce innych urządzeń wyciągowych np. okapów/ lub kanałów jest niedopuszczalne
- Wszelkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać za pomocą zabezpieczeń p.poż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.
- Kanały wentylacyjne należy prowadzić maksymalnie pod stropem pomieszczeń.
- Wszelkie przejścia przez przegrody wykonać jako szczelne tak aby nie pogorszyć warunków akustycznych budynku. Połączenie urządzeń wentylacyjnych (wentylatory, centrala wentylacyjna, itp.) z instalacją kanałową należy wykonać za pomocą połączeń elastycznych.
- Posadowienie i montaż urządzeń za pomocą konstrukcji i elementów montażowych dedykowanych przez producentów urządzeń.

4.10. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej

Spełnienie wymagań:

- Zabezpieczenie przed drganiami i hałasem,
- Zmniejszenia zużycia energii
- Bezpieczeństwa pracy,
- Bezpieczeństwa pożarowego,
- Zapewnienia warunków higienicznych,

jest możliwe pod warunkiem przestrzegania omawianych zaleceń technicznych. Ewentualne odstępstwa w stosunku do projektu należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego. Prace należy wykonać zgodnie z zaleceniami projektu oraz dokumentacją techniczną producentów urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej. Wykorzystane w opracowaniu charakterystyki i parametry urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej są adekwatne dla przedstawionych modeli według stanu w okresie wykonywania opracowania. Rzeczywiste charakterystyki wykorzystanych urządzeń mogą być inne. Warunki dotyczące wykonania odbioru instalacji zawarte są w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. W sprawach nie ujętych niniejszym opracowaniem obowiązują regulacje aktualnych norm, przepisów BHP i publikacji „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe 1988r.”

5. INSTALACJA KLIMATYZACJI

5.1. Charakterystyka instalacji klimatyzacji

Budynek, w którym ma być wykonana instalacji klimatyzacji jest obiektem istniejącym i funkcjonującym. Projekt klimatyzacji obejmuje wybrane pomieszczenia na poziomie piętra budynku.

Projektuje się system klimatyzacji kanałowej w systemie multi-split – możliwość podłączenia kilku jednostek wewnętrznych do pojedynczego agregatu skraplającego.

Dobór wydajności chłodniczej jednostek wewnętrznych oraz agregatów skraplających dokonano na podstawie wykonanego bilansu zapotrzebowania na chłód każdego z pomieszczeń.

Na obiekcie wykonano także wizję lokalną, w trakcie której zwrócono uwagę na możliwości techniczne montażu poszczególnych jednostek wewnętrznych oraz instalacji towarzyszących.

Zastosowano konfigurację podstawową, która pozwala na schładzanie powietrza w pomieszczeniu Sali sesyjnej.

Zamontowane urządzenia klimatyzacyjne mają wydajność odpowiednią do zapotrzebowania na chłód w rozpatrywanych pomieszczeniach.

Umieszczenie klimatyzatorów oraz rozprowadzenie przewodów zasilających czynnikiem chłodniczym przedstawia część rysunkowa dołączona do dokumentacji.

Dla pokrycia zapotrzebowania chłodu w rozpatrywanych pomieszczeniach dokonano doboru 4 sztuk jednostek wewnętrznych. Jednostki te współpracują z dwoma agregatami skraplającymi umieszczonymi na elewacji zewnętrznej wg. graficznej części opracowania.

5.2. Prowadzenie przewodów

W trakcie montażu rury chłodnicze należy prowadzić w korytach z tworzywa sztucznego, które to posiadają odpowiedni przekrój niezbędny do prac montażowych lub bruzdach w ścianach. Należy zwrócić uwagę na minimalizację wymiarów przejść przez ściany. Instalację chłodniczą należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych realizować należy rurami z tworzywa sztucznego oraz gumowymi wężykami do kondensatu. Skropliny odprowadzane będą za pomocą pompki skroplin, następnie będą wyprowadzone na zewnątrz. Przewody odprowadzenia skroplin wykonać z rur PVC o średnicy $\frac{3}{4}$ " łączonych przez klejenie lub wężykiem gumowym 6/9 mm.

Dla każdej jednostki wewnętrznej przewiduje się zastosowanie pompki skroplin. Każdy skraplacz (jednostka zewnętrzna) będzie połączona z jednostkami wewnętrznymi za pomocą przewodów chłodniczych, kabli zasilających i sterowniczych. Wszystkie przewody chłodnicze rozpatrywanego układu klimatyzacji należy wykonać z rur miedzianych, rury łączyć lutem twardym.

5.3. Izolacja przewodów

Przewody freonowe należy zaizolować paroszczelną izolacją chłodniczą typu AF/Armaflex lub równoważną o grubości ścianki min. 9 mm.

5.4. Próba szczelności

Po montażu należy wykonać 24 – godzinną próbę szczelności instalacji chłodniczej pod ciśnieniem minimum 40 bar oraz sprawdzić poprawną pracę pompki skroplin i szczelność instalacji chłodniczej. Wraz z instalacją chłodniczą należy prowadzić przewody sterujące i zasilające.

6. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Instalacja wody zimnej zaopatrywać będzie pomieszczenia w celach higieniczno – sanitarnych.

Instalacja w budynku zostanie wykonana zgodnie z PN-B-01706:1992. Ciśnienie wody przed punktami czerpalnymi nie powinno przekraczać 0,6MPa i powinno być nie mniejsze niż 0,05 MPa, jeżeli w instalację nie będą wbudowywane urządzenia, dla których producenci stawiają inne wymagania. Warunki zasilania w ciepłą wodę powinny zapewniać temperaturę wody pobieranej do celów sanitarnych w punkcie czerpalnym nie niższą niż 55°C i nie wyższej niż 60°C. Temperatura na wylewce ciepłej wody użytkowej powinna wynosić 35-40°C Zastosowanie instalacji ciepłej wody z centralnym przygotowaniem wody należy rozpatrywać łącznie z systemem centralnego ogrzewania. Rozwiązanie sposobu przygotowania c.w.u wynika ze sposobu dostawy ciepła do budynku.

Wszystkie materiały instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Elementy instalacji, urządzenia, wyposażenia wbudowywane w instalację powinny odpowiadać normom przedmiotowym lub mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Urządzenia wbudowywane w instalacje podlegające Dozorowi Technicznemu powinny mieć świadectwo Dozoru o dopuszczeniu do stosowania, a urządzenia energetyczne - atest energetyczny. Instalacja ciepłej wody powinna być wykonana z materiałów przystosowanych do pracy w zakresach temperatur odpowiadających zakresom temperatur wody.

Armatura i urządzenia wbudowane w instalację nie powinny wywoływać uderzeń wodnych, powodujących chwilowy wzrost ciśnienia przekraczającego ciśnienie próbne instalacji.

6.1. Bilans wody dla projektowanego budynku

Przepływ obliczeniowy wody dla poszczególnych odcinków obliczeniowych określany jest wg wzoru:

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \quad (1)$$

Lub

$$q = 0,4 \cdot (\sum q_n)^{0,54} + 0,48 \quad (2)$$

gdzie:

- q_n – normatywny wypływ z punktów czerpalnych [dm³/s]

Wzór (1) należy stosować dla $1 \leq \sum q_n \leq 20$ [dm³/s] zaś wzór (2) należy stosować dla $\sum q_n \geq 20$ [dm³/s]

W przypadku niniejszego budynku przepływ obliczeniowy przyjmuje się z wzoru nr 1. Normatywny wypływ z projektowanych punktów czerpalnych q_n zawarty jest w normie PN-92/B-01706.

Prędkość przepływu wody w przewodach wodociągowych pod ciśnieniem nie powinna być większa niż (przyjęto według polskiej normy PN-B-01706:1992):

- | | |
|--|--------|
| • w połączeniach od pionu do punktów czerpalnych | 1,5m/s |
| • w pionach | 1,5m/s |
| • w przewodach rozdzielczych | 1,0m/s |
| • w podłączeniach wodociągowych | 1,0m/s |

6.2. Rozwiązania techniczne

Wewnętrzną instalację wody zimnej, ciepłej wody użytkowej projektuje się z rur wielowarstwowych np. z polietylenu sieciowanego PE-Xc/Al/PE np. firmy Uponor lub równoważnej łączonych przez złącza zaciskowe oraz rur stalowych bezszwowych. Na całej długości ścisku tworzy się jednolity materiałowo element zapewniający złączom szczelność i niezawodność.

Prowadzenie przewodów wodociągowych wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji pokazano na rzutach budynku. Projektowana instalacja wody zimnej obejmuje swym zakresem poziomy wody zimnej z przeliczeniem na przybory z podłączeniem do urządzeń: umywalki, miski ustępowe, natryski, i zawory czerpalne. Główne poziomy ciepłej wody użytkowej rozprowadzone są w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podejścia do urządzeń projektuje się w bruzdach/zabudowach ścian budynku. Wewnątrz budynku, przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych lub równoległych do najbliższych ścian, przy czym spadek przewodu powinien być taki, aby było możliwe spuszczenie z niego wody i odpowietrzenie. Przebiegi rurociągów pod ścianami należy prowadzić w

murze osłonowej. Wszelakie przejścia przez przegrody zewnętrzne należy wykonać jako szczelne. Ubytki w izolacji budynku spowodowane przebiciami należy uzupełnić np. pianką poliuretanową niskorozprężną.

6.3. Ciepła woda użytkowa

Przygotowanie ciepłej wody istniejące bez zmian

6.4. Armatura wodna

Przed każdą baterią umywalkową, zlewozmywakiem, a także płuczką ustępową zamontować zawory kulowe odcinające ćwierć obrotowe. Armaturę regulacyjną należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami filtrem siatkowym o średnicy działki, na której jest zamontowany. Zastosowanie filtra zmniejszy stopień narażenia na korozję, co wydłuży żywotność instalacji, a także zredukuje prawdopodobieństwo wystąpienia awarii urządzeń pracujących w projektowanej instalacji.

6.5. Próby szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar.

Próba wstępna – instalację wewnętrzną poddać działaniu ciśnienia próbnego równego 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego dla instalacji zimnej wody oraz ciepłej wody użytkowej. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba główna – bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić 120-minutową próbę główną. W tym czasie ciśnienie próbne pozostałe po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek przecieków podczas przeprowadzenia próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

6.6. Izolacja cieplna

Po przeprowadzeniu próby szczelności zakończonej pozytywnie rurociągi wody ciepłej należy zaizolować izolacją o odpowiedniej grubości. Wszystkie rurociągi ciepłej wody użytkowej, zarówno poziome, jak i pionowe, należy zaizolować stosując otuliny prefabrykowane. Powierzchnia, na której wykonuje się izolację cieplną, powinna być czysta i sucha. Grubość izolacji zgodnie z Warunkami Technicznymi - wg tabeli poniżej (dot. instalacji ogrzewania, ciepłej wody i cyrkulacji):

	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 podłozie.	6 mm
Uwaga: Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,		

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach powinna spełniać wymagania minimalne określone w powyższej tabeli, a także Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami), w szczególności w zakresie załączników nr 2 (grubość oraz współczynnik przewodzenia ciepła) i 3 (klasa palności materiału) - należy stosować izolacje niepalne i nierozprzestrzeniające ognia (klasę nie niższą, aniżeli B-s3,d0).

Dla instalacji grzewczej, ciepłej wody jako materiał izolacyjny do rur proponuje się zastosowanie pianki poliuretanowej w gotowych otulinach termoizolacyjnych (dla przewodów prowadzonych w posadzkach oraz w bruzdach ściennych) lub wełny mineralnej (dla przewodów prowadzonych pod stropem, po wierzchu ścian i pozostałych prowadzonych w przestrzeni powietrznej), zakończonych rozetami.

Izolacja termiczna powinna być wykonana nie tylko dla przewodów z ciepłą wodą, lecz również w celu ochrony przed zjawiskiem rosenia na instalacji wody zimnej. Jako izolację termiczną dla zimnej wody proponuje się zastosowanie prefabrykowanych, niepalnych otulin izolacyjnych z kauczuku o grubości 9 mm (dla rur prowadzonych na wierzchu) oraz pianki poliuretanowej lub polietylenowej o grubości 6mm (dla przewodów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych).

Przewody poziome oraz pionowe wykonane z rur polietylenowych powinny posiadać kompensację wykonaną zgodnie z wytycznymi producenta rur.

6.7. Przejście rur przez przegrody P.Poż:

Wszelkie przejścia rur stalowych instalacji przeciwpożarowej przez przegrody wydzielania pożarowego wykonać za pomocą zabezpieczeń p.poż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.

6.8. Uwagi ogólne:

Instalacja zimnej wody, ciepłej wody użytkowej powinna spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-01706 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

7. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Instalację kanalizacyjną projektuje się jako zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z projektowanego budynku. Ścieki sanitarne odprowadzane są grawitacyjnie do istniejącej wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

7.1.1. Rozwiązania techniczne – opis ogólny

Podejścia do urządzeń sanitarnych umieszczone zostały w bruzdach ścian/ zabudowach, nad posadzką lub w posadzce. Podejścia kanalizacyjne prowadzone nad posadzkami zostały zaprojektowane z rur kanalizacyjnych PP-HT Ø50/Ø75/Ø110 mm i uszczelnione na uszczelki gumowe. Wewnątrz budynku przewody kanalizacyjne powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do najbliższych ścian. Zabrania się prowadzenia przewodów kanalizacyjnych nad przewodami elektrycznymi. Podejścia pod przybory wykonać za pomocą syfonów o średnicy odpowiedniej dla każdego rodzaju przyboru. Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się do kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Przewody odpływowe prowadzić ze spadkiem $1,5 \div 15\%$. Rury kanalizacyjne prowadzone po ścianach należy mocować do konstrukcji budynku uchwytnymi lub obejmami. Maksymalna odległość dla rur PP Ø 50 ÷ Ø 100 wynosi 1,00 m.

Rury kanalizacji sanitarnej układać kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku spływu ścieków. W przypadku konieczności zbliżenia przewodów kanalizacji z innymi oddającymi ciepło, rury prowadzić w otulinie termoizolacyjnej.

Materiały użyte do wykonania instalacji kanalizacyjnej muszą być zgodne z Polską Normą i atestem, tak samo w przypadku urządzeń sanitarnych. Próby szczelności mają być wykonane zgodnie z: "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych" punkt 12.2 Badania odbiorcze szczelności.

7.1.2. Zalecenia ogólne

Instalacja kanalizacji sanitarnej powinna spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-01707 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

Całość prac przeprowadzić zgodnie z projektem i zasadami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

8. WYTYCZNE BRANŻOWE

8.1. Branża elektryczna

- Należy zapewnić zasilanie elektryczne wszystkich urządzeń wentylacyjnych zgodnie z ich wymaganiami zamieszczonymi w treści opisu oraz w części graficznej opracowania.
- Należy wykonać podłączenia do instalacji elektrycznej dla wszystkich urządzeń wentylacyjnych zgodnie z DTR urządzenia.
- Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9. UWAGI KOŃCOWE

- Wszelkie prace należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz w zgodzie z zasadami BHP i ochrony ppoż., a także zgodnie z „Rozporządzeniem M.G.P. i B. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. Nr 75/2002).
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia winny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz wymagane prawem atesty.
- Wykonawca instalacji powinien posiadać uprawnienia i przeszkolenie (certyfikat) w systemach rur, przewodów i urządzeń, w których będzie realizowana instalacja.
- Posadowienie i montaż urządzeń za pomocą konstrukcji i elementów montażowych dedykowanych przez producentów urządzeń
- Znajdujące się w dokumentacji projektowej opisy i rysunki należy rozpatrywać wspólnie, uzupełniając tj. elementy wysowane, a nieopisane należy traktować jako integralny element projektu i odwrotnie.
- W ramach realizacji wszelkich prac i instalacji opisanych w niniejszym opracowaniu należy bezwzględnie dokonywać wszelkich ustaleń z Zamawiającym oraz przez cały okres trwania wszystkich prac przewidzieć należy konieczność przeprowadzania konsultacji i ustaleń międzybranżowych z projektantami.
- Trasy przewodów wentylacyjnych zaprojektowano w możliwie dokładny sposób. Przed wykonaniem instalacji należy dokonać niezbędnych domiarów na obiekcie oraz w razie konieczności dostosować instalacje do faktycznie panujących warunków.
- Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów.
- W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.
- W celu obiektywnego sprawdzenia zakończenia prac trzeba wykonać odpowiednie badania oraz kontrole.
- Po wykonaniu prac należy sprawdzić ich kompletność, a także czy zostały wykonane zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i czy możliwa jest obsługa wszystkich urządzeń w celu konserwacji lub ewentualnej naprawy. Należy sprawdzić czystość instalacji oraz kompletność wszystkich wymaganych dokumentów:
 - projekt wykonawczy;

- protokoły odbiorów częściowych;
- świadectwa i certyfikaty świadczące o dopuszczeniu urządzeń do stosowania w budownictwie oraz na znak bezpieczeństwa (obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów – dopuszczeń, certyfikatów – wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami); gwarancje;
- Instrukcja Obsługi, która zawiera wymagania dotyczące obsługi oraz wytyczne dotyczące zachowania założonych parametrów.

W trakcie wykonywania robót budowlano-instalacyjnych należy przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- praca na wysokości,
- zastosowanie materiałów i urządzeń ciężkich,
- stosowanie materiałów żrących lub cuchnących - chemikaliów niebezpiecznych grożących zatruciem lub uszkodzeniem powłoki skórnej,
- praca z narzędziami elektrycznymi (elektronarzędzia, spawanie),
- występowanie gorącej wody oraz zgrzewania materiałów.

W trakcie robót budowlano-instalacyjnych należy przede wszystkim chronić głowę i oczy. Bezwzględnie używać okularów ochronnych, kasków, rękawic i obuwia z osłoną palców. Bezwzględnie stosować różnego rodzaju osłony, zabezpieczenia, siatki poziome i pionowe, balustrady i odbojnice.

Strefy niebezpieczne, miejsca składowania odpadów oraz miejsca składowania materiałów na terenie budowy zostaną wygradzone np. taśmą białą – czerwoną i oznakowane

Za utylizację odpadów powstających w trakcie remontu odpowiada Wykonawca. Odpady należy utylizować zgodnie ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach

Wykonawca prac powinien posiadać pracowników posiadających stosowne uprawnienia m.in. do prac na wysokości, budowy rusztowań itp.

Opracował:

.....
mgr inż. Franciszek Kowalski

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1	rys nr		RZUT PIĘTRA – Instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
2	rys nr		RZUT PIĘTRA – Instalacja wodociągowa	1:100
3	rys nr		RZUT PIĘTRA – Instalacja dystrybucji C.O.	1:100
4	rys nr		RZUT PIĘTRA – Instalacja pętli O.P.	1:100
5	rys nr		RZUT PIĘTRA – Instalacja wentylacji mechanicznej	1:100
6	rys nr		RZUT PIĘTRA – Instalacja klimatyzacji	1:100