



KARTA TYTUŁOWA PROJEKTU

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR: MAKARONY POLSKIE S.A., ul. Podkarpacka 15A 35-001 Rzeszów

INWESTYCJA: **ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PRODUKCYJNO-MAGAZYNOWEGO WRAZ Z PRZEBUDOWĄ ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ, BUDOWA PRZYŁĄCZY KANALIZACJI SANITARNEJ I KANALIZACJI DESZCZOWEJ Z ODWODNIENIEM LINIOWYM ORAZ ROZBIÓRKA KOLIDUJĄCEGO ODCINKA TORÓW BOCZNICY KOLEJOWEJ** - trzeci etap

LOKALIZACJA: Rzeszów, ul. Podkarpacka, dz. nr 60/7, 60/6, 61/4, 60/1, 61/3, 61/2, 61/6, 60/9, 60/3 obr. 211 i 1778/13 i 1837/2 obr. 207

FAZA PROJEKTU: Projekt wykonawczy

OPRACOWANIE: Projekt wykonawczy instalacji sanitarnych - Instalacje rurowe

Specjalność: *Sanitarna*

PROJEKTANT:

mgr inż. Tomasz Poterek

upr. proj. nr PDK/0044/POOS/12

SPIS ZAWARTOŚCI:
INSTALACJE SANITARNE - RUROWE

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
3.	ZAKRES OPRACOWANIA	3
4.	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	3
5.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	3
6.	ROZWIĄZANIA TECHNICZNE POSZCZEGÓLNYCH INSTALACJI SANITARNYCH.....	3
6.1.	Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji	3
6.2.	Przebudowa istniejącej instalacji hydrantowej.....	4
6.3.	Kanalizacja sanitarna	4
6.4.	Instalacja centralnego ogrzewania	5
6.5.	Instalacja ciepła technologicznego wentylacji	6
6.6.	Instalacja sprężonego powietrza.....	7
6.7.	Instalacja klimatyzacji.....	7
6.8.	Instalacja odprowadzenia skroplin	7
6.9.	Wytyczne montażowe	8
6.9.1.	Izolacja termiczna	8
6.9.2.	Mocowanie przewodów	9
6.9.3.	Znakowanie rurociągów.....	9
6.9.4.	Uzupełnienie zładu i spust czynnika grzewczego	10
6.9.5.	Płukanie i próby szczelności	10
6.9.6.	Zabezpieczenie antykorozyjne	10
6.9.7.	Wytyczne montażowe rur stalowych czarnych	11
6.9.8.	Wytyczne montażowe rur stalowych czarnych zewnętrznie ocynkowanych.....	11
6.9.9.	Wytyczne montażowe rur wielowarstwowych.....	11
6.1.	Regulacja instalacji grzewczej	12
7.	ZABEZPIECZENIA PPOŻ	12
8.	WYTYCZNE INSTALACYJNE.....	12
9.	WYTYCZNE BUDOWLANE.....	12
10.	WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.....	13
11.	UWAGI KOŃCOWE.....	13
12.	SPIS RYSUNKÓW.....	14

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora,
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Wizja lokalna i przeprowadzona inwentaryzacja,
- Wytyczne branżowe,
- Wytyczne technologiczne,
- Uzgodnienia z inwestorem,
- Normy i normatywy projektowania,
- Obowiązujące przepisy techniczno – budowlane.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych rurowych dla zadania: Rozbudowa i przebudowa istniejącego budynku produkcyjno - magazynowego wraz z przebudową istniejącej infrastruktury technicznej, budowa przyłączy kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej z odwodnieniem liniowym oraz rozbiórka kolidującego odcinka torów bocznic kolejowej - Rzeszów, ul. Podkarpacka, dz. nr 60/7, 60/6, 61/4, 60/1, 61/3, 61/2, 61/6, 60/9, 60/3 obr. 211 i 1778/13 i 1837/2 obr. 207.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania w obrębie przebudowywanych pomieszczeń obejmuje zaprojektowanie:

- Instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji,
- Instalacji kanalizacji sanitarnej,
- Instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego wentylacji,
- Instalacji sprężonego powietrza,
- Instalacji klimatyzacji pomieszczeń biurowych i laboratorium,

oraz przebudowę:

- Instalacji p.poż – hydrantowej wynikającą ze zmian funkcjonalnych pomieszczeń.

4. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Dla dostawy poszczególnych mediów, odbioru ścieków sanitarnych z przebudowywanych pomieszczeń wykorzystana zostanie istniejąca infrastruktura sanitarna zlokalizowana w budynku.

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W przedmiotowym budynku funkcjonuje istniejąca instalacja kanalizacji sanitarnej wykonana z rur PCV i PP oraz instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji wykonana z rur stalowych ocynkowanych. Źródłem ciepła dla potrzeb grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej jest istniejąca wymiennikownia. Instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych czarnych z/szwem łączonych przez spawanie. Pomieszczenia ogrzewane są za pomocą grzejników stalowych płytowych oraz stalowych rurowych typu „favier”.

6. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE POSZCZEGÓLNYCH INSTALACJI SANITARNYCH

6.1. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

W ramach projektowanej przebudowy pomieszczeń, zaprojektowano instalację wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji, która zostanie połączona z istniejącą instalacją w budynku.

Przewody instalacji wody zimnej prowadzone pod stropem parteru doprowadzające wodę do pionów zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych w zakresie wg PN-H-74200:1998 posiadających atest PZH o dopuszczeniu do stosowania w instalacjach wody pitnej, łączone za pomocą gwintowanych, ocynkowanych łączników z żeliwa ciągliwego wg PN-76/H-742392.

Przewody instalacji wody zimnej rozprowadzające wodę do poszczególnych punktów czerpalnych na piętrze oraz przewody ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-Xc/Al/PE (polietylen wysokiej gęstości sieciowany w strumieniu elektronów/aluminium/polietylen) wg PN-EN ISO 15875-1-5, posiadających atest PZH o dopuszczeniu do stosowania w instalacjach wody, łączonych przez połączenia zaciskowe aksjalne z tzw. tuleją nasuwaną, brak uszczelnień typu oring, uszczelnienie na całej powierzchni złącza, brak przełamania przekroju na kształtce. Połączenia wykonywane są za pomocą kształtek wykonanych z mosiądzu sanitarnego CW602N wg DIN12164/65 zwanego też mosiądzem CR. Mosiądz odporny na odcynkowanie (korozję). Przewody instalacji wodociągowej rozprowadzające wodę do projektowanych pionów prowadzone będą po wierzchu pod stropem na poziomie parteru w istniejącej hali produkcyjnej. Projektowane piony i podejścia do poszczególnych urządzeń sanitarnych prowadzone będą w bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt g-k.

Na odgałęzieniach do pionów instalacji wody zimnej i ciepłej stosować zawory odcinające gwintowane PN10. Średnica armatury odcinającej ma być taka sama jak średnica nominalna przewodu na którym jest montowana. W celu dezynfekcji termicznej zaprojektowano na instalacji cyrkulacji zawory termostatyczne do automatycznego równoważenia instalacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej z funkcją automatycznej dezynfekcji realizowanej w

stałej temperaturze $>65^{\circ}\text{C}$ z jednoczesnym zabezpieczeniem instalacji cyrkulacyjnej przed przekroczeniem temperatury 75°C (automatyczne odcięcie cyrkulacji), płynnej nastawy temperatury oraz funkcją odcięcia.

Zaprojektowana armatura powinna posiadać atest PZH o dopuszczeniu do stosowania w instalacjach wody pitnej.

Do podłączenia baterii stosować atestowane elastyczne zbrojone wężyki podłączeniowe oraz zawory kątowe ćwierćobrotowe.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych spełniające wymagania izolacji dźwiękowej wg normy DIN 4109.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Przewody c.w.u. i cyrkulacji prowadzić w sposób zapewniający samokompensację przewodów. Przy przejściach przez przegrody p.poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej oraz posiadające atesty p.poż. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masami ogniochronnymi.

6.2. Przebudowa istniejącej instalacji hydrantowej

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719) dla rozpatrywanej przebudowy pomieszczeń projektuje się instalację przeciwpożarową.

W ramach dostosowania budynku do aktualnych przepisów p.poż. tj. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr. 109, poz. 719), istniejące hydranty DN52 w obrębie przebudowanych pomieszczeń, zostaną wymienione na hydranty wężkowe DN25 o wydajności $1,0\text{ dm}^3/\text{s}$ z wężem półsztywnym $L=30\text{ m}$ z zaworem mosiężnym DN25.

Hydranty muszą posiadać aktualne atesty i certyfikaty zgodności CNBOP oraz spełniać wymagania norm, dla HP25 - PN-EN 671-1. Zawory hydrantowe montować na wysokości $1,35\text{ m}$. Zgodnie z §23 w/w rozporządzeniem, przyjmuje się współczynnik jednoczesności działania – 2 hydrantów. Minimalna wydajność nominalna hydrantu „DN25” mierzona na wylocie prądownicy wynosi $1,0\text{ dm}^3/\text{s}$, przy ciśnieniu min. $0,2\text{ MPa}$. Zasięg hydrantów obejmował będzie całą powierzchnię chronionego budynku.

Projektowane podejścia do szafek hydrantowych, należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych do połączeń gwintowanych wg PN-H-74200 oraz połączyć z istniejącą instalacją w budynku. Projektowane przewody łączyć przez skręcanie za pomocą kształtek żeliwnych ocynkowanych wg. PN-76/H-742392.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych spełniające wymagania izolacji dźwiękowej wg normy DIN 4109.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Przewody c.w.u. i cyrkulacji prowadzić w sposób zapewniający samokompensację przewodów. Przy przejściach przez przegrody p.poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej oraz posiadające atesty p.poż.

6.3. Kanalizacja sanitarna

Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadza ścieki bytowe z urządzeń sanitarnych zlokalizowanych w węzłach sanitarnych zgodnie z projektem architektonicznym oraz skropliny z klimatyzatorów. Przewody wewnętrznej instalacji kanalizacji zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi PP-b (polipropylen kopolimerowy) zgodnie z normą PN-EN 1519-1:2002 łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi. Łączenie przewodów należy wykonać za pomocą kształtek kanalizacyjnych (kolana, trójniki itp. - kąty mniejsze od 90°). Przewody boczne łączyć z przewodem głównym pod kątem nie większym od 90° .

Na instalacji kanalizacji sanitarnej przewidziano montaż pionów kanalizacyjnych w miejscach wynikających z rozmieszczenia przyborów sanitarnych i urządzeń technologicznych. Odpowietrzenie kanalizacji odbywać się będzie za pośrednictwem wywiewek kanalizacyjnych wyprowadzonych nad dach (minimum $0,4\text{ m}$ ponad dach). Wywiewki należy zabezpieczyć siatką przed dostaniem się gryzoni.

Projektowane piony prowadzone będą w bruzdach ściennych lub obudowie z płyt g-k w zależności od możliwości montażowych. Na każdym pionie i przed każdym załamaniem pionu należy montować rewizję kanalizacyjną. W celu dostępu do rewizji kanalizacyjnych dla pionów należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne 20x20 cm.

Podejścia pod przybory sanitarne należy wykonać w bruzdach ściennych lub w obudowie w zależności od standardu pomieszczenia i możliwości montażowych zachowując zasady zawarte w normie PN-92/B-017107. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne – syfony.

Przewody poziome instalacji kanalizacji sanitarnej od projektowanych pionów do włączenia z istniejącą instalacją prowadzone będą po wierzchu pod stropem na poziomie parteru w istniejącej hali produkcyjnej.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych spełniające wymagania izolacji dźwiękowej wg normy DIN 4109.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Przewody c.w.u. i cyrkulacji prowadzić w sposób zapewniający samokompensację przewodów. Przy przejściach przez przegrody p.poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej oraz posiadające atesty p.poż. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego zabezpieczyć kołnierzami ogniochronnymi.

6.4. Instalacja centralnego ogrzewania

Dla potrzeb ogrzewania w ramach projektowanej przebudowy pomieszczeń, zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania o parametrach 70/50 °C w układzie trójkowym.

Początkiem instalacji centralnego ogrzewania jest projektowany rozdzielacz obiegów grzewczych, zlokalizowany w istniejącej wymiennikowni. Projektowany rozdzielacz połączyć z istniejącą instalacją technologiczną węzła cieplnego.

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania pracuje w systemie zamkniętym, zabezpieczona będzie przeponowym naczyniem wzbiorczym. W najwyższych punktach zamontować automatyczne zawory odpowietrzające, w najniższych zawory spustowe ze złączka do węża.

Elementy instalacji c.o. na projektowanym rozdzielaczu obiegów grzewczych składać się będzie z: pompy obiegowej elektronicznej, klasa energetyczna A, armatury odcinającej - zawory kulowe gwintowane PN10, zaworu trójdrogowego mieszającego z siłownikiem 1x230V, na rurociągu powrotnym zaprojektowano, zawór równoważący z odwodnieniem oraz filtr siatkowy gwintowany.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano z rur stalowych czarnych zewnętrznie ocynkowanych łączonych za pomocą złączek systemowych przez zaprasowywanie złączy (stal węglowa 1.0034 wg PN-EN 10305 w wykonaniu cynkowanym galwanicznie, złączki zaciskowe ze stali węglowej 1.0034, cynkowanej galwanicznie od zewnątrz wg PN-EN 1254-1 z uszczelkami EPDM. Połączenia rozłączne powinny być stosowane w połączeniach do armatury i urządzeń.

Przewody instalacji c.o. rozprowadzające czynnik grzewczy do projektowanego pionu na piętro prowadzone będą po wierzchu pod stropem piętra w istniejącej hali produkcyjnej. Przewody instalacji c.o. rozprowadzające czynnik grzewczy do poszczególnych grzejników prowadzone będą w przestrzeni sufitu podwieszanego piętra. Projektowane zejścia do grzejników prowadzone będą w bruzdach ściennych. Rury należy zawsze prowadzić w sposób zapewniający samokompensację przewodów. Instalację należy wyposażać w zawory regulacyjne, odcinające, spustowe oraz odpowietrzniki.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych spełniające wymagania izolacji dźwiękowej wg normy DIN 4109.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Przewody c.w.u. i cyrkulacji prowadzić w sposób zapewniający samokompensację przewodów. Przy przejściach przez przegrody p.poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej oraz posiadające atesty p.poż. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masami ogniochronnymi.

Projektowaną instalację rur stalowych zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących i objąć systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe boczozasilane wiszące: jednopłytowe typ

11, dwupłytkowe typ 22 oraz trzy płytkowe typ 33, kolor RAL 9016, uchwyty na tylnej ścianie, króćce przyłączeniowe 2x1/2". Grzejniki wykonane z blachy zimnowalcowanej zgodnej z normą PN-EN10130, PN-EN10131 oraz PN-EN442, maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa, maksymalna temperatura robocza 110 °C.

Do ogrzewania pomieszczeń laboratorium zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe bocznozasilane wiszące w wykonaniu higienicznym: dwupłytkowe typ 20 oraz trzy płytkowe typ 30, kolor RAL 9016, uchwyty na tylnej ścianie, króćce przyłączeniowe 2x1/2". Grzejniki wykonane z blachy zimnowalcowanej zgodnej z normą PN-EN10130, PN-EN10131 oraz PN-EN442, maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa, maksymalna temperatura robocza 110 °C.

Grzejniki boczno zasilane łączyć z instalacją poprzez zawory termostaticzne z ogranicznikiem przepływu DN15 kątowe z nastawą wstępną. Na powrocie do grzejnika zamontować grzejnikowe zawory powrotne kątowe DN15. Odpowietrzenie grzejników wykonywane będzie poprzez ręczne odpowietrzniki montowane na każdym grzejniku.. Bezpośrednie podejście do grzejników wykonać ze ściany. Bruzdę na ścianie przy podejściu do grzejnika należy wykonać starannie za pomocą wycinarki lub freza. Nie wolno tych bruzd wykonywać za pomocą przecinaka i młotka.

Grzejniki montować zgodnie z wytycznymi producenta na typowych zawiesiach grzejnikowych przy zachowaniu min. odległości, umożliwiających łatwe czyszczenie grzejnika.

Nie zdejmować opakowania z grzejników przed zakończeniem robót budowlanych wykończeniowych, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie czy też trwałe zabrudzenie.

6.5. Instalacja ciepła technologicznego wentylacji

Projektowana instalacja c.t.w. o parametrach 70/50°C doprowadza czynnik grzewczy (roztwór glikolu etylenowego 35%) do nagrzewnic central wentylacyjnych zlokalizowanych na dachu budynku. Układ pracuje w oparciu o pośredni płytowy wymiennik ciepła (woda – glikol).

Początkiem instalacji ciepła technologicznego wentylacji jest projektowany rozdzielacz obiegów grzewczych, zlokalizowany w istniejącej wymiennikowni. Projektowany rozdzielacz połączyć z istniejącą instalacją technologiczną węzła cieplnego.

Projektowana instalacja c.t.w. pracuje w systemie zamkniętym, zabezpieczona będzie przeponowym naczyniem wzbiorczym. W najwyższych punktach zamontować automatyczne zawory odpowietrzające, w najniższych zawory spustowe ze złączka do węzła.

Elementy instalacji c.t.w. na projektowanym rozdzielaczu obiegów grzewczych składać się będzie z:

- Strona obiegu pierwotnego wymiennika płytowego Tz/Tp=80/60°C; armatura odcinająca –zawory kulowe odcinające, na rurociągu powrotnym zaprojektowano filtr siatkowy,
- Strona obiegu instalacji c.t.w. Tz/Tp=70/50°C; pompa obiegowa elektroniczna – przystosowana do pracy z roztworem glikolu 35%, klasa energetyczna A, armatura odcinająca - zawory kulowe odcinające, na rurociągu powrotnym zaprojektowano zawór równoważący z odwodnieniem oraz filtr siatkowy gwintowany..

Przewody instalacji ciepła technologicznego wentylacji zaprojektowano z rur stalowych czarnych z/szwem wg PN-H74244 łączonych przez spawanie acetylenowo - tlenowe lub elektryczne. Połączenia rozłączne powinny być stosowane w połączeniach do armatury i urządzeń.

Przewody instalacji c.t.w. rozprowadzające czynnik grzewczy do projektowanego pionu prowadzone będą po wierzchu pod stropem parteru w istniejącej hali produkcyjnej. Przewody instalacji c.t.w. rozprowadzające czynnik grzewczy do poszczególnych nagrzewnic prowadzone będą w przestrzeni sufitu podwieszanego na piętrze budynku. Rury należy zawsze prowadzić w sposób zapewniający samokompensację przewodów. Instalację należy wyposażać w zawory regulacyjne, odcinające, spustowe oraz odpowietrzniki.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych spełniające wymagania izolacji dźwiękowej wg normy DIN 4109.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur.

Przy przejściach przez przegrody p.poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej oraz posiadające atesty p.poż. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masami ogniochronnymi.

Projektowaną instalację rur stalowych zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących i objąć systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

Przed nagrzewnicą centrali wentylacyjnej zaprojektowano układ regulacyjny składający się z:

- Zaworów odcinających kulowych,
- Zaworów zwrotnych,
- Ręcznych zaworów równoważących,

- Zaworu trójdrogowego (dostawa z automatyką centrali), montaż na powrocie,
- Filtrów siatkowych,
- Pompy obiegowej elektronicznej,
- Zaworu odcinającego ze złączką do węża,
- Zaworu odpowietrzającego zaworem odcinającym.

Dla central zlokalizowanych na dachu budynku, układ regulacyjny nagrzewnic należy umieścić w pustej sekcji centrali. Jako zawory odcinające, odwadniające i odpowietrzające należy stosować armaturę kulową gwintowaną PN 1,0 MPa do średnicy DN40, od średnicy DN50 zawory kulowe kołnierzowe PN1,6 MPa lub przepustnice między kołnierzowe na temperaturę $t=100^{\circ}\text{C}$.

6.6. Instalacja sprężonego powietrza

Projektowana instalacja sprężonego powietrza zasila urządzenia technologiczne w laboratoriach. Podłączenia do urządzeń wykonać wg DTR producenta.

Przewody instalacji sprężonego powietrza zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie. Połączenia rozłączne powinny być stosowane w połączeniach do armatury i urządzeń. Projektowaną instalację połączyć z istniejącą instalacją w budynku oraz zabezpieczyć przed wpływem prądów błędnych i objąć systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

Na podłączeniu urządzeń do instalacji sprężonego powietrza zaprojektowano zespół przygotowania powietrza - blok składający się z filtra powietrza, zaworu redukcyjnego oraz smarownicy tj. naolejacza oraz w węże spiralne z szybkozłączkami.

6.7. Instalacja klimatyzacji

Dla klimatyzowanych pomieszczeń zaprojektowano układy klimatyzacji SPLIT inwerter z płynną regulacją. Odpowiednie parametry wewnątrz pomieszczeń zapewniają jednostki wewnętrzne ściennie i kasetonowe inwerterowe wyposażone w filtr jonowy i polifenolowy, o wydłużonej żywotności, sygnalizację świetlną (dioda) zanieczyszczenia filtra. Jednostki wewnętrzne sterowane poprzez piloty bezprzewodowe. Jednostki zewnętrzne zamontowane będą na dachu budynku na systemowej konstrukcji wsporczej.

Połączenie jednostki zewnętrznej z jednostką wewnętrzną należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezszwowych (ciśnienie projektowe 4,2 MPa). Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C . Należy stosować rury miedziane miękkie dostępne w komplecie z izolacją.

Instalację wykonywać poprzez lutowanie lutem twardym – połączenia nierozłączne wg wymagań normy PN-EN 387-2, lutowanie w osłonie azotu technicznego suchego lub helu. W trakcie wykonywania instalacji rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu.

Przewody rozprowadzające czynnik chłodniczy wewnątrz budynku należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego. Wraz z instalacją freonową prowadzona będzie instalacja sterująca i zasilająca jednostkę wewnętrzną.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych spełniające wymagania izolacji dźwiękowej wg normy DIN 4109.

Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Przy przejściach przez przegrody p.poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej oraz posiadające atesty p.poż

Rozstaw podpór dla rurociągów miedzianych wg normy:

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Rozstaw [m]
1	15 do 22 rura miękka	1

Z jednostek wewnętrznych odprowadzane będą skropliny. Skropliny z jednostki wewnętrznej należy włączyć do najbliższych pionów kanalizacji sanitarnej lub do odpływu kanalizacji z najbliższego urządzenia sanitarnego. Skropliny należy włączyć nad syfonem urządzenia. Włączenie do instalacji kanalizacyjnej należy wykonać z zamknięciem syfonowym poprzez syfon kondensacyjny z zamknięciem wodnym, zaworem kulowym i czyszczakiem.

6.8. Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny należy odprowadzić z jednostek wewnętrznych instalacji klimatyzacji systemu Split Inverter. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać używając rurek twardych PCV łączonych przez klejenie. Przewody poziome

układać ze spadkiem 1% w kierunku włączenia do kanalizacji sanitarnej. Projektowane przewody instalacji odprowadzenia skroplin prowadzić po ścianach w obudowie z płyt g-k. Podłączenie do kanalizacji sanitarnej należy wykonać za pomocą syfonu kondensacyjnego, z zamknięciem wodnym, zaworem zwrotnym kulowym i czyszczakiem.

Dla jednostek wewnętrznych ściennych, należy zastosować pompki odprowadzenia skroplin. Pompki montować w obudowie klimatyzatora. Pompki skroplin zamontować należy wysokiej jakości (niezawodności).

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych spełniające wymagania izolacji dźwiękowej wg normy DIN 4109.

Trasy i średnice instalacji odprowadzenia skroplin zgodnie z częścią graficzną opracowania.

6.9. Wytyczne montażowe

6.9.1. Izolacja termiczna

Izolację ciepłochronną rurociągów instalacji wodociągowej i instalacji grzewczej należy wykonać z gotowych otulin na bazie polietylenu oraz przy grubości izolacji powyżej 30 mm otulinami z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym.

Parametry izolacji:

- wsp. przewodzenia - nie więcej niż 0,035 W/mK przy 10°C, dla innego współczynnika wyliczyć min. grubość izolacji;
- odporność termiczna na ciągłe obciążenie temperaturą $T=+95^{\circ}\text{C}$;
- nierozprzestrzeniające ogień.

Rurociągi wody zimnej izolować termicznie otulinami z pianek na bazie polietylenu o grubości min. 13,0 mm. Izolacja cieplna wymienników ciepła płytowych wykonana jako prefabrykowana przez producenta wymienników (dostarczana z wymiennikami) w postaci wyprasek z pianki poliuretanowej z zewnętrznym płaszczem z tworzywa sztucznego. Izolacja wymienników ciepła wykonana w sposób umożliwiający jej łatwy demontaż w wypadku wykonywania prac serwisowych.

Dla rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy przyjmować grubości izolacji zgodnie z dostępnymi na rynku nie mniej niż wartości podane w tabelach. Minimalne grubości izolacji wg. Rozporz. Min. Infrastr. z dnia 1 stycznia 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
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	½ wymagań z poz. 1-4

Przewody prowadzone w brzdach ściennych i w obudowach gipsowo - kartonowych izolować otulinami PE odpornymi na działanie zapraw budowlanych. Minimalne grubości izolacji przyjmować zgodnie z w/w tabelą.

Rurociągi instalacji chłodniczych freonowych prowadzone wewnątrz izolowane otuliną dostarczaną wraz z rurą chłodniczą.

Przewody prowadzone na zewnątrz izolować dodatkowo otuliną kauczukową. Rurociągi instalacji grzewczej i klimatyzacji prowadzone na zewnątrz budynku należy ponadto zabezpieczyć przed działaniem czynników atmosferycznych płaszczem ochronnym z blachy stalowej ocynkowanej.

Izolację termiczną należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami

itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Rurociągi instalacji klimatyzacyjnych freonowych prowadzone wewnątrz jak i na zewnątrz budynku izolować otuliną kauczukową o grubości podanej w poniższej tabeli.

Wilgotność względna		Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
		≤ 70%	≤ 75%	≤ 80%	≤ 85%
Przewód chłodniczy Zewnętrzna średnica mm (in)	6.35 (1/4")	8	10	13	17
	9.52 (3/8")	9	11	14	18
	12.70 (1/2")	10	12	15	19
	15.88 (5/8")	10	12	16	20
	19.05 (3/4")	10	13	16	21
	22.22 (7/8")	11	13	17	22
	28.58 (1-1/8")	11	14	18	23
	34.92 (1-3/8")	11	14	18	24
	41.27 (1-5/8")	12	15	19	25

Dopuszcza się stosowanie przewodów przeznaczonych do instalacji klimatyzacji freonowych izolowanych fabrycznie.

Dodatkowo przewody prowadzone na zewnątrz zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych i ptactwem płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej gr. min 0.55mm.

Ze względu na wysokie temperatury przemian gazowych zachodzących w rurociągach należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.

Izolację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Przewody należy izolować, nie pozostawiając żadnych szczelin. Przewód zarówno cieczowy jaki gazowy powinien być izolowany osobno.



6.9.2. Mocowanie przewodów

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Do mocowania rur stosować uchwyty stalowe z wkładką gumową. Montaż przewodów winien zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych rurociągu. W przypadku długich odcinków prostych stosować kompensacje typu „U”.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona materiałem elastycznym nie powodującym korozji. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5 cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przy przejściach przez przegrody p.poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej, posiadające klasę odporności ogniowej (EI) wymagana dla przegrody przez, które przechodzą.

6.9.3. Znakowanie rurociągów

Rurociągi wszystkich instalacji po próbach ciśnieniowych, zabezpieczeniach antykorozyjnych i po nałożeniu izolacji z płaszczem ochronnym należy oznaczyć kolorami zgodnie z normą PN-70/N-01270. Kierunki przepływu czynnika zaznaczyć strzałkami.

6.9.4. Uzupełnienie zładu i spust czynnika grzewczego

Zład instalacji c.o. należy napełnić wodą uzdatnioną, o jakości zgodnej z wymogami normy PN-93/C-04607.

Uzupełnianie zładu w instalacji ciepła technologicznego wentylacji projektuje się z pojemników z czynnikiem chłodniczym (roztwór glikolu etylenowego 35%). Jako pompę do uzupełniania zładu w instalacji projektuje się ręczną pompę przenośną. Na instalacji przewidziano zawory, służące do uzupełniania zładu w instalacji. Podłączenie pompy do instalacji wykonać węzłem giętkim zbrojonym (strona tłoczna) z końcówką z gwintem wewnętrznym oraz węzłem giętkim zbrojonym (strona ssawna) z końcówką z gwintem wewnętrznym.

Opróżnianie instalacji centralnego ogrzewania nastąpi przez istniejące zawory spustowe na najniższej części instalacji. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia czynnika grzewczego instalację przedmuchać sprężonym powietrzem.

W przypadku opróżniania instalacji ciepła technologicznego wentylacji należy podłączyć węże giętke do zaworów spustowych ze złączkami do węży i odprowadzić czynnik grawitacyjnie do zbiornika z tworzywa sztucznego. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia czynnika grzewczego instalację przedmuchać sprężonym powietrzem.

6.9.5. Płukanie i próby szczelności

Po zakończeniu montażu rurociągów i armatury regulacyjnej, a przed wykonaniem regulacji hydraulicznej instalację grzewczą należy dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą wodociągową. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory odcinające przelotowe i regulacyjne powinny być całkowicie otwarte. Całość instalacji po wykonaniu płukania, należy poddać próbie ciśnieniowej. Po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności przeprowadzić rozruch próbny połączony z regulacją. Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń.

Instalacja wod - kan

Po wykonaniu instalacji należy ją przepłukać a następnie poddać próbie szczelności. Płukanie należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory przy przyborach całkowicie zamknięte. Płukanie przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – Zeszyt 7.

Próbę należy przeprowadzić tak dla wody zimnej jak i ciepłej i cyrkulacji przy ciśnieniu 1,5 x wyższym od ciśnienia roboczego, przed zakryciem całej instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Wymienione ciśnienie należy trzykrotnie podnosić w odstępach, co 10 min do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 min spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. W czasie następnych 120 min spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Próbę ciśnienia również można wykonać sprężonym powietrzem zgodnie z wytycznymi producenta systemu instalacyjnego.

Instalacja klimatyzacji

Montaż instalacji klimatyzacji wykorzystującej czynniki chłodnicze (freon) w świetle obowiązujących przepisów może dokonać tylko firma posiadająca odpowiednie uprawnienia w postaci aktualnego certyfikatu F-Gazowego.

Po wykonaniu wszystkich połączeń należy przeprowadzić test szczelności instalacji freonowej. Instalację chłodniczą freonową należy napełnić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewod cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07 MPa.

Po wykonaniu instalacji freonowych należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonanie próżni w instalacji. Należy wytworzyć podciśnienie wewnątrz przewodów, aż do uzyskania na manometrach wskazania 0,1 MPa, 76 cm Hg, następnie pompa powinna pracować, przez co najmniej 1 godzinę. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym R32 (zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanych urządzeń zawartymi w instrukcji montażowej), a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.

Instalacja sprężonego powietrza

Wszystkie przewody i złączki używane do montażu powinny być czyste i bez uszkodzeń. Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową wszystkich zainstalowanych przewodów i złączek. Instalację należy testować przy ciśnieniu roboczym 10 bar w czasie przynajmniej 10 minut. Redukcja ciśnienia w instalacji do 0 bar. Następnie instalację należy testować przy ciśnieniu roboczym 2 bar w czasie kolejnych 10 minut. W tym czasie nie mogą wystąpić żadne nieszczelności w miejscach połączeń.

6.9.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po wykonaniu prób szczelności rurociągi stalowe czarne należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z wytycznymi zawartymi w normach w PN-70/H-97051 „Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni do malowania.

Ogólne wytyczne”, PN-EN ISO 12944 „Farby i lakiery. Badanie metodą siatki nacięć” oraz normą PN-EN ISO 4042 „Części złączne – Powłoki elektrolityczne”. Należy sprawdzić, czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony. Malowanie rur należy wykonać dwuwarstwowo (podkład oraz warstwa nawierzchnia). Całkowita grubość nakładanych warstw nie powinna być mniejsza niż 50 µm. Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchnia rur stalowych należy dokładnie oczyścić z rdzy i tłuszczu.

6.9.7. Wytyczne montażowe rur stalowych czarnych

Łączenie rur i kształtek stalowych należy wykonać przez spawanie acetylenowo – tlenowe lub elektryczne. Złącza spawane powinny być wykonane zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania określonymi w Polskich Normach. Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-EN 12732:2004. Roboty spawalnicze powinny być wykonywane przez spawaczy z odpowiednimi uprawnieniami. Spawacze powinni posiadać uprawnienia wg. normy PN EN 287-1, nadane przez uznane instytucje kwalifikujące. Przed przystąpieniem do prac spawalniczych należy sprawdzić stan krawędzi łączonych rur. Miejsce spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu a następnie starannie osuszone. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur. Złącze wykonane poprawnie powinno mieć gładką, lekko wypukłą powierzchnię bez widocznych wad. Powierzchnie wady (karby), mogą być usunięte przez szlifowanie.

Materiały stosowane do łączenia rur stalowych powinny zapewnić wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości materiałów podstawowych. Dobór materiałów dodatkowych do spawania powinien odpowiadać wymaganiom określonym w tablicy 3 normy PN-EN 12732:32004.

Wizualne sprawdzenie spoin jest w 100% podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich połączeń spawanych. W przypadku stwierdzenia pęknięcia spoiny należy ją wyciąć w całości. Wykonawca zobowiązany jest udostępnić Inspektorowi Nadzoru wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu. Instalację z rur stalowych zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących i objąć systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

6.9.8. Wytyczne montażowe rur stalowych czarnych zewnętrznie ocynkowanych

- Rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych nie wolno giąć na „gorąco”. Dopuszczalne jest gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ($R=3,5 \times dz$ dla średnic max Ø28 mm),
- Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania i eksploatacji nie powinny być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią,
- Zalecane jest stosowanie gotowych łuków, oraz kolan 90° i 45° dostarczanych przez producenta systemu,
- Do cięcia rur nie wolno stosować narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła, np. palniki, przecinarki ściernicowe. Do cięcia rur stosuje się tylko obcinaki krążkowe (ręczne i mechaniczne),
- Nie zaleca się opróżniania instalacji napełnionych wodą. W przypadku konieczności opróżnienia instalacji po próbie ciśnieniowej zaleca się wykonanie prób ciśnieniowych przy użyciu sprężonego powietrza,
- W sytuacji krycia rur w przegrodach budowlanych, rury należy prowadzić w izolacji z folią ochronną, ze względu na kompensację wydłużeń termicznych i ochronę przed działaniem korozyjnym materiałów budowlanych,
- Instalacje wykonane z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych należy zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących i objąć systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

6.9.9. Wytyczne montażowe rur wielowarstwowych

- Rurociągi z rur wielowarstwowych łączyć przez zaprasowywanie z zastosowaniem systemowych kształtek lub złączek PPSU i mosiężnych,
- Montaż rur z tworzywa sztucznego może być wykonywany przy temperaturach dodatnich (min +5°C). Przy niskich temperaturach należy końcówki rury tuż przed rozszerzeniem podgrzać nagrzewnicą powietrza (max 60°C). Zabronione jest podgrzewanie za pomocą otwartego płomienia,
- Złączki połączeniowe należy chronić przed kontaktem z materiałami budowlanymi za pomocą otulin z folią ochronną,
- Połączenia należy wykonywać tylko przy pomocy oryginalnych narzędzi uważając, by nie dopuścić do zabrudzenia końcówek.
- Minimalny promień gięcia dla rur wielowarstwowych wynosi $5 \cdot fi$ zewn. i można je giąć ręcznie bez żadnych dodatkowych narzędzi do średnic 20 mm. Dla średnic większych należy używać giętarek do rur z tworzywa dostępnych na rynku,
- Kompensację rur należy wykonać poprzez zastosowanie odcinków krótkich i załamań (samokompensacja).
- Do mocowania rur wielowarstwowych należy stosować wyłącznie uchwyty, przeznaczone do instalacji z tworzyw sztucznych.
- Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z instrukcją montażu producenta systemu, instrukcją obsługi narzędzi oraz warunkami bezpieczeństwa pracy.

6.1. Regulacja instalacji grzewczej

Regulację hydrauliczną projektowanej instalacji przewidziano przed urządzeniami grzewczymi za pomocą zaworów regulacyjnych. W obrębie każdego pomieszczenia instalacja grzejnikowa zostanie wyregulowana na zaworach termostatycznych z nastawą wstępną. Wielkość nastaw przy armaturze została pokazana na rysunkach. Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić regulację właściwą (równoważenie) w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336 „Instalacje grzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego”. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną lub przy użyciu przyrządów regulacyjno - pomiarowych. Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.

7. ZABEZPIECZENIA PPOŻ

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku projektuje się zabezpieczenie przepustów instalacyjnych. Przejścia przewodów palnych przez przegrody oddzielen przeciwpożarowych (ściany, stropy) o odporności ogniowej EI 60 lub wyższej należy zabezpieczać przez zastosowanie systemowych rozwiązań posiadających aprobaty techniczne.

Dla przewodów z tworzyw sztucznych dla średnic $\geq \varnothing 40$ mm, projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen przeciwpożarowych za pomocą kołnierzy ogniochronnych lub opasek ogniochronnych. Kołnierze ogniochronne mogą być montowane na zewnątrz przegrody lub w niej zabetonowane.

Dla przewodów instalacyjnych z materiałów niepalnych oraz przewodów z tworzyw sztucznych dla średnic $< \varnothing 40$ mm, projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen przeciwpożarowych przez uszczelnienie pianką i masą ogniochronną.

Przejścia ppoż przewodów instalacyjnych należy stosować o klasie odporności ogniowej równej lub wyższej od przegrody budowlanej.

Wszystkie przejścia p.poż należy stosownie oznakować (naklejki na tabliczki z naniesioną klasą odporności wykonanego zabezpieczenia, produkt jakiego użyto, datę wykonania zabezpieczenia, nazwę podmiotu wykonującego).

8. WYTYCZNE INSTALACYJNE

- Wszystkie urządzenia i armatura powinny posiadać atest higieniczny.
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji
- Rurociągi powinny być montowane w stanie nieskorodowanym, a przed wbudowaniem składowane z zakorkowanymi końcówkami;
- Woda obiegowa w instalacji powinna spełniać wymagania PN-93/C-04607
- Wszystkie urządzenie osadzić na gumach antywibracyjnych i przykręcić śrubami z nakrętkami i podkładkami antywibracyjnymi.
- Instalacje należy wykonać zgodnie z:
 - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych”,
 - Obwieszczeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
 - Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ.,
 - Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,
 - Obowiązującymi przepisami i normami,
 - Wszystkie materiały, urządzenia i armatura powinny posiadać atest do stosowania w budownictwie.

9. WYTYCZNE BUDOWLANE

- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów wraz z izolacją. Należy zapewnić łatwy dostęp do zaworów odcinających i regulacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie urządzenia zlokalizowane na dachu posadowić na konstrukcji wsporczej i zapewnić dostęp serwisowy,
- W przypadku rozbieżności stanu istniejącego z wykonaną dokumentacją, wymiary należy sprawdzić po wykonaniu odkrywek i zweryfikować możliwości techniczne wykonania instalacji,
- W przypadku stwierdzenia nieprzewidzianej przeszkody lub urządzenia technicznego nie pokazanego w dokumentacji, zawiadomić projektanta lub inspektora nadzoru, który ustali tok postępowania.

- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg. wytyczonych tras rurociągów.

10. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

- Doprowadzić energię elektryczną do jednostek zewnętrznych systemu klimatyzacji SPLIT,
- Doprowadzić energię elektryczną do pomp obiegowych,

11. UWAGI KOŃCOWE

- 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,
- Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej pod nadzorem osoby uprawnionej,
- Wszystkie przebicia przez stropy i ściany istniejące powinny być odebrane przez inspektora nadzoru,
- W przypadku rozbieżności stanu istniejącego z wykonaną dokumentacją (ze względu na brak dokumentacji powykonawczej), wymiary należy sprawdzić po wykonaniu odkrywek i zweryfikować możliwości techniczne wykonania kanałów,
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji sanitarnych i zapewnienie im pełnej funkcjonalności,
- Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Inwestora,
- Przed złożeniem oferty potencjalny wykonawca zobowiązany jest do zobaczenia obiektu celem odpowiedniej oceny stopnia trudności wykonania projektowanej instalacji.

Opracował:
mgr inż. Tomasz Poterek

12. SPIS RYSUNKÓW

L.P.	NR RYSUNKU	TYTUŁ	SKALA
1	PW-WK-01	INSTALACJA WOD-KAN_RZUT PARTERU	1:100
2	PW-WK-02	INSTALACJA WOD-KAN_RZUT PIĘTRA	1:100
3	PW-WK-03	INSTALACJA WOD-KAN_RZUT DACHU	1:100
4	PW-WK-04	SCHEMAT ROZWINIĘCIA PIONÓW KAN. SANITARNEJ	1:100
5	PW-WK-05	SCHEMAT ROZWINIĘCIA PIONÓW INSTALACJA WODOCIĄGOWEJ I HYDRANTOWEJ	1:100
6	PW-OG-01	INSTALACJA C.O., C.T.W._RZUT PARTERU	1:100
7	PW-OG-02	INSTALACJA C.O._RZUT PARTERU	1:100
8	PW-OG-03	INSTALACJA C.O. RZUT PIĘTRA	1:100
9	PW-OG-04	INSTALACJA C.T.W., RZUT PIĘTRA	1:100
10	PW-OG-05	INSTALACJA C.T.W., RZUT DACHU	1:100
11	PW-OG-06	INSTALACJA C.O._SCHEMAT ROZWINIĘCIA	1:100
12	PW-OG-07	INSTALACJA C.T.W., SCHEMAT ROZWINIĘCIA	1:100
13	PW-KL-01	INSTALACJA KLIMATYZACJI_RZUT PARTERU	1:100
14	PW-KL-02	INSTALACJA KLIMATYZACJI_RZUT PIĘTRA	1:100
15	PW-KL-03	INSTALACJA KLIMATYZACJI_RZUT DACHU	1:100
16	PW-KL-04	INSTALACJA KLIMATYZACJI_SCHEMATY	-