

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ BUDYNKU BIBLIOTEKI UCZELNIANEJ NA LABORATORIUM  
INSTYTUTU POLITECHNICZNEGO**

Adres obiektu budowlanego:

**64-100 Leszno, ul. Opalińskich 1**

Kategoria obiektu budowlanego:


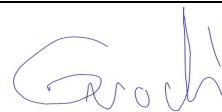
**XII**

Identyfikator działki ewidencyjnej obiektu budowlanego:

**306301\_1.0002.AR\_16.42/22**

Inwestor:

**Akademia Nauk Stosowanych w Lesznie,  
ul. Adama Mickiewicza 5, 64-100 Leszno**

Funkcja / Branża	Osoba / nr uprawnień	Podpis
Projektant główny Instalacje sanitarne	Inż. Adam Grajper Uprawnienia nr 364/79/WBPP	
Sprawdzający Instalacje sanitarne	Mgr Inż. Ireneusz Grodź Uprawnienia nr 133/DOŚ/09	

**TOM 2****BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE**

Data: 02.09. 2024 r.

Nr proj. P-015/24

Jednostka projektowa:

LA projekt Sp. z o.o.

adres: ul. Pełczyńska 4, 50-950 Wrocław

tel/fax/com/mail: 71 3210940 / 508597284 / pracownia@la-projekt.pl

www: www.la-projekt.pl

NIP: 8952178666

REGON: 369310097

## SPIS ZAWARTOŚCI

STRONA TYTUŁOWA .....	1
SPIS ZAWARTOŚCI.....	2
CZĘŚĆ OPISOWA .....	3
1. Dane ogólne .....	3
2. Podstawa opracowania .....	3
3. Przedmiot opracowania.....	4
4. Określenie przedsięwzięcia wg wspólnego słownika zamówień CPV .....	4
5. Opis stanu istniejącego .....	4
6. Opis projektowanych rozwiązań .....	5

### RYSUNKI:

I.p.	Tytuł rys.	Skala rys.	Nr rys.
1.	Rzut Przyziemia. Instalacja zimnej wody, ciepłej wody użytkowej Instalacja kanalizacji sanitarnej Instalacja wody hydrantowej ppoż.	1:50	IS- 01
2.	Rzut Przyziemia. Instalacja centralnego ogrzewania	1:50	IS- 02
3.	Rzut Przyziemia. Instalacja klimatyzacji	1:50	IS- 03
4.	Rzut Przyziemia. Instalacja sprężonego powietrza	1:50	IS- 04
5.	Rzut Przyziemia. Instalacja wentylacji mechanicznej – nawiew.	1:50	IS-05
6.	Rzut Przyziemia. Instalacja wentylacji mechanicznej – wywiew.	1:50	IS-06
7.	Rzut Przyziemia. Instalacja wentylacji mechanicznej – istniejąca	1:50	IS-07

## CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Dane ogólne

- 1.1 Obiekt: Budynek użyteczności publicznej – budynek szkolnictwa wyższego
- 1.2 Adres: 64-100 Leszno
- 1.3 Inwestor: Akademia Nauk Stosowanych w Lesznie,  
ul. Adama Mickiewicza 5, 64-100 Leszno
- 1.4 Jednostka projektowa: LA projekt Sp.z o.o., 50-950 Wrocław, ul. Pełczyńska 4
- 1.5 Projektant: inż. Adam Grajper, upr. nr 364/79/WBPP

### 2. Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem
- wizja lokalna z inwentaryzacją budowlaną
- plan sytuacyjno-wysokościowy skala 1:500
- archiwalne projekty budowlano-wykonawcze
- obowiązujące normy i przepisy projektowania;
- ustalenia z Inwestorem i ustalenia międzybranżowe

Podczas opracowywania niniejszego projektu wykorzystano następujące dokumentacje oraz opracowania:

- Dokumentacja archiwalna: „Rozbudowa z przebudową domu studenckiego i budową nowej biblioteki uczelnianej wraz z kotłownią – instalacja wod-kan” opracowany przez Biuro AAP Leszno, data luty 2005r.
- Dokumentacja archiwalna: „Rozbudowa z przebudową domu studenckiego i budową nowej biblioteki uczelnianej wraz z kotłownią – instalacja centralnego ogrzewaia” opracowany przez Biuro AAP Leszno, data luty 2005r.
- Projekt budowlany architektoniczno - konstrukcyjny „Przebudowa pomieszczeń budynku biblioteki uczelnianej przy ul. Opalińskich 1 (II piętro) na pomieszczenia dydaktyczne monoprofilowego centrum symulacji medycznej PWSZ im. J. A. Komeńskiego w Lesznie” opracowany przez pracownię SOUND & SPACE Sp. z o.o. ul. W. Biegańskiego 61A, 60-682 Poznań,

### 3. Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy w zakresie:

- wykonania robót montażowych instalacji wewnętrznej wody zimnej, cwu
- wykonania robót montażowych instalacji wody ppoż hydrantowej
- wykonania robót montażowych instalacji wewnętrznej kanalizacji sanitarnej
- wykonania robót montażowych instalacji sprężonego powietrza
- wykonania robót montażowych instalacji klimatyzacji (chłodzenie pomieszczeń)
- wykonania robót montażowych instalacji wentylacji mechanicznej

### 4. Określenie przedsięwzięcia wg wspólnego słownika zamówień CPV

71 00 00 00-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie oraz kontrolne

71 22 00 00-6 Usługi projektowania architektonicznego

71 32 00 00-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

### 5. Opis stanu istniejącego

Budynek zlokalizowany jest na działce nr 42/22, AR-16, obręb 0002 w Lesznie. Aktualnie pełni funkcję uczelni w części objętej opracowaniem. Jest budynkiem trzy kondygnacyjnym. Budynek połączony jest komunikacyjnie z częścią akademika. W budynku, na kondygnacjach nadziemnych, mieszczą się pomieszczenia biurowe, sale wykładowe, laboratoria, pomieszczenia techniczne, pomieszczenia gospodarcze, toalety oraz kotłownia gazowa.

#### Instalacja wewnętrzna zimnej wody

- Budynek posiada istniejące przyłącze wodociągowe wraz z istniejącym węzłem wodomierzowym, które pozostaje bez zmian.
- Budynek posiada istniejącą instalację zewnętrzną i wewnętrzną zimnej wody wykonaną z rur stalowych ocynkowanych oraz rur tworzywowych, która pozostaje bez zmian z wyjątkiem podłączenia nowych urządzeń sanitarnych i technicznych w części przebudowywanych pomieszczeń.

#### Instalacja wewnętrzna ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji

- Budynek posiada istniejącą instalację wewnętrzną ciepłej wody i cyrkulacji wykonaną z rur stalowych ocynkowanych oraz rur tworzywowych, która pozostaje bez zmian z wyjątkiem podłączenia nowych urządzeń sanitarnych i technicznych w części przebudowywanych pomieszczeń. Źródłem wytworzenia ciepłej wody w budynku jest kotłownia gazowa zlokalizowana na 2 piętrze.

#### Instalacja wewnętrzna wodna ppoż hydrantowa

- Budynek posiada istniejącą instalację wodną hydrantową ppoż zasilaną z istniejącego przyłącza wody. Instalacja wykonana jest z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą złączek gwintowanych. Instalacja hydrantowa ppoż pozostaje bez zmian z wyjątkiem podłączenia nowego hydrantu ppoż w części przebudowywanych pomieszczeń.

### **Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej**

- Budynek posiada istniejące przyłącze kanalizacyjne które pozostaje bez zmian.
- Budynek posiada istniejącą kanalizację sanitarną zewnętrzną i wewnętrzną wykonaną z rur żeliwnych oraz z rur PCV i PP, która pozostaje bez zmian z wyjątkiem podłączenia nowych urządzeń sanitarnych i technicznych w części przebudowywanych pomieszczeń.

### **Instalacja wentylacji mechanicznej**

- Budynek posiada istniejącą instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewną oraz indywidualną wywiewną. Centrala wentylacyjna obsługująca parter budynku znajduje się na dachu. W szachtach instalacyjnych zamontowane są kanały wentylacyjne z blachy ocynkowanej odpowiednio nawiewne i wywiewne.

Zakłada się przebudowę układu wentylacji nawiewno-wywiewnej w części przebudowywanych pomieszczeń z pozostawieniem istniejącej centrali wentylacyjnej na dachu oraz kanałów wentylacyjnych w szachtach instalacyjnych na odcinku od parteru do dachu.

## **6. Opis projektowanych rozwiązań**

### **6.1. Założenia wyjściowe**

- Na potrzeby wentylacji mechanicznej pomieszczeń, zakłada się wykorzystać istniejącą centralę wentylacyjną NW1 zlokalizowaną na dachu,
- Zakłada się wykorzystanie częściowe istniejących głównych kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych.
- Dla wentylacji pomieszczeń WC zakłada się wykorzystanie istniejącej indywidualnej linii wywiewnej zakończonej wentylatorem dachowym,
- W wybranych pomieszczeniach projektuje się układy chłodzenia z jednostkami wewnętrznymi i agregatami zewnętrznymi zlokalizowanymi na dziedzińcu budynku,
- Zakłada się wykorzystanie istniejących grzejników i ew. dostosowanie ich lokalizacji do nowej aranżacji budynku, a także zaprojektowanie nowych grzejników zgodnie z opracowaniem rysunkowym niniejszej dokumentacji,
- Zasilanie w wodę zimną i ciepłą zakłada się z nowych rurociągów wodnych, które należy włączyć do rurociągów istniejących w pomieszczeniu toalet,
- Odprowadzenie ścieków wykonać w sposób grawitacyjny, nową instalację wpiąć w istniejące piony,
- Dla przebudowywanego budynku (parter) zakłada się zastosowanie dwóch hydrantów przeciwpożarowych DN25, z czego jeden jest istniejący i jeden nowoprojektowany.

## **6.2. Instalacja wewnętrzna zimnej wody, ciepłej wody użytkowej**

### **6.2.1. Informacje ogólne**

Woda jest dostarczana do budynku z istniejącego przyłącza wodociągowego. Elementy przyłącza oraz węzła wodomierzowego pozostają bez zmian. Niniejsza dokumentacja projektowa zakłada przebudowę części instalacji wewnętrznej zimnej wody oraz ciepłej wody użytkowej w zakresie podłączenia nowych urządzeń sanitarnych w części budynku objętej opracowaniem.

Ciepła woda użytkowa jest wytwarzana w istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej na 2 piętrze budynku. Nową instalację zimnej wody oraz ciepłej wody użytkowej należy włączyć do istniejącego pionu wodnego nr 7 znajdującego się w przyległych toaletach na parterze budynku. Trasy projektowanej instalacji wraz z lokalizacją urządzeń i armatury zostały pokazane na rysunkach.

### **6.2.2. Rurociągi**

#### **Laboratorium**

Wewnętrzną instalację zimnej wody oraz ciepłej wody użytkowej projektuje się w systemie z rur tworzywowych wielowarstwowych typu pert lub pex o połączeniach zaprasowywanych. Instalację zimnej wody, ciepłej wody użytkowej należy prowadzić pod stropami i po ścianach oraz w bruzdach stosując do montażu dedykowane uchwyty systemowe lub typowe obejmy metalowe z wkładką gumową. Instalacja zimnej wody, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji została zaprojektowana jako instalacja z rozprowadzeniem poziomym, trójnikowym. Od głównego pionu będą odchodzić przewody poziome zasilające odpowiednio urządzenia i przybory sanitarne znajdujące się pomieszczeniach.

Trasę prowadzenia rurociągów, lokalizację pionów oraz armatury wodociągowej pokazano na rysunkach.

#### **Urządzenia i przybory sanitarne**

W remontowanych pomieszczeniach projektuje się nowe wyposażenie w umywalki techniczne szerokości 75cm oraz dygestorium. Wszystkie urządzenia sanitarne ceramiczne. Umywalki techniczne należy wyposażać w baterie czepalne stojące z mieszaczem.

### **6.2.3. Informacje końcowe**

#### **Przejścia przez przegrody budowlane**

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, stalowych o średnicy wewnętrznej większej o 20 mm od średnicy zewnętrznej rurociągu wraz z otuliną termiczną. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia instalacyjne przez przegrody i stropy oddzielenia ppoż oraz przegrody i stropy dzielące wydzielenia pożarowe budowlane należy wykonać jako przejścia instalacyjne p.poż. o odporności ogniowej danej przegrody.

### **Próby ciśnieniowe**

Instalację przed położeniem izolacji i eksploatacją należy poddać próbie szczelności i ciśnienia zgodnie z PN. Podczas próby ciśnieniowej należy odciąć wewnętrzną instalację całego budynku. Instalacje zw, cwu i cyrk. powinny być poddane ciśnieniu 1,5 raza większego od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 1,0 Mpa. W ciągu co najmniej 20 min., przy pozytywnej próbie instalacja nie powinna wykazywać pocienia się i spadku ciśnienia. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną, która powinna trwać 2 godziny, po tym czasie spadek ciśnienia w instalacji nie może przekroczyć 0,2 bara. Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą instalację należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonego. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

### **Izolacje termiczne rurociągów instalacji zimnej wody, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji.**

Instalację w pomieszczeniach należy zaizolować otuliną z pianki PE. Instalację zimnej wody zaizolować otuliną o grubości 9 mm. Grubości izolacji dla instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji należy przyjmować według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 13 sierpnia 2013 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 926) wg tabeli inr1.5.:

1.5. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego og		
użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powin		
wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:		
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji (materiał o przewodności cieplnej $\lambda = 0,035$ )
1	2	
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	2
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	3
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnic
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	1
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wyn
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkow-	50% wyn
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	4
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	8
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wyn

### **6.3. Instalacja wewnętrzna wody ppoż hydrantowej**

#### **6.3.1. Informacje ogólne**

Woda jest dostarczana do budynku z istniejącego przyłącza wodociągowego. Elementy przyłącza oraz węzła wodomierzowego pozostają bez zmian. Niniejsza dokumentacja projektowa zakłada w części budynku objętej opracowaniem zamontowanie dodatkowego hydrantu ppoż wraz z instalacją wodną hydrantową ppoż.

#### **6.3.2. Instalacja – urządzenia i rurociągi**

W budynku, w części remontowanej, zaprojektowano nową instalację wodociagową dla potrzeb wewnętrznej ochrony przeciwpożarowej zgodnie z Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2019, Nr 109, poz. 719). Dla zabezpieczenia pomieszczeń nowego laboratorium na kondygnacji parteru przewiduje się zastosowanie wewnętrznych hydrantów HP25. Aktualnie na parterze w hallu głównym znajduje się jeden hydrant naścienny Hp25. Zasięg tego hydrantu jest niewystarczający dla zapewnienia wymaganej odległości od zaworu hydrantowego do najdalszego miejsca w nowoprojektowanych pomieszczeniach (zasięg 30m węża + 3m zasięgu rzutu prądu gaśniczego rozproszonego stożkowego). W związku z tym projektuje się dodatkowy hydrant Hp25 w szafce naściennej z miejscem na gaśnicę, z zamykanymi drzwiczkami, z węzłem półsztywnym pożarniczym o długości węża 30m, nawijanym na bęben, który będzie zlokalizowany w części laboratoryjnej w korytarzu komunikacji.

Nową projektowaną instalację wody hydrantowej ppoż należy zasilić z istniejącego pionu hydrantowego przy istniejącym hydrancie ppoż na parterze budynku w hallu głównym. Testy ciśnienia dla przewodów instalacji hydrantowej, która będzie zakryta elementami budowlanymi należy przeprowadzić przed ostatecznymi pracami budowlanymi.

Trasę prowadzenia rurociągów, lokalizację pionu oraz hydrantów pokazano na rysunkach.

#### **6.3.3. Informacje końcowe**

##### **Przejścia przez przegrody budowlane**

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, stalowych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym.

Przejścia instalacyjne przez przegrody i stropy oddzielenia ppoż oraz przegrody i stropy dzielące wydzielenia pożarowe budowlane należy wykonać jako przejścia instalacyjne p.poż. o odporności ogniowej danej przegrody.

##### **Próby szczelności, izolacja rurociągów**

Po wykonaniu całej instalacji wody hydrantowej przeciwpożarowej w budynku należy poddać ją próbie szczelności ciśnieniowej zgodnie z PN. Instalacje powinny być poddane ciśnieniu 1,5 raza większego od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 1,0 Mpa. W ciągu co najmniej 20 min., przy pozytywnej próbie instalacja nie powinna wykazywać pocenia się i spadku ciśnienia.



Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną, która powinna trwać 2 godziny, po tym czasie spadek ciśnienia w instalacji nie może przekroczyć 0,2 bara. Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą sieć należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonego. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej ppoż należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków. Po pozytywnej próbie szczelności instalację wody hydrantowej przeciwpożarowej należy zaizolować termicznie o grubości zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przez zaizolowanie elementami z pianki poliuretanowej izolacji przeciwwoszeniowej grubości 9 mm.

#### **Odbiory końcowe instalacji wody hydrantowej ppoż.**

Po zakończeniu wszystkich prac wykonania nowej instalacji hydrantowej ppoż wewnętrznej, przed oddaniem do użytkowania dla Inwestora należy przeprowadzić próbę wydajności oraz ciśnienia instalacji hydrantowej z wynikiem pozytywnym zgodnie z DZ.U. 2010 nr 109 poz.719 z późniejszymi zmianami (Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów). Badanie wydajności i ciśnienia hydrantów należy przeprowadzić przy dwóch równolegle działających hydrantach na danej kondygnacji, gdzie minimalne ciśnienie wypływu na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego musi wynosić  $Q_{min}=0,2$  MPa oraz strumień wypływu z pyszczka prądownicy hydrantu wewnętrznego nie może być mniejszy niż  $Q_p$ .  $poż. = 1,0$  dm<sup>3</sup>/s.

### **6.4. Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej**

#### **6.4.1. Informacje ogólne**

Kanalizacja sanitarna jest odprowadzana z budynku poprzez istniejącą instalację kanalizacyjną zewnętrzną i istniejące przyłącze kanalizacyjne do istniejącej sieci kanalizacyjnej w ulicy. Elementy przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz instalacji kanalizacji zewnętrznej pozostają bez zmian jako istniejące.

#### **6.4.2. Rurociągi**

##### **Laboratorium**

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej projektuje się w systemie z rur i kształtek PP kielichowych o średnicy Ø50÷Ø110mm. Instalację kanalizacyjną należy prowadzić po ścianach oraz w bruzdach stosując do montażu dedykowane uchwyty systemowe lub typowe obejmę metalowe z wkładką gumową. Nową instalację kanalizacji sanitarnej należy włączyć do istniejącego pionu wodnego znajdującego się w przyległych toaletach na parterze budynku. Przy prowadzeniu rurociągów należy zachować minimalne spadki  $i=\min.1,5\%$ . Część nowej instalacji kanalizacji podposadzkowej należy zabezpieczyć otuliną przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Trasę prowadzenia rurociągów, lokalizację pionów oraz urządzeń sanitarnych pokazano na rysunkach.

### 6.4.3. Urządzenia i przybory sanitarne

W projektowanych laboratoriach projektuje się nowe wyposażenie w umywalki, zlewy, dygestorium. W przyległych toaletach projektuje się nowy brodzik dla niepełnosprawnych oraz przeniesienie istniejącej umywalki i zaworów czerpialnych.

### 6.4.4. Informacje końcowe

#### Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, stalowych o średnicy wewnętrznej większej o 20 mm od średnicy zewnętrznej rurociągu. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. W miejscach przejść przez ściany i stropy zaleca się nie wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia instalacyjne przez przegrody i stropy oddzielenia ppoż oraz przegrody i stropy dzielące wydzielienia pożarowe budowlane należy wykonać jako przejścia instalacyjne p.poż. o odporności ogniowej danej przegrody.

### 6.5. Instalacja centralnego ogrzewania

#### 6.5.1. Informacje ogólne

Źródłem ciepła dla przebudowywanego budynku są swa istniejące kotły gazowe zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni na piętrze +2. Odbiornikami ciepła w remontowanych pomieszczeniach będą nowe oraz istniejące grzejniki płytowe.

#### 6.5.2. Rurociągi

Nową instalację c.o. zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-Xc/Al/PE-Xc łączonych systemem zaciskowym. Zakres średnic rurociągów: od  $\phi 16 \times 2,0 \text{ mm}$  do  $\phi 25 \times 2,5 \text{ mm}$ . Połączenia z armaturą należy wykonać za pomocą złązek mosiężnych ze śrubunkiem (rozłącznych).

Wydłużenia cieplne przewodów będą kompensowane naturalnie dzięki odpowiednim załamaniom trasy przewodów. W zakresie instalacji centralnego ogrzewania przewiduje się wykorzystanie istniejących grzejników (część z nich pozostaje bez zmiany lokalizacji, część będzie przeniesiona – zgodnie z rysunkiem) oraz doprojektowanie nowych grzejników w pomieszczeniach: laboratorium nr 0.2, laboratorium nr 0.3, pracownia elektrotechniki nr 0.4, pracownia mechatroniki nr 0.7, toaleta dla niepełnosprawnych.

Instalację zasilającą nowoprojektowane grzejniki należy prowadzić w posadzce w warstwie styropianu, natomiast podłączenie do urządzeń wykonać należy w bruździe ściennej. Na podejściu do grzejników należy zamontować zespół przyłączeniowy kątowy tzw. „portki”.

Instalację należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

### 6.5.3. Grzejniki

Projektuje się grzejniki zintegrowane płytowe z dolnym podejściem wraz z wkładką zaworową z nastawą wstępną. Wszystkie grzejniki płytowe powinny być wyposażone w boczny ręczny odpowietrznik (na wyposażeniu grzejnika) oraz korek. Do zamocowania grzejników stosować typowe zawiesia dostarczane przez producenta grzejników. Na grzejnikach należy zamontować głowice termostatyczne.

### 6.5.4. Informacje końcowe

#### **Próby ciśnieniowe**

Instalację przed położeniem izolacji i eksploatacją należy poddać próbie szczelności i ciśnienia na zimno i na gorąco zgodnie z PN. Podczas próby ciśnieniowej należy odciąć wewnętrzną budynek. Badania szczelności należy przeprowadzić przez napełnienie instalacji wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości 1,5 roboczego tj. 0,6 MPa dla instalacji grzewczej. W ciągu co najmniej 20 min., przy pozytywnej próbie instalacja nie powinna wykazywać pocienia się i spadku ciśnienia. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną, która powinna trwać 2 godziny, po tym czasie spadek ciśnienia w instalacji nie może przekroczyć 0,2 bara. Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą instalację należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonego. Po zamontowaniu urządzeń i po podaniu ciepła na budynek należy wykonać próbę na gorąco wraz z regulacją hydrauliczną instalacji w remontowanych pomieszczeniach. Próbę na gorąco należy wykonać pod ciśnieniem roboczym 0,4 Mpa. Ciśnienie próbne w każdym przypadku należy utrzymać co najmniej przez 30 minut, dokonując oględzin wszystkich połączeń. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji grzewczej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków zatwierdzony przez inspektora nadzoru.

#### **Izolacje termiczne rurociągów instalacji centralnego ogrzewania**

Po pozytywnych próbach ciśnienia, oczyszczeniu rurociągów instalację prowadzoną w warstwie posadzki oraz w brzdach należy zaizolować otuliną z pianki PE.

Grubości izolacji dla instalacji centralnego ogrzewania należy przyjmować według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 13 sierpnia 2013 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz.926) wg tabeli nr1.5.:

1.5. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinien spełniać wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji (materiał o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,035$ )
1	2	
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	2
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	3
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	10
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wyn
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wyn
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	4
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	8
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wyn

## 6.6. Instalacja chłodnicza

### 6.6.1. Informacje ogólne

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów termicznych powietrza w wybranych pomieszczeniach w okresie letnim, projektuje się układy chłodzenia z bezpośrednim odparowaniem. We wszystkich pomieszczeniach objętych projektem instalacji chłodniczej klimatyzacyjnej należy zapewnić odpowiedni bilans chłodniczy. Możliwości rozwiązań technicznych zostały wyznaczone przez zastany stan istniejący budynku oraz na podstawie podkładów architektoniczno-budowlanych. Zaprojektowany system klimatyzacji został podzielony na dwa układy VRF. Zakres rzeczowy obejmuje montaż dwóch agregatów chłodniczych, umiejscowionych na dziedzińcu wewnętrznym obiektu oraz jednostek wewnętrznych w wybranych pomieszczeniach współpracujących z danymi agregatami zewnętrznymi.

## 6.6.2. Parametry zaprojektowanych systemów

W rozwiązaniu instalacji chłodzenia przyjęto system ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, którego wydajność płynnie dostosowuje się do aktualnego zapotrzebowania mocy w trybie grzania i chłodzenia, co gwarantuje wysoką wydajność przy niskim poborze energii. Instalację chłodniczą wykonujemy z rurek miedzianych izolowanych, z wykorzystaniem trójników montażowych dostarczonych przez producenta w komplecie z urządzeniami. Jednostki zewnętrzne każdego układu wyposażone są w sprężarki. Wszystko to gwarantuje wysoką niezawodność układu oraz utrzymanie komfortowych warunków. Odpowiednie parametry powietrza wewnętrznego pomieszczeń zapewniają jednostki wewnętrzne współpracujące z jednostkami zewnętrznymi. Sterownie jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez piloty bezprzewodowe - indywidualne sterowanie dla każdego pomieszczenia. Dodatkowo wszystkie układy VRF podlegają pod jeden sterownik centralny wyposażony w kolorowy wyświetlacz z obsługą dotykową.

## 6.6.3. Dobór urządzeń klimatyzacji

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów termicznych powietrza w wybranych pomieszczeniach w okresie letnim, projektuje się układy chłodzenia z bezpośrednim odparowaniem.

Łącznie projektuje się dwa układy chłodnicze:

– **Układ 1 – chłodzenia pomieszczenia laboratoriów nr 0.2, nr 0.3, pomieszczenie serwerowni nr 0.13:**

Agregat zewnętrzny stojący systemu chłodniczego VRF - jednostka zewnętrzna stojąca ze sprężarką i wentylatorami osiowymi AOU-336VRDC3B, Qch=33500W, cz.chłodniczy: R410A, pobór mocy 9,57kW/380-420W/32A, wymiary 940x1615x460mm, m=194kg.

Montaż na podstawach systemowych.

Jednostki wewnętrzne grzewczo-chłodzące kasetonowe systemu chłodniczego VRF typu slim (wys.205mm) ACI/AOU-71HRDC1A, Qch=7000W.

Jednostka wewnętrzna ścienna typu split systemu chłodniczego VRF AWMI-22VRDC1C Qch=2200W.

Praca całoroczna układu w trybie chłodzenia.

– **Układ 2 – chłodzenia pomieszczenia laboratoriów i pracowni nr 0.4, nr 0.5, nr 0.6, nr 0.7:**

Agregat zewnętrzny stojący systemu chłodniczego VRF jednostka zewnętrzna stojąca ze sprężarką i wentylatorami osiowymi AOU-336VRDC3B, Qch=33500W, cz.chłodniczy: R410A, pobór mocy 9,57kW/380-420W/32A, wymiary 940x1615x460mm, m=194kg.

Montaż na podstawach systemowych.

Jednostki wewnętrzne grzewczo-chłodzące kasetonowe systemu chłodniczego VRF typu slim (wys.205mm) ACI/AOU-71HRDC1A, Qch=7000W

Praca całoroczna układu w trybie chłodzenia.

#### 6.6.4. Rurociągi

Instalację chłodniczą wykonujemy z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezszwowych (ciśnienie projektowane 4,2 MPa). Między jednostką zewnętrzną a wewnętrzną należy wykonać instalację freonową z rur miedzianych przeznaczonych do zastosowania w obiegu czynnika chłodniczego. Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu. Do montażu należy użyć trójników lub rozdzielaczy montażowych dostarczonych przez producenta wraz z urządzeniami. Trójniki wewnętrzne oraz zewnętrzne montujemy zgodnie z poniższymi schematami wytycznymi. Przewody podczas lutowania wypełnione są suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów. Instalację z rur miedzianych należy mocować do stropu lub ścian przy pomocy obejm termoizolacyjnych z wkładką kauczukową oraz ogólnodostępnych materiałów montażowych posiadających odpowiednie certyfikaty i atesty. Jednostki zewnętrzne i wewnętrzne połączone są systemem rurociągów freonowych oraz przewodami sterująco – zasilającymi. Dobór średnic, trójników i kształtek rur miedzianych instalacji freonowej ściśle wg. wytycznych producenta. Przewody prowadzić w sposób zapewniający kompensację wydłużeń oraz powrót oleju do sprężarki. Przewody sterująco – zasilające montować ściśle wg. wytycznych producenta. Do jednostek zewnętrznych doprowadzić zasilanie elektryczne. Zakłada się pracę systemu freonowego w opcji chłodzenia. Systemy freonowe mają być w dostawie z kompletnym układem automatycznej regulacji i sterowania.

#### 6.6.5. Odprowadzenie skroplin

Z jednostek wewnętrznych należy odprowadzić skropliny do kanalizacji sanitarnej – włączenie wykonać przez syfon z zamknięciem kulowym. Skropliny odprowadzamy z jednostek wewnętrznych używając rurek twardych PCV ze spadkiem 0,5-1,0%. Całość instalacji powinna zostać wykonana z rur łączonych metodą klejenia. Skropliny będą odprowadzane do istniejącej instalacji kanalizacyjnej wewnątrz budynku – istniejący pion kanalizacyjny.

#### 6.6.6. Informacje końcowe

##### Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, stalowych o średnicy wewnętrznej większej o 20 mm od średnicy zewnętrznej rurociągu wraz z otuliną termiczną. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. W miejscach przejść przez ściany nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia instalacyjne przez strefy pożarowe, przegrody i stropy oddzielenia ppoż oraz przegrody i stropy dzielące wydzielenia pożarowe budowlane należy wykonać jako przejścia instalacyjne p.poż. o odporności ogniowej danej przegrody.

### **Próby ciśnieniowe**

Instalację przed napełnieniem czynnikiem roboczym, położeniem izolacji i eksploatacją należy poddać próbie szczelności i ciśnienia zgodnie z wytycznymi producenta zamontowanego systemu VRF.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji grzewczej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków zatwierdzony przez inspektora nadzoru.

### **Izolacje termiczne rurociągów instalacji chłodniczej**

Po pozytywnych próbach ciśnienia, oczyszczeniu rurociągów należy zaizolować instalację otuliną do rur chłodniczych. Grubości izolacji dla instalacji chłodniczej należy przyjmować według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 13 sierpnia 2013 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz.926) wg tabeli nr1.5.:

1.5. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinny spełniać wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:		
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji (materiał o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,035$ )
1	2	
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	25 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wyn.
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wyn.
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	50 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wyn.



## 6.7. Instalacja sprężonego powietrza

### 6.7.1. Informacje ogólne

Zakres opracowania obejmuje budowę wewnętrznej instalacji sprężonego powietrza tj. montaż rurociągów, urządzeń, armatury, próby szczelności, oraz roboty budowlane w niezbędnym zakresie.

### 6.7.2. Projektowane rozwiązania

Na potrzeby pomieszczeń jednostek laboratoryjno-badawczych w budynku uczelni zaprojektowano nową wewnętrzną instalację sprężonego powietrza. Instalacja w budynku zasilać będzie w sprężone powietrze wybrane stanowiska laboratoryjne. Zaprojektowane punkty poboru to 54 zawory Dn20mm zlokalizowane przy stanowiskach pracy. Instalacja w budynku pracować będzie na ciśnieniu 10 bar i zasilana będzie ze sprężarki śrubowej o wydajności  $q = 0,97 \text{ m}^3/\text{min}$  zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym nr B1/4 przeznaczonym na sprężarkownię. Systemy rurowe w poszczególnych instalacjach prowadzone będą w układzie pierścieniowym. Układ instalacyjny wyposażony będzie w zbiornik buforowy oraz w niezbędną armaturę zabezpieczającą. Do przygotowania powietrza dobrano osuszacz i filtr zintegrowany ze sprężarką w zestawie.

### 6.7.3. Rurociągi

Instalację sprężonego powietrza zaprojektowano z:

- rur aluminiowych anodyzowanych w systemie rur zaciskowych o średnicach Dn25mm (podejścia pod zawory); Dn32mm (główne rurociągi), o parametrach pracy: temperatura pracy  $-20^{\circ}\text{C}$  -  $+80^{\circ}\text{C}$ ; ciśnienie pracy do 16 bar; z warstwą lakieru na zewnętrznej powierzchni w kolorze niebieskim; z dopuszczeniem do stosowania w instalacjach sprężonego powietrza – zgodnych z normą PN-EN 755-2 PN-EN 755-8; PN-EN 573-3.
- złączek zaciskowych – wtykowych z tworzywa w systemie rur aluminiowych, o średnicach Dn25mm (podejścia pod zawory); Dn32mm (główne rurociągi); o parametrach pracy: temperatura pracy  $-20^{\circ}\text{C}$  -  $+70^{\circ}\text{C}$ ; ciśnienie pracy 13 bar; z pełnym przelotem przez złączkę; z możliwością ponownego montażu; z dopuszczeniem do stosowania w instalacjach sprężonego powietrza - zgodnych z PE-EN 12115:2011.

Łączenia rurociągów należy wykonać za pomocą zaciskowych złączek z tworzywa sztucznego w systemie rur aluminiowych. Do wykonania poziomych lub pionowych odejść z rurociągi tranzytowego projektuje się szybkozłączki odejściowe (upustowe). Włączenie odejścia należy wykonać z boku lub powyżej boku przewodu tranzytowego. Zakończenia przewodów przy punktach poboru należy wykonać za pomocą wsporników ściennych z wbudowanym szybkozłączem bezpiecznym – wykonanym zgodnie z PN-EN 983, w wykonaniu niepalnym (zgodnie z normą UL94-HB), z jednym lub dwoma wyjściami. Wsporniki należy montować do ściany lub bezpośrednio na szynie montażowej konsoli wsporczych.

Wymagane odległości lokalizacji uchwytów wykonać bezwzględnie wg wytycznych producenta.

Rurociągi prowadzić ze spadkiem w kierunku sprężarkowni.



#### **6.7.4. Urządzenia i armatura**

##### **Urządzenia**

W instalacji (ciśnienie pracy 10-11 bar) zaprojektowano:

kompresor sprężonego powietrza (sprężarka śrubowa - zestaw sprężarkowy z osuszaczem i zbiornikiem powietrza) moc silnika 7,5 kW, ciśnienie robocze 10 bar wydajność 0,97 m<sup>3</sup>/min, poj.zbiornika 270 L poziom hałasu 70dba RP 3/4" wym. 1540x676x1550 mm ciężar 360 kg

- armaturę odcinającą gwintowaną na ciśnienie PN20,
- zawór zwrotny gwintowany PN20,
- do poboru powietrza - szybkozłączki o połączeniu gwintowanym o średnicy 3/4", PN16, montowane
- na wysokości 1,2-1,5 m od posadzki, oraz pod stropem
- bębny podstropowe z węzłem rozwijanym (dla zaworów podstropowych)
- armaturę kontrolno – pomiarową.

##### **Sprężarka**

W układzie sprężarki zamontowane są:

- układ powietrzny z wlotowym filtrem powietrza, pneumatycznie sterowanym reduktorem, zaworem ciśnienia minimalnego, wysokiej jakości rotacyjnym śrubowym elementem sprężającym, zaworem bezpieczeństwa, zaworem powietrza wylotowego;
- układ napędowy z zamkniętym, chłodzonym wentylatorem indukcyjnym silnikiem klatkowym (TEFC/IP55), kołami pasowymi, systemem napinania pasów;
- układ chłodzenia – aluminiowa chłodnica końcowa typu blokowego z wentylatorem chłodzącym napędzanym przez główny silnik;
- układ smarowania z aluminiową chłodnicą oleju, zbiornikiem służącym do separacji oleju z powietrza z okienkiem kontrolnym poziomemu oleju, puszkowym filtrem oleju, puszkowym separatorem oleju,
- zaworem zwrotnym, zaworem termostatycznym;
- układ sterowania i regulacji z szafką sterowniczą, starterem silnika gwiazda – trójkąt, przekaźnikiem przeciążeniowym, wyłącznikiem ciśnieniowym, wyłącznikiem termicznym, ze sterownikiem zabezpieczający przed przeciążeniem, wyłącznikiem awaryjnym, wyłącznikiem start-stop, miernikiem punktu rosy, manometrem ciśnienia wylotowego, z pełnym oprzewodowaniem;
- osuszacz – zintegrowany osuszacz ziębniczy z dopuszczeniem IEC, montowany w obudowie;
- automatyczny i ręczny spust kondensatu;
- zbiornik buforowy o pojemności 270 litrów wyposażony w ręczny zawór spustowy.

##### **Armatura odcinająca i zwrotna**

W instalacji sprężonego powietrza zaprojektowano armaturę:

- zawory kulowe gwintowane o wielkości średnic zaworów jak rurociągów w miejscu ich montażu, korpus z mosiądzu MS58, temperatura pracy -15 °C - +100 °C, kula z mosiądzu chromowana z uszczelnieniem PTFE, PN30, dopuszczone do stosowania w instalacjach sprężonego powietrza.
- kompensator gumowy, kołnierzyowy, wykonany wg PN-EN 1092-1, korpus z EPDM, wzmocnienie nylon, PN16, dopuszczalne osiowe przemieszczenie - kompensacja 8 mm, rozciąganie 4 m;

- zawór zwrotny gwintowany, membranowy, PN16, o średnicy DN32 mm, korpus z żeliwa szarego EN-GJL-250, membrana z NR, uszczelnienie z EPDM, dopuszczone do stosowania w instalacjach sprężonego powietrza.

#### **Armatura zabezpieczająca**

Do zabezpieczenia układu instalacyjnego przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa wbudowany w zestaw sprężarkowy o wydajności 0,97 m<sup>3</sup>/min.

#### **Zbiornik buforowy**

Dla prawidłowej pracy układu instalacyjnego zaprojektowano zbiornik buforowy sprężonego powietrza zintegrowany z zestawem sprężarkowym, o pojemności 270 litrów.

### **6.7.5. Przygotowanie powietrza**

#### **Osuszanie**

Do osuszania powietrza zaprojektowano się osuszacz ziębniczy w wykonaniu kompaktowym ze sprężarką.

#### **Filtrowanie**

Do filtrowania powietrza zaprojektowano się filtr wstępny w wykonaniu kompaktowym ze sprężarką.

#### **Zrzut kondensatu**

Do odprowadzania wydzielającej się wody w instalacji zaprojektowano automat do odprowadzania kondensatu - automatyczny dren w wykonaniu kompaktowym ze sprężarką oraz trzy punkty ręczne odwadniające, zakończone zaworami Dn20mm. Zrzut kondensatu ze sprężarki projektuje się do separatora wolnostojącego woda-olej o wydajności dostosowanej do wydajności sprężarki o pojemności zbiornika 60l. Odprowadzenie wody z separatora po jej oczyszczeniu do istniejącej kanalizacji sanitarnej w pomieszczeniu sąsiednim toalety.

### **6.7.6. Wyposażenie instalacji**

- punkty poboru zp0 – zp53:
- reduktor ciśnienia - w zależności od wymagań w punkcie poboru, p<sub>max</sub>=10 bar.
- armatura kontrolno – pomiarowa.
- szybkozłączki.
- zawory

#### **6.7.7. Armatura kontrolno - pomiarowa**

Na potrzeby kontroli i pomiaru ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza projektuje się przed każdym punktem poboru manometry tarczowe. Projektuje się manometry M-50 z gwintem podłączeniowym G1/4", w zakresie ciśnień: - dla instalacji 10 bar z zakresem pomiarowym 0-16 bar.

#### **6.7.8. Lokalizacja urządzeń - sprężarkownia**

Pomieszczenie powinno spełniać niżej wymienione warunki:

- brak pyłu i substancji powodujących korozji,
- temperatura w pomieszczeniu - minimalna: +5 °C, maksymalna: +40 °C,
- wilgotność względna do 90%, przy temperaturze otoczenia +20 °C,
- oświetlenie pomieszczenia powinno zapewnić bezpieczną i wygodną obsługę agregatu.
- lokalizacja sprężarki musi umożliwiać dostęp do bieżącej obsługi oraz przeprowadzania napraw

#### **6.7.9. Próba szczelności**

Po wykonaniu instalacji, zmontowane elementy rurociągów należy poddać próbie szczelności. Dla układów rurowych z tworzyw sztucznych próbę szczelności należy przeprowadzić jako główną i uzupełniającą. Próbę szczelności należy przeprowadzić powietrzem. Próbę główną należy przeprowadzić na ciśnienie maksymalne zamontowanej sprężarki PU1 = 10 bar. Czas trwania próby 2 godziny. Spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,1 bar. Próba i badania uzupełniające winny być wykonane wówczas, gdy wymagania producentów systemów instalacyjnych takie badania przewidują a ich przeprowadzenie winno odbywać się zgodnie z ich procedurami i wytycznymi. Do prób uzupełniających można przystąpić, wówczas gdy próba główna zakończyła się wynikiem pozytywnym. Wszystkie składowe elementy połączeń układu rurowego muszą być odkryte i mieć zapewniony swobodny dostęp. Do wykrywania nieszczelności należy stosować płyn roztworu pianącego. Płyn do wykrywania nieszczelności nie powinien agresywnie działać na elementy składowe układów instalacyjnych. Po osiągnięciu ciśnienia próbnego należy przeprowadzić oględziny badanego odcinka w celu wykrycia nieszczelności. Ciśnienie próbne powinno być utrzymywane bez przerwy aż do zakończenia oględzin. Z wykonanych prób szczelności należy sporządzić protokoły. Warunkiem uznania prób za pozytywne jest brak nieszczelności i spadek ciśnienia w okresie próbnym nie większy od dopuszczalnego. Do pomiaru ciśnienia należy stosować manometr o średnicy tarczy 160, klasy 0,6; którego zakres pomiarowy powinien wynosić około 1,5x wartość ciśnienia próby pneumatycznej. Działka elementarna 0,1 bar. Przy wykonywaniu próby szczelności należy zwrócić uwagę na wahania ciśnienia spowodowane zmianami temperatury otoczenia i sprężonego powietrza. Przy przeprowadzaniu prób temperatura medium i otoczenia winna być ustabilizowana w okresie od 0,5 godziny przed próbą aż do jej zakończenia. Dopuszczalna zmiana temperatury  $\pm 4$  K.

#### **6.7.10. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Z uwagi na montaż rurociągów z aluminium nie jest wymagane stosowanie dodatkowych powłok zewnętrznych antykorozyjnych na przewodach.

#### **6.7.11. Oznakowanie rurociągów**

Do oznakowania rurociągów sprężonego powietrza projektowane przewody muszą być wykonane z warstwą lakieru na zewnętrznej powierzchni w kolorze niebieskim wg RAL 5012.

## 6.8. Instalacja wentylacji mechanicznej

### 6.8.1. Informacje ogólne

Wentylację pomieszczeń na parterze budynku objętych opracowaniem zaprojektowano z istniejącej centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej NW1 zlokalizowanej na dachu budynku.

Zaprojektowano również dodatkową wentylację wywiewną dla dygestorium i dla okapu pieca hart. w pomieszczeniu nr 0.3 oraz wentylację nawiewną kompensacyjną dla tych układów.

Pomieszczenia objęte przebudową posiadają aktualnie istniejącą wentylację realizowaną z centrali NW1, która obsługuje również pomieszczenia na piętrze 1.

Zakłada się wykorzystanie części istniejących kanałów wentylacyjnych na poziomie parteru oraz montaż nowych przewodów wentylacyjnych.

### 6.8.2. Systemy wentylacyjne

#### Wentylacja ogólna - bytowa

Na potrzeby wentylacji mechanicznej ogólnej bytowej pomieszczeń, zakłada się wykorzystać istniejącą centralę wentylacyjną NW1 zlokalizowaną na dachu o wydajności:

$V_{\text{nawiew}}=14725 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

$V_{\text{wywiew}}=13585 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Zakłada się wykorzystanie części istniejących głównych kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych. Istniejące podłączenia nawiewników / wywiewników oraz przewody rozprowadzające należy zdemontować.

W ich miejsce projektuje się nowe kanały wentylacyjne wraz z elementami regulacyjnymi i zakańczającymi (kratki i zawory nawiewne oraz wywiewne). Całość wykorzystywanej istniejącej instalacji wentylacyjnej należy poddać przeglądowi, czyszczeniu oraz uzupełnieniu brakującej izolacji. Istniejące kanały wentylacyjne oraz nowoprojektowane częściowo przechodzą przez strefy wydzielenia pożarowego – w tych miejscach należy zamontować klapy przeciwpożarowe (zgodnie z rysunkiem). W pomieszczeniach laboratoryjnych projektuje się nowe kratki wentylacyjne nawiewne i wywiewne które należy wyposażyć w przepustnice regulacyjne i kierownice, natomiast w pomieszczeniach technicznych projektuje się zawory wentylacyjne (anemostaty).

W związku z tym, że istniejąca centrala wentylacyjna obsługuje zarówno parter i piętro 1, a zakres opracowania obejmuje tylko parter budynku, należy rozdzielić odpowiednio strumienie powietrza na poszczególnych kondygnacjach za pomocą automatycznych regulatorów przepływu powietrza.

Projektuje się zamontowanie regulatorów powietrza na kondygnacji parteru i piętra 1 na głównych odgałęzieniach odpowiednio na nawiewie i na wywiewie, regulując rozdział ilości powietrza na poszczególnych kondygnacjach.

Dla parteru przewidziano łączny strumień powietrza w ilości  $V_n=9500 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=9500 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dla piętra 1 przewidziano łączny strumień powietrza w ilości  $V_n=5225 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=4085 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Regulatory będą wyposażone w panele sterujące z możliwością sterowania strumieniem powietrza.

Zasilanie regulatorów 24V – z tablic piętrowych budynku.

Lokalizację regulatorów powietrza pokazano na rysunkach.

### **Wentylacja technologiczna – odciagi miejscowe**

W pomieszczeniu laboratorium nr 03 projektowane są urządzenia tj. dygestorium oraz piec hartowniczy. Od tych urządzeń projektuje się wentylację wywiewną miejscową.

Dla odciagu miejscowego z dygestorium projektuje się wentylator wyciągowy promieniowy  $V_w=600\text{m}^3/\text{h}$ . Od wentylatora należy wyprowadzić przez ścianę zewnętrzną budynku przewód wentylacyjny stal-ocynk typu spiro  $\varnothing 160\text{mm}$  i dalej po elewacji przewód wyprowadzić ponad dach. Kanał wentylacyjny zakończyć na dachu systemową wyrzutnią dachową o wyrzucie pionowym w odległości min.  $3,0\text{m}$  od krawędzi dachu i  $10,0\text{m}$  od czerpni powietrza central dachowych. Przed wyrzutnią zamontować tłumik wentylacyjny  $\varnothing 160\text{mm}$ ,  $L=1,2\text{m}$ . Przewody wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku wykonać jako przewody dwuścienne izolowane, w osłonie stal-ocynk.

Dla kompensacji powietrza wywiewanego z dygestorium projektuje się wentylację nawiewną za pomocą wentylatora nawiewnego kanałowego  $V_n=500\text{m}^3/\text{h}$  oraz przewodów wentylacyjnych stal-ocynk typu spiro  $\varnothing 160\text{mm}$ . Elementami zakańczającymi wentylację nawiewną kompensacyjną będzie czerpnia ścienna w elewacji budynku stal-ocynk  $\varnothing 400\text{mm}$  oraz nawiewnik podsufitowy kwadratowy czterostronny  $V_n=500\text{m}^3/\text{h}$ . Czerpnię ścienną montować min.  $2,0\text{ m}$  nad poziomem terenu. Przed wentylatorem od strony czerpni powietrza projektuje się tłumik kanałowy  $\varnothing 160\text{mm}$ ,  $L=600\text{mm}$  oraz nagrzewnicę powietrza kanałową o mocy  $6,4\text{kW}$ . Projektuje się automatykę wentylatora wywiewnego i nawiewnego zintegrowaną – załączenie wentylatora wywiewnego w dygestorium uruchamia wentylator nawiewny kompensacyjny. Uruchomienie wentylatorów za pomocą włącznika ręcznego przy dygestorium.

Dla odciagu miejscowego z pieca hartowniczego projektuje się okap stal-nierdz. O wym.  $1600 \times 1000\text{mm}$  w połączeniu z wentylatorem wyciągowym promieniowym  $V_w=600\text{m}^3/\text{h}$ . Od wentylatora należy wyprowadzić przez ścianę zewnętrzną budynku przewód wentylacyjny  $\varnothing 160\text{mm}$  i dalej po elewacji przewód wyprowadzić ponad dach. Kanał wentylacyjny zakończyć na dachu systemową wyrzutnią dachową o wyrzucie pionowym w odległości min.  $3,0\text{m}$  od krawędzi dachu i  $10,0\text{m}$  od czerpni powietrza central dachowych. Przed wyrzutnią zamontować tłumik wentylacyjny  $\varnothing 160\text{mm}$ ,  $L=600\text{mm}$ . Przewody wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku wykonać jako przewody dwuścienne izolowane, w osłonie stal-ocynk.

Dla kompensacji powietrza wywiewanego z okapu projektuje się wentylację nawiewną za pomocą wentylatora nawiewnego kanałowego  $V_n=500\text{m}^3/\text{h}$  oraz przewodów wentylacyjnych stal-ocynk typu spiro  $\varnothing 160\text{mm}$ . Elementami zakańczającymi wentylację nawiewną kompensacyjną będzie czerpnia ścienna w elewacji budynku stal-ocynk  $\varnothing 400\text{mm}$  oraz nawiewnik podsufitowy kwadratowy czterostronny  $V_n=500\text{m}^3/\text{h}$ . Czerpnię ścienną montować min.  $2,0\text{ m}$  nad poziomem terenu. Przed wentylatorem od strony czerpni powietrza projektuje się tłumik kanałowy  $\varnothing 160\text{mm}$ ,  $L=600\text{mm}$  oraz nagrzewnicę powietrza kanałową o mocy  $6,4\text{kW}$ . Projektuje się automatykę wentylatora wywiewnego i nawiewnego zintegrowaną – załączenie wentylatora wywiewnego z okapu uruchamia wentylator nawiewny kompensacyjny. Uruchomienie wentylatorów za pomocą włącznika ręcznego przy okapie.

### **Wentylacja wc**

Dla wentylacji pomieszczeń WC, które nie ulegają zmianie, poza przebudową wc dla niepełnosprawnych zakłada się wykorzystanie istniejącej indywidualnej linii wywiewnej zakończonej wentylatorem dachowym.

## **Wykonanie**

Kanały wentylacyjne wykonane będą z blachy ocynkowanej wg. PN-EN 1505 (prostokątne), PN-EN 1506 (o przekroju kołowym). Kanały izolowane termicznie wełną mineralną z folią aluminiową – na nawiewie, wywiewie, czerpni i wyrzucie do / z central wentylacyjnych. Kanały okrągłe typu SPIRO wykonane z blachy ocynkowanej. Klasa szczelności kanałów wentylacyjnych prostokątnych B1 wg PN-EN 1507, o przekroju okrągłym – A wg. PN-EN 12237. Kanały nawiewne i wywiewne do i z central wentylacyjnych na kondygnacjach izolować termicznie - 4cm wełny mineralnej w osłonie z folii aluminiowej.

Elementy instalacji które nie są fabrycznie zabezpieczone przed korozją należy zabezpieczyć zgodnie z ITB 400/2010. Kolana prostokątne o dużych wymiarach (powyżej 500mm) wyposażyć w kierownice przepływu. Elastyczne kanały powietrzne dla końcowych odcinków (np. połączeń nawiewników) wykonać z giętkich przewodów izolowanych termicznie z izolacją akustyczną, max długość przewodów giętkich 1,5m. Przyłącza elementów nawiewnych oraz wywiewnych wykonać jako nasuwane z opaskami zaciskowymi. Przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane wykonać otwory większe o 5cm z każdej strony od wymiaru kanału. Dla kanałów wentylacyjnych o stosunku boków przekroju większym niż 1 do 4 wykonać wewnętrzne wzmocnienia zwiększające sztywność kanałów. Podczas montażu instalacji wentylacyjnej należy pamiętać o wykonaniu odpowiednich otworów rewizyjnych lub zamontować elementy w sposób umożliwiający łatwy demontaż fragmentów instalacji dla okresowego czyszczenia przewodów wentylacyjnych. Maksymalna odległość między łatwo demontowanymi odcinkami kanałów powinna wynosić 10 m, a przypadkach, gdy demontaż instalacji jest niemożliwy montować otwory rewizyjne do których jest łatwy dostęp.

Uwagi:

- Wentylacja ogólna bytowa montowana w układzie nawiew górą pod stropem na pomieszczenie, wywiew górą od spodu kanału
- W pomieszczeniach wentylowanych kanały nawiewne prowadzić nad kanałami wywiewnymi
- Kratki wentylacyjne wywiewne montowane są od dołu kanału – montaż i ostateczną lokalizację kratki należy skoordynować z montażem oświetlenia pomieszczeń (w razie kolizji kratkę należy przesunąć o odpowiednią odległość, tak aby był do niej dostęp)
- Odsadзки i obejścia należy zwymiarować na budowie – domiary w trakcie montażu kanałów

## **6.9. Uwagi końcowe**

- Opis techniczny należy rozpatrywać łącznie z rysunkami. W przypadku wystąpienia elementu w jednej części projektu należy przyjąć, że występuje we wszystkich.
- Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami pozostałych branż.
- Przed przystąpieniem do zamówień należy sprawdzić wszystkie istotne elementy na budowie. W razie rozbieżności między inwentaryzacją a rzeczywistością lub wątpliwości skontaktować się z projektantem. Po wyborze urządzeń projekt należy zweryfikować pod kątem parametrów wybranych urządzeń i wykonać rysunki warsztatowe. Przystąpienie do zamówień jest jednoznaczne z akceptacją rozwiązań i zestawień zawartych w projekcie.
- Po wykonaniu instalacji powietrznych i wodnych należy przeprowadzić ich regulację aerodynamiczną i hydrauliczną, aby uzyskać przepływy zgodne z warunkami obliczeniowymi;
- Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem.

- Wszystkie zastosowane materiały i wykonane prace winny być zgodnie z wytycznymi producenta danego rozwiązania technologicznego.
- Przyjęte urządzenia i elementy instalacji spełniają wymagania założone w projekcie. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń o podobnym standardzie, przy uwzględnieniu warunków serwisowych i eksploatacyjnych.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji wewnętrznych objętych niniejszym opracowaniem (dostawa, montaż, uruchomienie, przeszkolenie obsługi) oraz zapewnienia ich pełnej funkcjonalności.
- Wykonawca przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac zobowiązany jest do zapoznania się ze stanem obecnym wraz z jego otoczeniem i infrastrukturą techniczną.
- Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż.
- Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi, elektrycznymi oraz branżą budowlaną.
- Rysunki i część opisowa są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się częściami.
- Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w opisie winny być traktowane jakby były ujęte w obu.
- Dokumentację należy rozpatrywać kompleksowo wraz z pozostałymi branżami.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Przed zamówieniem elementów instalacyjnych należy sprawdzić wszystkie istotne elementy i wymiary na budowie.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów, projekt powykonawczy oraz protokolarny odbiór w obecności Inwestora.
- Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.
- W sposób szczególnie ostrożny należy wykonywać konieczne demontaże istniejących instalacji oraz wpięcia nowoprojektowanych instalacji do instalacji istniejących.
- W przypadku wystąpienia wątpliwości należy zwrócić się z zapytaniem do projektanta.
- Całość robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" COBRTI odpowiednimi dla danego rodzaju instalacji oraz obowiązującymi przepisami bhp i ppoż. a także zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (D. U. nr 75/02).

Opracował :  
Inż. Adam Grajper  
Uprawnienia nr 364/79/WBPP