

**LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959  
NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
w zakresie instalacji sanitarnych**

Nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU DLA INWESTYCJI POD NAZWĄ „PRZEBUDOWA PRZYZIEMIA BUDYNKU COLLEGIUM IURIUDICUM I ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENI WRAZ Z ARANŻACJĄ EKSPOZYCJI MUZEUM UNIwersYTETU IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU”</b>
--------------------------------	--

Stadium:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
----------	---------------------------

Inwestor:	<b>UNIwersYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU UL. WIENIAWSKIEGO 1, 61-712 POZNAŃ</b>
-----------	--

Adres inwestycji, identyfikatory działek ewidencyjnych	<b>UL. ŚWIĘTY MARCIN 90, 61-809 POZNAŃ, DZIAŁKA NR 34/2, 33/2; IDENTYFIKATORY DZIAŁEK 306401_1.0051.AR_23.34/2 306401_1.0051.AR_23.33/2, ARKUSZ MAPY NR 25; OBREB POZNAŃ POWIAT POZNAŃSKI, WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE</b>
--	--

Branża:	<b>INSTALACJE SANITARNE</b>
---------	-----------------------------

Kategoria obiektu	<b>KATEGORIA IX – BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OŚWIATY, MUZEA</b>
-------------------	---

Branża SANITARNA	Nazwisko	Pieczęć i podpis
<b>PROJEKTANT:</b>	INSTALACJE SANITARNE PROJEKTANT <b>mgr inż. Marcin Wesołowski</b> nr upr. 341/DOŚ/11	<b>mgr inż. Marcin Wesołowski</b> upr. bud nr ew. 341/DOŚ/11 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wod.-kan. do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
<b>SPRZAWDZAJĄCY:</b>	INSTALACJE SANITARNE SPRAWDZAJĄCY <b>mgr inż. Marcin Rekut</b> nr upr. DOŚ/0201/PWBS/19	<b>mgr inż. Marcin Rekut</b> upr. bud. nr ew. DOŚ/0201/PWBS/19 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wod.-kan. do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń



## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

### **Spis treści**

I.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA, PPOŻ. I KANALIZACJI .....	4
1.	Wstęp.....	4
1.1.	Przedmiot specyfikacji.....	4
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji .....	4
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	4
1.4.	Wymagania ogólne.....	4
2.	Materiały.....	5
2.1.	Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów. ....	5
2.2.	Przewody i armatura. ....	5
3.	Transport i składowanie.....	5
4.	Sprzęt.....	6
5.	Roboty montażowe.....	6
5.1.	Montaż rurociągów. ....	6
5.2.	Montaż armatury.....	9
6.	Kontrola jakości robót. ....	9
7.	Badania i uruchomienie instalacji wodociągowej i ppoż.....	10
8.	Badania i uruchomienie instalacji kanalizacji.....	12
9.	Obmiar robót.....	12
10.	Odbiór robót.....	12
11.	Przepisy związane.....	14
II.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	16
1.	Wstęp.....	16
1.1.	Przedmiot specyfikacji .....	16
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji .....	16
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	16
1.4.	Wymagania ogólne.....	16
2.	Materiały.....	17
2.1.	Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów.....	17
2.2.	Urządzenia wentylacyjne .....	17
3.	Transport i składowanie.....	18
4.	Sprzęt.....	19
5.	Roboty montażowe.....	19
6.	Kontrola jakości robót. ....	23
7.	Obmiar robót.....	24
8.	Odbiór robót.....	24
9.	Przepisy związane.....	25
III.	INSTALACJA KLIMATYZACJI .....	26
1.	Wstęp.....	26
1.1.	Przedmiot specyfikacji.....	26
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji .....	26
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	26
1.4.	Wymagania ogólne .....	26
2.	Materiały.....	27
2.1.	Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów.....	27



## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

3.	Transport i składowanie.....	30
4.	Sprzęt .....	31
5.	Roboty montażowe.....	31
6.	Kontrola jakości.....	32
7.	Obmiar robót.....	32
8.	Odbiór robót.....	32
9.	Przepisy związane.....	33



## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

### **I. INSTALACJA WODOCIĄGOWA, PPOŻ. I KANALIZACJI**

CPV: 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy instalacji wodociągowej, przeciwpożarowej oraz kanalizacji sanitarnej na poziomie przyziemia i piwnicy budynku Collegium Iuridicum Muzeum Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz pozostałych kondygnacji w przypadku instalacji przeciwpożarowej - hydrantowej.

##### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli, i jakości robót. Są ona podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

##### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór nowej, instalacji wodociągowej, przeciwpożarowej i kanalizacyjnej. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż istniejącej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej wraz z armaturą i urządzeniami
- montaż rurociągów instalacji wodociągowej i pożarowej,
- montaż rurociągów kanalizacyjnych,
- wykonanie przebić i przejść instalacyjnych w rurach ochronnych oraz przejść pożarowych przy przejściu przez strefy pożarowe o odpowiedniej odporności ogniowej,
- wykonanie wykuć i bruzd w ścianach pod elementy instalacji ulegające zakryciu,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń,
- montaż zestawu hydroforowego w przypadku niewystarczającego ciśnienia w sieci wodociągowej
- płukanie instalacji,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej.

##### **1.4. Wymagania ogólne.**

Wykonawca, przystępujący do przetargu, powinien zapoznać się z dokumentacją zaakceptować wszystkie dokumenty, wchodzące w skład dokumentacji przetargowej. Z samego faktu uczestniczenia w przetargu wynika, iż Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania, zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa, kompletnej i doskonale funkcjonującej instalacji. Wykonawca nie będzie mógł w późniejszym terminie ubiegać się o dodatkowe wynagrodzenie, motywując to złym zrozumieniem dokumentacji lub ewentualnym nie uwzględnieniem świadczenia w przedmiarze, ale przewidzianego w dokumentacji opisowej lub na planach, lub wynikającego z samej koncepcji. Wykonawca będzie odpowiedzialny za urządzenia i wykonywane prace, aż do chwili ich odbioru. Powinien on je utrzymywać w ciągu całego okresu trwania budowy w doskonałym stanie i podjąć wszelkie środki zapobiegawcze, aby nie zostały zniszczone lub skradzione, biorąc pod uwagę ryzyka istniejące na budowie.

Wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania prac, których się podejmuje. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno – budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały,



## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Zmiana materiałów wymaga od Wykonawcy ponownego przeliczenia hydraulicznego. Roboty montażowe należy realizować w oparciu o „Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7 –Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” oraz Zeszyt 12. –Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych, Polskie Normy, DTR urządzeń oraz inne przepisy dotyczące przedmiotowych instalacji.

Wszelkie urządzenia i części instalacji należy wyposażyć w oprzyrządowanie wymagane do ich nienagannej pracy i poprawnego serwisu w dalszym użytkowaniu.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów.**

Zastosowane materiały i urządzenia do instalacji wodociągowej, pożarowej i kanalizacyjnej muszą spełniać wymagania przepisów prawnych i posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem. Nie wolno stosować materiałów budowlanych, które mogą wywierać szkodliwy wpływ na części instalacji.

### **2.2. Przewody i armatura.**

- instalacja hydrantowa p.poż. rury stalowe podwójnie ocynkowane łączone na gwint
- woda zimna - rury PP PN20; woda ciepła – rury PP PN20 Stabi,
- zawory odcinające kulowe na wodzie zimnej, ciepłej,
- zawór antyskażeniowy BA DN80, kołnierzowy na instalacji za wodomierzem głównym i zawór antyskażeniowy EA DN50 na rurociągu ppoż., filtr siatkowy DN80 kołnierzowy przed zaworem BA
- podgrzewacze przepływowe elektryczne, moc 5,5kW, zasilanie elektryczne 230V, grzałka miedziana
- instalacja kanalizacji sanitarnej z rur i kształtek PP, instalacja prowadzona podposadzkowo z rur PVC-SN8 łączonych kielichowo za pomocą elastomerowych uszczelk wargowych. Instalacja skroplin z rur PVC łączonych przez sklejanie
- armatura odcinająca
- otulina z pianki polietylenowej

## **3. Transport i składowanie.**

Wykonawca odpowiedzialny jest za prawidłową organizację transportu na placu budowy oraz poza placem budowy. Warunki transportu odbywać się powinny ściśle wg wytycznych producentów określonych materiałów, armatury i urządzeń. Wielkość środka transportowego należy uzgodnić z producentem lub dystrybutorem. Rury przewodowe w czasie transportu rury powinny spoczywać możliwie na całej swej długości i być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Rury nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych nie dopuszcza się stosowania lin stalowych. Rury nie mogą być zrzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Armatura i urządzenia powinny być transportowane krytymi środkami transportu zgodnie z wytycznymi producentów i obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura powinna być



zabezpieczana przed uszkodzeniem mechanicznym podczas transportu. Armatura drobna powinna być pakowana w zamknięte skrzynie lub pojemniki.

Nie należy składować elementów rur bezpośrednio na podłożu (np. na gruncie lub betonie). Nie wolno składować w bezpośrednim sąsiedztwie środków chemicznych. Wiązki rur powinny być składowane i transportowane na przekładkach drewnianych (unikać bezpośredniego kontaktu z innymi elementami stalowymi np. stalowe stojaki do rur). Podczas transportu, załadunku i rozładunku nie wolno dopuścić do zarysowania lub uszkodzenia mechanicznego rur oraz kształtek – nie wolno: ich rzucać, przeciągać i zginać. Pomieszczenia, w których elementy będą przechowywane muszą być suche. Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania, budowy i eksploatacji nie mogą być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.

#### **4. Sprzęt.**

Sprzęt do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów. Maszyny sprzęt i urządzenia powinny być ustawione i stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem oraz zgodnie z wymaganiami producenta. Dostęp do sprzętu do wykonywania robót mogą mieć tylko osoby upoważnione do jego obsługi. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Przekroczenie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

#### **5. Roboty montażowe.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie ze specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i Prawem Budowlanym oraz:

- Dokumentacją projektową;
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 7 oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 12
- Przepisami obowiązującymi przy wykonywaniu instalacji cieplnych
- Przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy
- Przepisami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp w oparciu o projekt organizacji robót i zagospodarowania placu budowy sporządzony przez generalnego wykonawcę i jego podwykonawców. Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

##### **5.1. Montaż rurociągów.**

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenia przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

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



**LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

- wykonanie połączeń.

**Łączenie rur PP**

Łączenie elementów systemu odbywa się poprzez zgrzewanie mufowe (polifuzję termiczną) przy użyciu zgrzewarek elektrycznych.

Do cięcia rur można stosować nożyce do rur oraz (dla większych średnic) obcinaki krążkowe lub piły mechaniczne z brzeszczotem przystosowanym do przecinania polipropylenu. Po przecięciu piłą należy dokładnie usunąć wiórki z przecinanej powierzchni także z wnętrza rury. Rury przecinać prostopadłe do osi.

Na końcu rury zaznaczyć (przy pomocy miarki, szablonu i ołówka) głębokość zgrzewu. Za mała głębokość zgrzewania może spowodować osłabienie połączenia, a gdy rura będzie wsunięta za głęboko, jej przewężenie (zakrzywienie). Wartości głębokości zgrzewania podane są w tabelicy.

Tab.1 Parametry zgrzewania

Średnica zew. rury [mm]	Głębokość zgrzew. [mm]	Czas nagrzewania [sek]	Czas łączenia [sek]	Czas chłodzenia [min]
16	13,0	5	4	2
20	14,0	5	4	2
25	15,0	7	4	2
32	16,0	8	6	4
40	18,0	12	6	4
50	20,0	18	6	4
63	24,0	24	8	6
75	26,0	30	10	8
90	29,0	40	10	8
110	32,5	50	10	8

W przypadku rur zespolonych przed zgrzaniem usunąć zdzierakiem warstwę aluminium (wraz z warstwą ochronną PP i warstwami wiążącymi). Koniec rury zespolonej Stabi wsunąć do otworu zdzieraka i ruchem obrotowym zeskrawać warstwę zespoloną aluminium do momentu, gdy skrawany wiór przestanie wychodzić spod noża. Długość odcinka z usuniętą folią Al określa jednocześnie głębokość zgrzewania, dlatego nie ma potrzeby jej zaznaczania. Każdorazowo należy sprawdzać czy na obrobionej powierzchni nie ma pozostałości aluminium lub warstwy wiążącej (klejowej). Ostrza skrawające nie mogą być tępe lub wyszczerbione. Zużyte ostrza wymienić na nowe, zapasowe.

Powierzchnie, które będą zgrzewane, muszą być czyste i suche. Wsunąć koniec rury (bez obracania) do tulei grzewczej aż do zaznaczonej głębokości zgrzewania i równocześnie nasunąć kształtkę (również bez obracania), aż do oporu na trzpień grzewczy. Odliczanie czasu nagrzewania rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy rura i kształtka zostaną osadzone na pełną głębokość (głębokość zgrzewania). W przypadku rur cienkościennych PN10 najpierw nagrzewa się samą złączkę (przytrzymując płytę grzewczą z drugiej strony przedmiotem niewrażliwym na wysoką temperaturę). Po upływie połowy czasu nagrzewania (zgodnie z tabelą) należy, kontynuując nagrzewanie kształtki, rozpocząć nagrzewanie rury aż do upływu pełnego czasu nagrzewania.

Po upływie czasu nagrzewania wyjąć, w sposób ciągły, rurę i kształtkę z nakładek grzewczych i natychmiast, bez obracania połączyć, aż zaznaczona granica głębokości

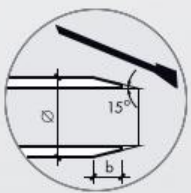
zgrzewania zostanie pokryta przez powstały nadmiar materiału (wypływkę). Nie przekraczać wyznaczonej głębokości zgrzewania ponieważ w miejscu połączenia może powstać przewężenie a nawet zaślepienie rury. W czasie łączenia elementów połączenie może być jeszcze nieznacznie osiowo korygowane (w granicach kilku stopni). Bezwzględnie niedopuszczalne jest obracanie łączonych elementów względem siebie.

Po upływie czasu łączenia połączenie musi zostać unieruchomione i rozpoczyna się czas chłodzenia (podany w tabeli). W tym czasie rurociąg nie może być obciążany mechanicznie. Po upływie czasu studzenia dla wszystkich połączeń, instalację można nawodnić i poddać próbie ciśnieniowej.

#### Montaż rur kanalizacyjnych:

Przed przystąpieniem do cięcia rury należy odmierzyć na jej ścianie wymaganą długość następnie odciąć zbędną część rurociągu. Do cięcia rur używać dedykowanych narzędzi lub wykorzystać skrzynkę uciosową i piłkę ze szczególnym zwróceniem uwagi, aby kąt cięcia wynosił 90°. Po ucięciu rury dokonać sfazowania końcówki rury zgodnie z poniższą tabelą :

$\alpha^\circ$	40	50	75	90	110	125	160	[mm]
b	3,0	3,5	3,5	4,5	4,5	5,0	6,0	[mm]



W celu zapobiegnięcia wydłużeniom i skurczom liniowym odcinków rur należy w połączeniu kielichowym wykonać dystans 10 mm. Podczas łączenia bosego końca rury z kielichem dociskać rurę tak, aby połączyła się z wewnętrzną ścianką kielicha. Następnie na krawędzi łączenia kielicha i rury oznaczyć flamastrem linię i wysunąć rurę z kielicha równo o 10 mm.

#### Montaż pionów kanalizacyjnych:

Za pomocą poziomicy wyznaczyć linię przebiegu pionu kanalizacyjnego. Na wyznaczonej trasie przebiegu pionu odmierzyć punkty montażu obejm oraz miejsca wykonania podejść do przyborów sanitarnych. Następnie przystąpić do wywiercenia otworów o średnicach zależnych od średnicy przewodu rurowego. Po osadzeniu w ścianie kołka rozporowego przystąpić do montażu obejm wkręcając ją ruchem obrotowym do ściany. W ostatniej fazie montażu wprowadzić do obejmę rurę lub kształtkę i połączyć ze sobą dwie części otwartej obejm.

#### Montaż instalacji kanalizacji prowadzonej podposadzkowo:

Przed przystąpieniem do prac modernizacyjno remontowych należy dokonać odkrywki w celu sprawdzenia lokalizacji i zagłębienia odpływów kanalizacyjnych z budynku. Rozkucie posadzki w celu wykonania wykopów pod rurociągi prowadzone w ziemi należy wykonać po uprzednim wyznaczeniu trasy przebiegu instalacji kanalizacyjnej. Szerokość pasa wyciętej posadzki taka jak szerokość wykopu. Materiał z rozbiórki usunąć z miejsca wykopu i ułożyć w stosy, tak aby nie dostał się do gruntu przeznaczonego później do zasyпки. Przy zasypywaniu przewodów podposadzkowych należy dokładnie wypełnić pachwiny pod rurami i zagęścić grunt dla uniknięcia jego osiadania, co może spowodować pękanie posadzki. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy: wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,





wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym. Przed wylaniem posadzki należy zabezpieczyć połączenia kielichowe matą instalacyjną (3-5 mm) obustronnie je zaciskając. W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje, przy czym w miejscach tych nie wolno wykonywać połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym.

## **5.2. Montaż armatury.**

Rurociągi łączone będą z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Do połączeń gwintowanych zaleca się stosowanie pakul w takiej ilości, aby wierzchołki gwintu były jeszcze widoczne. Użycie zbyt dużej ilości pakul grozi zniszczeniem gwintu. Nawinięcie pakul tuż za pierwszym zwojem gwintu pozwala uniknąć skośnego wkręcania i zniszczenia gwintu. Nie należy stosować chemicznych środków uszczelniających i klejów. Aby nie obciążać połączenia zaciskowego zaleca się wykonanie połączenia gwintowego (skręcenia) przed zaprasowaniem złączki. Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację. Przed montażem należy z armatury usunąć wszelkie zanieczyszczenia i sprawdzić jej szczelność oraz sprawność.

## **Izolacja termiczna**

Przewody ciepłej wody prowadzone w brzdach ściennych i posadzce zaizolować izolacją z pianki PE grubości 6mm.

Przewody zimnej wody prowadzone po ścianach i pod stropem zaizolować izolacją z pianki PE o klasie reakcji na ogień BL-s1, d0 i grubości 13mm. Przewody prowadzone w brzdach ściennych i posadzce izolacja z pianki PE grubości 6mm.

Przewody instalacji hydrantowej ppoż. prowadzone w piwnicy zaizolować izolacją z pianki PE o klasie reakcji na ogień BL-s1, d0 i grubości 13mm.

W pozostałej części budynku nie przewiduje się izolacji rurociągów instalacji hydrantowej prowadzonej po wierzchu ścian i stropów z wyłączeniem rurociągów prowadzonych w brzdach ściennych, które zaizolować izolacją z pianki PE grubości 6mm.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Kontrola jakości robót obejmuje:

- Sprawdzenie wykonania robót zgodnie z dokumentacją techniczną – oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanej instalacji i porównanie wyników z dokumentacją techniczną oraz zapisami w dzienniku budowy, lub z innymi równorzędnymi dowodami;
- Sprawdzenie zgodności z normami i certyfikatami zastosowanych do montażu oraz zainstalowanych materiałów i urządzeń
- Sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z urządzeniami i armaturą
- Sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń i armatury
- Sprawdzenie poprawności wykonania i założenia izolacji.

**7. Badania i uruchomienie instalacji wodociągowej i ppoż.**

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie między Inwestorem i Wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

**Przygotowanie instalacji do próby szczelności**

Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i otworów, przed pomalowaniem przewodów i ich zaizolowaniem. Badanie szczelności należy przeprowadzać wodą, podczas odbiorów częściowych instalacji dopuszcza się badanie szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się podnoszenia ciśnienia powyżej ciśnienia próby nawet chwilowo. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja musi być przepłukana wodą. Czynność płukania należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej a budynek nie może być przemarznięty. Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć wszystkie urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego. Po napełnieniu instalacji wodą należy sprawdzić szczelność wszystkich połączeń i kompletność zaślepień, brak roszczenia na dławnicach zaworów.

**Przebieg badania szczelności wodą zimną**

Do instalacji w najniższym jej punkcie należy podłączyć pompę wyposażoną w zbiornik wody, manometr zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Manometr powinien mieć średnicę 150mm i zakres tarczy co najmniej 50% większy od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić:

0,1 bar przy ciśnieniu próby do 10 bar

0,2 bar przy ciśnieniu większym

Badanie szczelności rozpocząć co najmniej po jednej dobie od napełnienia instalacji wodą i jej odpowietrzeniu jak też stwierdzeniu braku roszczenia. Po stwierdzeniu gotowości instalacji należy podnieść za pomocą pompy ciśnienie w instalacji do wysokości ciśnienia próby. Wartość ciśnienia próby należy przyjmować w wysokości 1,5 x ciśnienia roboczego ale nie mniej niż 10 bar. Badanie przeprowadzić zgodnie z warunkami w poddanym i w poniższej tabeli. Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania temperatura i otoczenia nie powinna się zmienić o więcej niż 3K. Po przeprowadzeniu próby należy sporządzić protokół podając ciśnienie próby, fragment badanej instalacji i jej wynik.

Tab.2 Przebieg badania instalacji wodą zimną przewodów wykonanych z rur stalowych

Typ połączeń przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	czas trwania	Warunki uznania wyników za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane, kołnierzowe	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia
	obserwacja instalacji	30 minut	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia
	obserwacja instalacji	30 minut	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 2%

**LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

Tab.3 Przebieg badania szczelności wodą zimną instalacji wykonanej z rur z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	czas trwania	warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany rozszerzalnością rur
Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
obserwacja instalacji	30 minut	
Badanie główne (należy do niego przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godz.	
UWAGA Jeżeli chociaż jeden z warunków zostanie nie spełniony, wynik próby należy uznać za negatywny. W takim wypadku należy usunąć przyczynę i ponownie wykonać całe badanie poczynając od badania wstępnego		
Badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy próbę szczelności instalacji, za wyjątkiem przewodów tworzywowych dla których producent wymaga badań dodatkowych. W takim wypadku należy wykonać badanie uzupełniające zgodnie z instrukcją producenta rur.		

Po badaniach szczelności w instalacjach wodociągowych powinny być przeprowadzane zgodnie z wytycznymi zawartymi w normach przedmiotowych, następujące badania:

- zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wodociągowej,
- oznakowania instalacji wodociągowej,
- zabezpieczenia instalacji wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- efektów regulacji instalacji wody ciepłej,
- zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody, oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji,
- natężenia hałasu wywołanego przez instalację,
- zabezpieczenia instalacji przed możliwością przepływów zwrotnych,
- pomp obiegowych,
- armatury: odcinającej, regulacyjnej.



## **8. Badania i uruchomienie instalacji kanalizacji.**

Szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów sanitarnych.

Przewody odpływowe należy napęlić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków. Przewody spustowe kanalizacji deszczowej prowadzone wewnątrz budynku, należy napęlić wodą do poziomu dachu i poddać obserwacji. Przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieku.

Badanie natężenia hałasu wywołanego przez instalację polega na sprawdzeniu czy poziom hałasu nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

Zakres badań odbiorczych innych elementów instalacji, takich jak np. neutralizatory kwasów, osadniki zawieszin, itp., należy przeprowadzać w oparciu o dokumentację techniczno-ruchową urządzeń dostarczaną od producenta.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokoły. Jeżeli wynik badania był negatywny należy określić termin ponownego badania.

## **9. Obmiar robót.**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wodociągowej, ppoż. i kanalizacyjnej. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu w tym np.:

- długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi
- do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników
- długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy

## **10. Odbiór robót.**

### **Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji**

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu;
- wykonanie bruzd w ścianach – wymiary bruzdy; czystość bruzdy;
- zgodność bruzdy z pionem;
- zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem;

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

### **Odbiór techniczny częściowy**

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach przewodów układanych w rurach płaszczowych w kanałach, uszczelnień przejść w przepustach oraz przegrody



budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego) Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji. W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy;
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

#### **Odbiór techniczny końcowy**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej;
- instalację wypłukano, napełniono wodą,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące regulację montażową oraz badanie szczelności;
- zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);
- dziennik budowy;
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- obmiary powykonawcze;
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- protokoły odbiorów technicznych częściowych
- protokoły wykonanych badań odbiorczych
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- instrukcję obsługi instalacji

W ramach odbioru końcowego należy: a

- sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym -
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych





## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

- sprawdzić protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji instalacji oraz wyników badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie;  
- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów. Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejściem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

### **11. Przepisy związane.**

#### **Polskie Normy**

##### **Normy**

- PN-B-01706:1992 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
- PN-83/B-10700/00./01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-M-75002:2016-10 Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania - Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 200:2008 Armatura sanitarna - Zawory wypływowe i baterie mieszające do systemów zasilania wodą typu 1 i typu 2 - Ogólne wymagania techniczne
- PN-M-75208:1975 Armatura domowej sieci wodociągowej - Zawory wypływowe ze złączką do węża.
- PN-EN 671-1:2012 Stałe urządzenia gaśnicze - Hydranty wewnętrzne - Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym
- PN-B-02865:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków - Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne - Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

##### **Inne akty prawne**

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. W sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. W sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2002 nr 203 poz. 1718)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844).

##### **Inne dokumenty**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, zeszyt 7 - wydane przez COBRTI INSTAL – Warszawa, lipiec 2003r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych – zeszyt 12 – wydane przez COBRTI INSTAL – Warszawa, wrzesień 2006r.





**LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)



## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

## **II. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

CPV: 45331210-1 Instalowanie wentylacji

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy instalacji wentylacji mechanicznej na poziomie przyziemia i piwnicy budynku Collegium Iuridicum Muzeum Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli i jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór nowej, instalacji wentylacji mechanicznej. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż kanałów wentylacji mechanicznej,
- montaż klap przeciwpożarowych, kratki transferowych, przepustnic,
- montaż centrali wentylacyjnej,
- montaż wentylatorów wywiewnych,
- wykonanie przebić w ścianach i stropach,
- wykonaniu odpowiednich pomiarów,
- uruchomienie i regulacja systemu wentylacji,

#### **1.4. Wymagania ogólne.**

Wykonawca przystępujący do przetargu, powinien zapoznać się z dokumentacją zaakceptować wszystkie dokumenty, wchodzące w skład dokumentacji przetargowej. Z samego faktu uczestniczenia w przetargu wynika, iż Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania, zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa, kompletnej i doskonale funkcjonującej instalacji. Wykonawca nie będzie mógł w późniejszym terminie ubiegać się o dodatkowe wynagrodzenie, motywując to złym zrozumieniem dokumentacji lub ewentualnym nie uwzględnieniem świadczenia w przedmiarze, ale przewidzianego w dokumentacji opisowej lub na planach, lub wynikającego z samej koncepcji. Wykonawca będzie odpowiedzialny za urządzenia i wykonywane prace, aż do chwili ich odbioru. Powinien on je utrzymywać w ciągu całego okresu trwania budowy w doskonałym stanie i podjąć wszelkie środki zapobiegawcze, aby nie zostały zniszczone lub skradzione, biorąc pod uwagę ryzyka istniejące na budowie. Wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania prac, których się podejmuje. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno – budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Zmiana materiałów wymaga od Wykonawcy ponownego przeliczenia hydraulicznego. Roboty montażowe należy realizować w



oparciu o „Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5 -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, Polskie Normy, oraz inne przepisy dotyczące przedmiotowych instalacji.

Wszelkie urządzenia i części instalacji należy wyposażać w oprzyrządowanie wymagane do ich nienagannej pracy i poprawnego serwisu w dalszym użytkowaniu.

## **2. Materiały**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów**

Zastosowane materiały i urządzenia do instalacji wentylacji mechanicznej muszą spełniać wymagania przepisów prawnych i posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem. Nie wolno stosować materiałów budowlanych, które mogą wywierać szkodliwy wpływ na części instalacji.

### **2.2. Urządzenia wentylacyjne**

#### **Centrale wentylacyjna CNW1**

Obudowa centrali w konstrukcji szkieletowej. Szkielet zewnętrzny, łączony za pomocą elementów z konstrukcyjnego tworzywa sztucznego odpornego na temperaturę do 190°C. Połączenia elementów stałych za pomocą uszczelnacza poliuretanowego. Panele obudowy zlicowane z zewnętrzną krawędzią szkieletu. Uszczelka paneli rewizyjnych zlokalizowana na wewnętrznym listku chroniona przed bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych, w tym promieni UV oraz zalegającej i wody, lodu i śniegu.

Grubość obudowy 50mm.

Szkielet stalowy, galwanizowany w klasie korozyjności C4 wg normy EN ISO 12944. Panele obudowy wykonane z blachy stalowej, łączonej za pomocą izolatora mostka cieplnego. Wypełnienie izolacyjne z niepalnej wełny mineralnej w klasie reakcji na ogień A1 wg normy wg PN-EN 13162:2012+A1:2015.

Parametry zgodne z PN-EN 1886:2028 dla modelu obudowy:

Wytrzymałość mechaniczna obudowy: D1

Szczelność obudowy przy -400Pa: L1

Szczelność obudowy przy +700Pa: L2

Szczelność osadzenia filtra przy +/- 400Pa: F9

Klasa izolacji termicznej obudowy: T2

Klasa mostków cieplnych obudowy: TB3

Sekcje mokre, w których dochodzi do wykroplenia wody (sekcja wywiewna za odzyskiem ciepła w trybie zima, sekcja nawiewna za odzyskiem w trybie lato, sekcja chodnicy) wyposażone są w odkraplacz zabezpieczający przed porywaniem kropel kondensatu przez przepływające powietrze do dalszych części urządzenia. Sekcje te wyposażone są także w tace ociekowe wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304 / 1.4301. Trójspadowa konstrukcja tac umożliwia niezwłoczne odprowadzenie kondensatu poza obręb jednostki. Odpływ kondensatu przewidziany jest na stronę obsługową. Montaż tacy bezpośrednio w podłodze wraz z odpowiednim uszczelnieniem uniemożliwia gromadzenie się i zaleganie zanieczyszczeń będących ogniskiem kolonii chorobotwórczych. Do każdego odpływu tacy ociekowej zamknięcie wodne w postaci syfonu przystosowanego do pracy na nadciśnieniu i podciśnieniu.



## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

Jednostka wyposażona w obwodową ramę wsporczą każdego bloku 120mm wykonaną z blachy stalowej galwanizowanej w klasie korozyjności C4 wg normy EN ISO 12944.

Konstrukcja modułów pompy ciepła

- Moduły sprężarkowe montowane wewnątrz central
- Osobne sekcje skraplacza, parownika, modułu pompy ciepła
- Przepływ czynnika chłodniczego sterowany przez elektroniczny zawór rozprężny
- Zabezpieczenie sprężarki przez presostaty wysokiego i niskiego ciśnienia
- System chłodniczy dostarczany z kompletnym układem automatyki sterującej
- Presostaty oraz czujniki ciśnienia montowane na obudowie (poza strumieniem powietrza)

### **CNW1**

- $V_n = 10535 \text{ m}^3/\text{h}$
- $V_w = 10125 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\Delta p_N = 500 \text{ Pa}$
- $\Delta p_w = 500 \text{ Pa}$
- nagrzewnica elektryczna 38,2kW,  $U=400\text{V}$
- zabudowana rewersyjna pompa ciepła  $Q_{ch}/Q_g=39,2/54,0\text{kW}$
- zasilanie pompy ciepła  $U=3 \times 400\text{V}$ ,  $P_{el}=15,90\text{kW}$
- zasilanie centrali  $U=3 \times 400\text{V}$ ,  $P_{el}=10,4\text{kW}$
- wymiary 3900x1700x2020 (dł. x szer. x wys.)
- $m \sim 1900\text{kg}$

### **Wentylatory wywiewne**

W1; W2 - diagonalny wentylator kanałowy. Silnik EC. 1~230V. Sterowanie 0-10V, Potencjometr do wentylatorów EC zasilany napięciem 10V DC, wyjście 0-10 V DC. Stopień ochrony IP50

### **Kanały i kształtki wentylacyjne**

Kanały wentylacyjne i kształtki:

- prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 1505:2001
- okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 12237:2005

Przewody elastyczne, aluminiowe, izolowane bez perforacji typu Flex.

### **Kratki wentylacyjne**

Regulowane z podwójnymi lamelami, wykonane z aluminium, kierownice z możliwością regulacji, powierzchnia malowana w dowolnym kolorze z palety RAL, przepustnica regulacyjna przeciwbieżna.

### **Anemostaty nawiewne**

Element czołowy i skrzynka przyłączna wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, uszczelki – z gumy. Powierzchnia zewnętrzna elementu czołowego jest obrobiona i powleczona lakierem .

### **3. Transport i składowanie.**

Wykonawca odpowiedzialny jest za prawidłową organizację transportu na placu budowy oraz poza placem budowy. Warunki transportu odbywać się powinny ściśle wg wytycznych producentów określonych materiałów, armatury i urządzeń. Wielkość środka transportowego należy uzgodnić z producentem lub dystrybutorem. Rury przewodowe w czasie transportu rury powinny spoczywać możliwie na całej swej długości i być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Rury nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych nie dopuszcza się stosowania lin stalowych. Rury nie mogą być zrzucone i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Armatura



i urządzenia powinny być transportowane krytymi środkami transportu zgodnie z wytycznymi producentów i obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura powinna być zabezpieczana przed uszkodzeniem mechanicznym podczas transportu. Armatura drobna powinna być pakowana w zamknięte skrzynie lub pojemniki.

Nie należy składować elementów rur bezpośrednio na podłożu (np. na gruncie lub betonie). Nie wolno składować w bezpośrednim sąsiedztwie środków chemicznych. Wiązki rur powinny być składowane i transportowane na przekładkach drewnianych (unikać bezpośredniego kontaktu z innymi elementami stalowymi np. stalowe stojaki do rur). Podczas transportu, załadunku i rozładunku nie wolno dopuścić do zarysowania lub uszkodzenia mechanicznego rur oraz kształtek – nie wolno: ich rzucać, przeciągać i zginać. Pomieszczenia, w których elementy będą przechowywane muszą być suche. Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania, budowy i eksploatacji nie mogą być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.

#### **4. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej powinien zastosować sprzęt dostosowany do technologii robót i wykonywanych czynności oraz gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do wymagań warunków BHP.

Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Kierownik Budowy. Sprzęt do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów. Maszyny sprzęt i urządzenia powinny być ustawione i stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem oraz zgodnie z wymaganiami producenta. Dostęp do sprzętu do wykonywania robót mogą mieć tylko osoby upoważnione do jego obsługi. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Przekroczenie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

#### **5. Roboty montażowe**

##### **Przewody wentylacyjne**

Wykonanie przewodów i kształtek z blach powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1505:2001 i PN-EN 12237:2005. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220:2001.

1) Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budowlanych w odległościach umożliwiających szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

2) Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów wentylacyjnych lub przewodów wentylacyjnych z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

3) Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporność ogniową tych przegród.

4) Izolacja cieplna przewodów wentylacyjnych powinna mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.

5) Izolacja cieplna nie wyposażona przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

6) Materiał podpór i podwieszów powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.





7) Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów wentylacyjnych powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

8) Odległość między przewodami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów wentylacyjnych tak aby ugięcie sieci przewodów wentylacyjnych nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

9) Zamocowania przewodów wentylacyjnych do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia

wynikające z ciężarów:

- przewodów wentylacyjnych;
- materiału izolacyjnego;
- elementów instalacji wentylacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów wentylacyjnych;
- elementów składowych podpór lub podwieszeń.

10) Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

11) Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

12) Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczały 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

13) Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

14) W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów wentylacyjnych mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

15) Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

### **Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji wentylacji mechanicznej**

1) Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez demontaż elementu składowego instalacji wentylacji lub przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji wentylacji.

2) Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów wentylacyjnych powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

3) Elementy usztywniające wewnątrz przewodów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty.

4) Nie należy stosować wewnątrz przewodów wentylacyjnych ostro zakończonych śrub lub innych elementów które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

5) Pokrywy i drzwi rewizyjne urządzeń wentylacyjnych powinny się łatwo otwierać.

6) W przypadku wykonania otworu rewizyjnego na końcu przewodu wentylacyjnego, jego wymiar powinien być równy wymiarom przekroju poprzecznego przewodu wentylacyjnego.

7) W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji wentylacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory powinny mieć przekrój kanału wentylacyjnego.





## LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

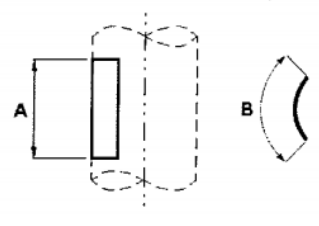
NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

8) Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach wentylacyjnych urządzeń:

- przepustnice
- klapy pożarowe
- nagrzewnice
- tłumiki hałasu
- wentylatory

### Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym

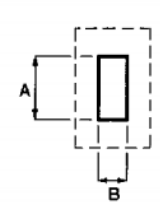
Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 < d \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
<sup>1)</sup>	600	500



<sup>1)</sup> otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

### Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym

Wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
s <sup>1)</sup>	A	B
$\leq 200$	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
$> 500$	500	400
<sup>2)</sup>	600	500



<sup>1)</sup> wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny

<sup>2)</sup> otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

Miedzy otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

### Wentylatory

- 1) Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie amortyzatorów) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.
- 2) Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- 3) Długość łączników elastycznych powinna wynosić  $100 \leq L \leq 250$  mm.
- 4) Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalacje wentylacji.
- 5) Zasilanie elektryczne wentylatora powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów.

### Centrale wentylacyjne

Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy o długości  $L$  wynoszącej  $100 \leq L \leq 250$  mm zamontowane między ich króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów.

Centrale wentylacyjne na powietrzu zewnętrznym powinny być wyposażone w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu centrali.



## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

### **Nawiewniki, wywiewniki**

- 1) Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawiania. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- 2) Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (elementy konstrukcji budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- 3) Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- 4) Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.
- 5) W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy zginać tych przewodów i stosować dłuższych niż 4 m.
- 6) Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- 7) Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.
- 8) Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

### **Czerpnie i wyrzutnie**

- 1) Konstrukcja czerpni i wyrzutni powietrza powinna zabezpieczać instalacje wentylacji przed wpływem warunków atmosferycznych np. zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.
- 2) Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

### **Przepustnice**

- 1) Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w elementy umożliwiające trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizm napędu przepustnic nie powinien mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- 2) Mechanizm napędu przepustnic powinien umożliwiać łatwą zmianę położenia łopatek w pełnym zakresie regulacji. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- 3) Szczelność obudowy przepustnic powinien odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

### **Tłumiki hałasu**

- 1) Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem kierunku przepływu.
- 2) Sieć przewodów należy łączyć z tłumikami za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

### **Izolacje termiczne**

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów oraz nakładek samo zakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchni kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na



powierzchniach zanieczyszczonych 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.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji wentylacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji wentylacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawa i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, jeśli to konieczne, ustawienie kierunku przepływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- h) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- i) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji, do całej instalacji. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji wentylacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji wentylacji.

#### **Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych**

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- f) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- g) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

#### **Kontrola działania klap pożarowych**

- a) Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;
- b) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

#### **Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu**

- a) Wrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

#### **Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych**

Wrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- c) Działania wyłącznika rozruchowego;
- d) Działania klap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);
- e) Działania regulacji strumienia powietrza;



f) Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;

### **Procedura pomiarów**

Pomiary powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaje przyrządów pomiarowych.

Tolerancja mierzonych wartości:

- Strumień objętości powietrza w pomieszczeniu  $\pm 20 \%$ ;
- Strumień objętości powietrza w całej instalacji  $\pm 15 \%$ ;
- Temperatura powietrza nawiewanego  $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi  $\pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Poziom dźwięku A w pomieszczeniu  $\pm 3 \text{ dB(A)}$ .

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej instalacji z uwzględnia elementów składowych instalacji obmierzonych według innych jednostek:

- kpl. (komplety)
- szt. (sztuka)
- kg (kilogram)
- $\text{m}^3$  (metr sześcienny)

### **8. Odbiór robót**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.2.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności,
- konstrukcje pod wentylatory, amortyzatory, komory, filtry itp. urządzenia,
- otwory w ścianach, stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- nagrzewnice ramowe i inne elementy, zamontowane w przewodach pozbawionych drzwi rewizyjnych,
- przepustnice, żaluzje i elementy regulacyjne, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych, sprawdzić wizualnie jakość opakowania towaru.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej, oraz innych dokumentów dotyczących jakości materiałów i wyrobów użytych do robót, wyników pomiarów i badań,
- sprawdzić rzeczywiste zmiany z dokumentacją powykonawczą,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy konsekwencje wpisów dotyczących robót,
- dokonać szczegółowych oględzin robót.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza, uwzględniająca naniesione zmiany i uzupełnienia w stosunku do pierwotnej dokumentacji projektowej,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokół przeprowadzonych badań szczelności,
- protokół wydajności instalacji wentylacyjnych,
- protokół odbioru próbnego urządzeń wentylacyjnych,



## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

- dokumentacja techniczno - ruchowa i karty gwarancyjne urządzeń,
- protokół skuteczności instalacji, pomiarów temperatur, protokół pomiaru poziomu dźwięku

### **9. Przepisy związane**

#### **Normy**

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju prostokątnym – Wymiary;
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary;
- PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków -- Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach;
- PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków - przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
- PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenie urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych;
- PN-EN 1751:2014-03 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających;
- PN-EN 1886:2008Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne;
- PN- EN 12097:2007 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów;
- PN-EN 12599:2013-04Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji;
- PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych - Wymagania wytrzymałościowe.

#### **Inne akty prawne**

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z (późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. NR 75/02 poz. 690 z późn. zm.);

#### **Inne dokumenty**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, zeszyt 5 - wydane przez COBRTI INSTAL – Warszawa, wrzesień 2002r.





## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

### **III. INSTALACJA KLIMATYZACJI**

CPV: 45331220-4 - Instalowanie urządzeń klimatyzacyjnych

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy instalacji klimatyzacji na poziomie przyziemia budynku Collegium Iuridicum Muzeum Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

##### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli i jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

##### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór nowej, instalacji klimatyzacji. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- uzyskanie od producentów, bądź opracowanie wszelkich dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat, atestów dla elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiałów budowlanych w Polsce,
- dostarczenie i montaż urządzeń instalacji klimatyzacji
- rurociągi z kompletnym osprzętem, mocowania, podwieszenia itp.,
- rozruch i odbiór instalacji łącznie ze sporządzeniem wymaganych protokołów,
- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym,

##### **1.4. Wymagania ogólne**

Wykonawca, przystępujący do przetargu, powinien zapoznać się z dokumentacją zaakceptować wszystkie dokumenty, wchodzące w skład dokumentacji przetargowej. Z samego faktu uczestniczenia w przetargu wynika, iż Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania, zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa, kompletnej i doskonale funkcjonującej instalacji. Wykonawca nie będzie mógł w późniejszym terminie ubiegać się o dodatkowe wynagrodzenie, motywując to złym zrozumieniem dokumentacji lub ewentualnym nie uwzględnieniem świadczenia w przedmiarze, ale przewidzianego w dokumentacji opisowej lub na planach, lub wynikającego z samej koncepcji. Wykonawca będzie odpowiedzialny za urządzenia i wykonywane prace, aż do chwili ich odbioru. Powinien on je utrzymywać w ciągu całego okresu trwania budowy w doskonałym stanie i podjąć wszelkie środki zapobiegawcze, aby nie zostały zniszczone lub skradzione, biorąc pod uwagę ryzyka istniejące na budowie.

Wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania prac, których się podejmuje. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno – budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Wszelkie urządzenia i części instalacji należy wyposażyć w oprzyrządowanie wymagane do ich nienagannej pracy i poprawnego serwisu w dalszym użytkowaniu.





## **2. Materiały.**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów**

Zastosowane materiały i urządzenia do instalacji klimatyzacji muszą spełniać wymagania przepisów prawnych i posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych potwierdzone przez autora projektu. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem. Nie wolno stosować materiałów budowlanych, które mogą wywierać szkodliwy wpływ na części instalacji.

### **2.2. Materiały do wykonania instalacji klimatyzacji.**

- jednostki wewnętrzne systemu VRF
- jednostki zewnętrzne systemu VRF
- jednostki wewnętrzne systemu split
- jednostki zewnętrzne systemu split
- izolacja cieplna dla instalacji freonowych
- pompy skroplin
- rury i kształtki miedziane chłodnicze spełniające wymagania normy PN-EN 12735-1

Parametry układów VRF

W układzie 1 dobrano agregat 20HP o mocy chłodniczej  $Q_{ch}=56kW$  i mocy grzewczej  $Q_{grz}=58 kW$ . Agregat musi spełniać następujące wymagania

- Czynnik chłodniczy freon R-410A,
- Dwie sprężarki w agregacie,
- Sprężarki podwójne rotacyjne,
- Inwerterowy system sterowania sprężarkami,
- Natychmiastowa reakcja na zmianę obciążenia jednostek – brak opóźnienia w reakcji przy zmianie obciążenia jednostek wewnętrznych,
- Natychmiastowe, zoptymalizowanie ilości czynnika chłodniczego uzyskiwane poprzez stałe monitorowanie i regulację przepływu na podstawie danych z jednostek wewnętrznych,
- Zakres pracy na chłodzeniu od  $-10^{\circ} C$  do  $+46^{\circ} C$
- Zakres pracy na grzaniu od  $-25^{\circ} C$  do  $+15,5^{\circ} C$
- Współczynnik EER nie gorszy niż 3,01; COP nie gorszy niż 3,52; SEER nie gorszy niż 5,64,
- Poziom ciśnienia akustycznego max na chłodzeniu 61 dB(A); na grzaniu max 62 dB(A)
- Maksymalna ilość czynnika chłodniczego w agregacie – 11kg,
- Wysokość agregatu nie większa niż 1830 mm, waga maksymalna 377 kg.

W układzie 2 dobrano agregat 10HP o mocy chłodniczej  $Q_{ch}=28kW$  i mocy grzewczej  $Q_{grz}=31,5kW$ . Agregat musi spełniać następujące wymagania

- Czynnik chłodniczy freon R-410A,
- Dwie sprężarki w agregacie,
- Sprężarki podwójne rotacyjne,
- Inwerterowy system sterowania sprężarkami;



## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

- Natychmiastowa reakcja na zmianę obciążenia jednostek – brak opóźnienia w reakcji przy zmianie obciążenia jednostek wewnętrznych,
- Natychmiastowe, zoptymalizowanie ilości czynnika chłodniczego uzyskiwane poprzez stałe monitorowanie i regulację przepływu na podstawie danych z jednostek wewnętrznych,
- Zakres pracy na chłodzeniu od -10° C do +46° C
- Zakres pracy na grzaniu od -25° C do +15,5° C
- Współczynnik EER nie gorszy niż 3,51; COP nie gorszy niż 3,97; SEER nie gorszy niż 6,03, Poziom ciśnienia akustycznego max na chłodzeniu 59 dB(A); na grzaniu max 61 dB(A)
- Maksymalna ilość czynnika chłodniczego w agregacie – 11kg.
- Wysokość agregatu nie większa niż 1830 mm, waga maksymalna 263 kg.

W podanych układach zastosowano jednostki wewnętrzne:

1. Jednostka kasetonowa kompaktowa o nominalnej mocy chłodniczej 2,8kW; mocy grzewczej 3,2kW. Parametry jednostki:
  - Wymiary bez panela 256mmx575mmx575mm
  - Maksymalna waga 15kg (bez panela)
  - Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski) 38/33/29 dB(A)
  - Moc akustyczna na wysokim biegu maksymalnie 53 dB(A)
  - Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 570/468/378 m<sup>3</sup> /h
2. Jednostka kasetonowa kompaktowa o nominalnej mocy chłodniczej 3,6kW; mocy grzewczej 4,0kW. Parametry jednostki:
  - Wymiary bez panela 256mmx575mmx575mm
  - Maksymalna waga 15kg (bez panela)
  - Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski) 38/34/30 dB(A)
  - Moc akustyczna na wysokim biegu maksymalnie 53 dB(A)
  - Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 594/504/402 m<sup>3</sup> /h
3. Jednostka kasetonowa kompaktowa o nominalnej mocy chłodniczej 4,5kW; mocy grzewczej 4,0kW. Parametry jednostki:
  - Wymiary bez panela 256mmx575mmx575mm
  - Maksymalna waga 15kg (bez panela)
  - Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski) 40/35/31 dB(A)
  - Moc akustyczna na wysokim biegu maksymalnie 55 dB(A)
  - Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 660/552/468)m<sup>3</sup> /h
4. Jednostka kasetonowa o nominalnej mocy chłodniczej 7,1kW; mocy grzewczej 8kW. Parametry jednostki:
  - Wymiary bez panela 256x840x840 mm;
  - Maksymalna waga 20kg (bez panela)
  - Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski) 35/31/28 dB(A)
  - Moc akustyczna na wysokim biegu maksymalnie 50 dB(A)
  - Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 1290/920/800 m<sup>3</sup> /h



## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

5. Jednostka kasetonowa o nominalnej mocy chłodniczej 8kW; mocy grzewczej 9kW.  
Parametry jednostki:
  - Wymiary bez panela 256x840x840 mm;
  - Maksymalna waga 20kg (bez panela)
  - Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski) 35/31/28 dB(A)
  - Moc akustyczna na wysokim biegu maksymalnie 50 dB(A)
  - Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 1290/920/800 m<sup>3</sup> /h
  -
6. Jednostka kasetonowa 1-drogowa o nominalnej mocy chłodniczej 1,7kW; mocy grzewczej 1,9kW. Parametry jednostki:
  - Wymiary bez panela 150x990x450mm;
  - Maksymalna waga 14kg (bez panela)
  - Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski) 37/33/25 dB(A)
  - Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 480/370/270 m<sup>3</sup> /h
7. Jednostka kasetonowa 1-drogowa o nominalnej mocy chłodniczej 2,2kW; mocy grzewczej 2,5kW. Parametry jednostki:
  - Wymiary bez panela 150x990x450mm;
  - Maksymalna waga 14kg (bez panela)
  - Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski) 38/34/25dB(A)
  - Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 500/390/270 m<sup>3</sup> /h
8. Jednostka kasetonowa 1-drogowa o nominalnej mocy chłodniczej 2,8kW; mocy grzewczej 3,2kW. Parametry jednostki:
  - Wymiary bez panela 150x990x450mm;
  - Maksymalna waga 14kg (bez panela)
  - Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski) 39/35/26dB(A)
  - Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 520/410/290 m<sup>3</sup> /h
9. Jednostka kasetonowa 1-drogowa o nominalnej mocy chłodniczej 3,6kW; mocy grzewczej 4kW. Parametry jednostki:
  - Wymiary bez panela 150x990x450mm;
  - Maksymalna waga 14kg (bez panela)
  - Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski) 40/36/26 dB(A)
  - Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 540/420/290 m<sup>3</sup> /h
10. Jednostka kasetonowa 2-drogowa o nominalnej mocy chłodniczej 2,8kW; mocy grzewczej 3,2kW. Parametry jednostki:
  - Wymiary bez panela 295x815x570mm;
  - Maksymalna waga 19kg (bez panela)
  - Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski) 34 / 32 / 30 dB(A)
  - Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 558 /498/450 m<sup>3</sup> /h



## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

### **11. Jednostka ścienna o nominalnej mocy chłodniczej 3,6kW; mocy grzewczej 4kW.**

Parametry jednostki:

- Wymiary jednostki maksymalnie 293x798x230 mm;
- Maksymalna waga 11kg;
- Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski): 37/32/25dB(A)
- Moc akustyczna na wysokim biegu maksymalnie 52 dB(A)
- Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 540/410/270 m<sup>3</sup> /h

### **12. Jednostka konsola bi-flow o nominalnej mocy chłodniczej 5,6kW; mocy grzewczej 6,3kW. Parametry jednostki:**

- Wymiary jednostki maksymalnie 600mmx700mmx220 mm;
- Maksymalna waga 17kg;
- Ciśnienie akustyczne maksymalnie (bieg wysoki/średni/niski): 47 / 40 / 34 dB(A)
- Moc akustyczna na wysokim biegu maksymalnie 62 dB(A)
- Przepływ powietrza nie mniejszy niż (bieg wysoki/średni/niski): 726/528/426 m<sup>3</sup> /h

Do urządzeń dobrano sterowniki przewodowe z wyświetlaczem LCD z menu w języku polski. Powinny posiadać następujące funkcje:

- Funkcja WŁ/WYŁ,
- Nastawa trybu pracy,
- Nastawa temperatury co 0,5 °C,
- Nastawa prędkości wentylatora,
- Możliwość szybkiej blokady pilota do funkcji włącz/wyłącz,
- Funkcje diagnostyczne i serwisowe,
- Programator tygodniowy,
- Czujnik temperatury wewnętrznej dostępny w sterowniku,
- Umożliwiać obsługę do 8 jednostek wewnętrznych,
- Zapisywanie ustawień na 48 godzin w razie awarii zasilania,
- Kompatybilność z systemami detekcji freonu.
- Kompatybilność z systemem BMS

### **3. Transport i składowanie**

Wykonawca odpowiedzialny jest za prawidłową organizację transportu na placu budowy oraz poza placem budowy. Warunki transportu odbywać się powinny ściśle wg wytycznych producentów określonych materiałów, armatury i urządzeń. Wielkość środka transportowego należy uzgodnić z producentem lub dystrybutorem. Rury przewodowe w czasie transportu rury powinny spoczywać możliwie na całej swej długości i być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Rury nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych nie dopuszcza się stosowania lin stalowych. Rury nie mogą być zrzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Armatura i urządzenia powinny być transportowane krytymi środkami transportu zgodnie z wytycznymi producentów i obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura powinna być zabezpieczana przed uszkodzeniem mechanicznym podczas transportu. Armatura drobna powinna być pakowana w zamknięte skrzynie lub pojemniki.



Nie należy składować elementów rur bezpośrednio na podłożu (np. na gruncie lub betonie). Nie wolno składować w bezpośrednim sąsiedztwie środków chemicznych. Wiązki rur powinny być składowane i transportowane na przekładkach drewnianych (unikać bezpośredniego kontaktu z innymi elementami stalowymi np. stalowe stojaki do rur). Podczas transportu, załadunku i rozładunku nie wolno dopuścić do zarysowania lub uszkodzenia mechanicznego rur oraz kształtek – nie wolno: ich rzucać, przeciągać i zginać. Pomieszczenia, w których elementy będą przechowywane muszą być suche. Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania, budowy i eksploatacji nie mogą być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.

#### **4. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji klimatyzacji powinien zastosować sprzęt dostosowany do technologii robót i wykonywanych czynności oraz gwarantujący właściwą jakość robót.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do wymagań warunków BHP. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Kierownik Budowy.

Sprzęt do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów. Maszyny, sprzęt i urządzenia powinny być ustawione i stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem oraz zgodnie z wymaganiami producenta. Dostęp do sprzętu do wykonywania robót mogą mieć tylko osoby upoważnione do jego obsługi. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Przekroczenie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

#### **5. Roboty montażowe**

Urządzenia winny być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia, jak również z Dokumentacją Projektową. Zamocowania powinny przenosić obciążenia użytkowe urządzenia. Agregaty freonowe VRF należy zamontować w lokalizacjach wskazanych w Projekcie Wykonawczym oraz w zgodzie z DTR danych jednostek zewnętrznych. Agregaty należy zamontować na odpowiednich konstrukcjach wsporczych, które zapewnią należyłą stabilność urządzeń. Uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta, którego urządzenia będą przewidziane do montażu.

Rury miedziane powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Rurociągi wykonać z miedzi chłodniczej atestowanej najlepszej jakości o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Połączenia wykonać lutem twardym najlepszej jakości. Lutowanie wykonać w osłonie atmosfery azotu. Materiały użyte muszą gwarantować szczelność na freon R410A. Trójniki systemowe powinny być dostarczone przez dostawcę urządzeń.

Przewody izolowane fabrycznie.

Instalację odprowadzenia skroplin należy wykonać z rur PVC-C o średnicach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Łączenie rur powinno być wykonywane metodą klejenia. Instalację powinno prowadzić się ze spadkiem minimum 2% w kierunku odpływu. Obejmy mocujące instalację powinny być montowane w odległości od siebie nie rzadziej niż co 1,5m. Końcówką instalację poddać próbom jakim podlegają instalacje kanalizacyjne wewnętrzne.

W jednostkach wewnętrznych przewidzieć montaż pompek skroplin.

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Przebiegać powinna w liniach poziomych i pionowych. Przewody prowadzić do jednostek wewnętrznych w przestrzeni sufitów podwieszanych. Przewody freonowe należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą





kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji)

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu :

a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową

b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów.

Klimatyzator należy montować wypoziomowany w pionie i w poziomie.

Klimatyzatory należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Klimatyzatory należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji.

## **6. Kontrola jakości**

Dostarczone typy klimatyzatorów powinny być zgodne ustaleniami oraz oficjalnym zamówieniem. Klimatyzatory powinny posiadać dokumenty: DTR, kartę gwarancyjną, deklarację zgodności wyrobu itp. Stan wizualny klimatyzatorów powinien ewidentnie wskazywać na to, że stan klimatyzatorów jest w stanie nieużytkowanym i jest towarem nowym i nieuszkodzonym. Rurociągi miedziane winny posiadać świadectwa wyrobu. Po wykonaniu montażu rurociągów należy instalację przedmuchać azotem. Następnie należy wykonać próbę szczelności ciśnieniową na ciśnienie 40bar (lub podane przez producenta w DTR) na okres 24 godzin. Po pozytywnej próbie należy wykonać próżnię w instalacji z próbą na okres 24 godzin. W przypadku pozytywnego wyniku można puścić freon do instalacji z agregatu skraplającego, dodając w razie potrzeby dodatkową ilość freonu zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Następnie poddać instalację próbie na rozruch na okres 72 godzin. W przypadku pozytywnej próby uznać, że instalacja nadaje się do pracy.

## **7. Obmiar robót**

Obmiar należy wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Jednostką obmiaru rur jest mb. Jednostką obmiaru urządzeń i armatury jest szt.

## **8. Odbiór robót**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego - końcowego po spełnieniu następujących warunków :

a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji,

b) instalację wyczyszczono, wytworzono próżnię i napełniono czynnikiem chłodniczym

c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym

d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności sprawdzenie ciśnień ssania występujących na zaworach agregatów zewnętrznych

Przy odbiorze końcowym instalacji Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy)

b) dziennik budowy





## **LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami
- d) obmiary powykonawcze
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych, jeżeli takie wystąpiły
- f) protokoły odbiorów technicznych - częściowych, jeżeli takie wystąpiły
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- k) instrukcję obsługi instalacji

W ramach odbioru końcowego należy :

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- b) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- c) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- d) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- e) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięte zakładanych parametrów

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji klimatyzacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy zniszczeniu.

## **9. Przepisy związane**

### **Normy**

- PN-EN 12735-1:2016-08 Miedź i stopy miedzi - Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych - Część 1: Rury do instalacji rurowych
- PN-EN 1254-5:2021-10 Miedź i stopy miedzi - Łączniki instalacyjne - Część 5: Łącznik z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego rur miedzianych
- PN-B-02151-2:2018-01 Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach - Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-EN 62841-1:2015-1; Bezpieczeństwo elektryczne.
- PN-EN IEC 55014-2:2021-08 Kompatybilność elektromagnetyczna - Wymagania dotyczące przyrządów powszechnego użytku, narzędzi elektrycznych i podobnych urządzeń
- Deklaracje zgodności wykonania elementów zgodnie z dokumentami odniesienia.

### **Inne akty prawne**

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z (późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. W sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108, poz. 953),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

**LSPROJEKT PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA SP. Z O.O.**

ul. Mydlarskiego 19, 54-079 Wrocław, tel. biuro 607 725 026, tel. kom. 603 950 959

NIP 8943114589, REGON 368397564, e-mail: [biuro@lsprojekt.pl](mailto:biuro@lsprojekt.pl), [www.lsprojekt.pl](http://www.lsprojekt.pl)

- PN-EN 378-2:2017-03 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła -- Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska -- Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie
- Oznakowanie CE
- Dokumentację Techniczno-Ruchową (DTR) urządzenia
- Dokumentacja automatyki
- Karta gwarancyjna