|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  BIPROINSTAL Rafał Marciniak  ul. Brużyca 38  95-070 Aleksandrów Łódzki  NIP: 971 067 84 43  Tel. 514 908 159 | |  |
| STRONA TYTUŁOWA | | |
| **ZESZYT IV** | | |
| NAZWA ELEMENTU PROJEKTU  BUDOWLANEGO | KONCEPCJA  - B. SANITARNA | |
| NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO | BUDOWA LABORATORIUM WODOROWEGO | |
| ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO | SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ  - INSTYTUT ELEKTROTECHNIKI  UL. MIECZYSŁAWA POŻARYSKIEGO 28,  04 -703 WARSZAWA | |
| KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO | IX | |
| NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ, | 146514\_8, DZIELNICA WAWER | |
| NAZWA  NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO | 3-11-36 | |
| NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH,  NA KTÓRYCH OBIEKT JEST USYTUOWANY | 52/119 | |
| IMIĘ I NAZWISKO LUB NAZWĘ INWESTORA, | SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ  - INSTYTUT ELEKTROTECHNIKI | |
| ADRES INWESTORA | UL. MIECZYSŁAWA POŻARYSKIEGO 28,  04 -703 WARSZAWA | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ZAKRES  OPRACOWANIA |  | PROJEKTANT |
| KONCEPCJA  - B. SANITARNA | IMIĘ I NAZWISKO | MGR INŻ. RAFAŁ MARCINIAK |
| SPEC. UPR. | SANITARNA B. O. |
| NUMER UPR. BUD. | MAZ/0425/PWBS/15 |
| DATA OPRACOWANIA | LUTY 2025 |
| PODPIS |  |

Łódź, luty 2025

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**
2. **OPIS TECHNICZNY**

[1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA 7](#_Toc191660596)

[2. PODSTAWA OPRACOWANIA 7](#_Toc191660597)

[3. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ 7](#_Toc191660598)

[4. STANDARD 8](#_Toc191660599)

[5. INSTALACJE SANITARNE 8](#_Toc191660600)

[5.1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA 8](#_Toc191660601)

[5.1.1. Zestaw pompowy podnoszenia ciśnienia 8](#_Toc191660602)

[5.1.2. Materiały do instalacji wody zimnej, c.w.u i cyrkulacji – rury wielowarstwowe 9](#_Toc191660603)

[5.1.3. Armatura 9](#_Toc191660604)

[5.2. INSTALACJA PPOŻ. 9](#_Toc191660605)

[5.2.1. Materiały do instalacji ppoż. 9](#_Toc191660606)

[5.2.2. Hydranty 10](#_Toc191660607)

[5.3. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I TECHNOLOGICZNEJ 11](#_Toc191660608)

[5.3.1. Zastosowane materiały w wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej 11](#_Toc191660609)

[5.3.2. Zastosowane materiały w instalacji skroplin 12](#_Toc191660610)

[5.3.3. Pompki skroplin 12](#_Toc191660611)

[5.4. INSTALACJA GRZEWCZA 12](#_Toc191660612)

[5.4.1. Założenia projektowe – instalacja grzewcza 13](#_Toc191660613)

[5.4.2. Źródło ciepła – kocioł gazowy 13](#_Toc191660614)

[5.4.3. Źródło ciepła – chiller z powietrzną pompą ciepła 13](#_Toc191660615)

[5.4.4. Obliczenia cieplne – instalacja grzewcza 13](#_Toc191660616)

[5.4.5. Zastosowane materiały – instalacja grzewcza i woda lodowa – zasilanie klimakonwektorów i nagrzewnic 13](#_Toc191660617)

[5.4.6. Zastosowane materiały – instalacja grzewcza – maty grzewcze 14](#_Toc191660618)

[5.5. INSTALACJA CHŁODZENIA – WODA LODOWA 14](#_Toc191660619)

[5.5.1. Założenia projektowe – wody lodowej 14](#_Toc191660620)

[5.5.2. Klimakonwektory 15](#_Toc191660621)

[5.6. INSTALACJA CHŁODZENIA – FREONOWA 16](#_Toc191660622)

[5.6.1. Założenia projektowe – inst. freonowa 16](#_Toc191660623)

[5.6.2. Zastosowane materiały – inst. freonowa 16](#_Toc191660624)

[5.7. INSTALACJA GAZU ZIEMNEGO 16](#_Toc191660625)

[5.7.1. Zastosowane materiały – inst. gazu ziemnego 16](#_Toc191660626)

[5.8. INSTALACJA WENTYLACJI 17](#_Toc191660627)

[5.8.1. Założenia projektowe – instalacja wentylacji 18](#_Toc191660628)

[5.8.2. Bilans powietrza 18](#_Toc191660629)

[5.8.3. Parametry central wentylacyjnych 19](#_Toc191660630)

[5.8.4. Parametry wentylatorów wyciągowych W1 i W2 20](#_Toc191660631)

[5.8.5. Zastosowane materiały – instalacja wentylacji 20](#_Toc191660632)

[5.8.6. Klasy szczelności kanałów wentylacyjnych 21](#_Toc191660633)

[5.9. ZABEZPIECZENIA TERMICZNE INSTALACJI 21](#_Toc191660634)

[5.9.1. Rodzaje izolacji dla poszczególnych instalacji 23](#_Toc191660635)

[6. WYTYCZNE BRANŻOWE 23](#_Toc191660636)

[6.1. Branża budowlano-architektoniczna 23](#_Toc191660637)

[6.2. Branża elektryczna i automatyki 23](#_Toc191660638)

**III załączniki**

|  |  |
| --- | --- |
| **NR** | **NAZWA ZAŁĄCZNIKA** |
| 1 | Wytyczne projektowe wewnętrznych instalacji sanitarnych i gazów technologicznych  w budynku laboratorium wodorowego w Warszawie |

**IV RYSUNKI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NR** | **NAZWA RYSUNKU** | **SKALA** |
| SW01.1 | RZUT PARTERU – INSTALACJE SANITARNE | 1:100 |
| SW01.2 | RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI | 1:100 |

|  |
| --- |
| **I. UPRAWNIENIA I IZBY PROJEKTANTA** |
|  |
| **ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM MGR INŻ. RAFAŁ MARCINIAK**  SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH, UPR. BUD.NR MAZ/0425/PWBS/15 |
| Obraz zawierający tekst  Opis wygenerowany automatycznie |
|  |
| **ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM MGR INŻ. RAFAŁ MARCINIAK**  SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH, UPR. BUD.NR MAZ/0425/PWBS/15 |

|  |
| --- |
| **II. OPIS TECHNICZNY** |

# PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Niniejsza koncepcja dotyczy branży sanitarnej dla potrzeb programu funkcjonalno - użytkowego budowy laboratorium wodorowego Sieci Badawczej Łukasiewicza Instytutu Elektrotechniki przy   
ul. Mieczysława Pożaryskiego 28 w Warszawie działka ewid. 52/119, obręb 3-11-36.

Opracowanie obejmuje:

* instalację wodociągową,
* instalację p.poż.,
* instalację kanalizacji sanitarnej i odprowadzenia skroplin,
* instalację kanalizacji technologicznej,
* instalację ogrzewania,
* instalację chłodzenia - freonową,
* instalację chłodzenia – woda lodowa,
* instalację kotłowni,
* instalację gazową wewnętrzną
* instalację wentylacji

# PODSTAWA OPRACOWANIA

* Umowa z inwestorem.
* Wizja lokalna.
* Inwentaryzacja.
* Założenia opisu przedmiotu zamówienia.
* Aktualne normy i rozporządzenia

# ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

Dane, wymagania i ilości wyszczególnione choćby w jednym dokumencie stanowiącym część dokumentacji projektowej są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były w całej dokumentacji. Wszystkie roboty i materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową, ustaleniami z Inwestorem a także z innymi obowiązującymi przepisami.

Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji zawartych w dokumentacji i innych dokumentach przekazanych przez Zamawiającego, jak również zobowiązany jest do zawarcia w ofercie wszystkich, nieprzewidzianych w dokumentacji, a mających zdaniem Wykonawcy wpływ na cenę elementów, koniecznych do poprawnego, zgodnego z wiedzą techniczną, funkcjonowania obiektu i pełnego zrealizowania zadania. W wypadku jakichkolwiek niejasności obowiązkiem oferenta jest kontakt z Zamawiającym w celu ich wyjaśnienia.

Wszystkie materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową, ustaleniami z Zamawiającym, a także z innymi obowiązującymi przepisami.

Należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszej dokumentacji, a obowiązkowych do stosowania Wykonawca ma obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

# STANDARD

Użyte w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych nazwy firm, wyrobów budowlanych czy technologii należy traktować w myśl art. 29 ust. 3 ustawy "Prawo zamówień publicznych" jako informację nt. oczekiwanego standardu poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia. Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych (art. 5 ust. Prawo Budowlane, ustawa o wyrobach budowlanych) oraz pozwoli na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego, lub nie gorszego od określonego w projekcie i specyfikacjach. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora.

Jeżeli zastosowane rozwiązania wiążą się z koniecznością wprowadzenia zmian  
w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej prywatnej.

# INSTALACJE SANITARNE

## INSTALACJA WODOCIĄGOWA

W budynku należy przewidzieć instalację wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji. Do budynku woda doprowadzona jest z zewnętrznej instalacji wodociągowej. Ciepła woda będzie przygotowywana w zbiorniku buforowym zlokalizowanym w pomieszczeniu technicznym. Źródłem ciepła będzie kocioł gazowy. Woda wykorzystywana będzie na cele bytowo-socjalne oraz laboratoryjne. Instalacje wody prowadzone będą w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Wewnętrzną instalację wodociągową należy zaprojektować zgodnie z normą PN-EN 1717:2003 wraz z późniejszymi zmianami. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji oraz możliwość odpowietrzania przewodów przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadków, jeżeli istnieje możliwość opróżniania przewodów z wody przy pomocy sprężonego powietrza.

### Zestaw pompowy podnoszenia ciśnienia

Odpowiednie ciśnienie w instalacji wody bytowej oraz na cele p.poż. zostanie osiągnięte poprzez zastosowanie zestawu podnoszącego ciśnienie. Przewiduje się zastosowanie zestawu składającego się z dwóch pomp (układ 1 praca + 1 rezerwa). Zestaw posiada układ minimalnego przepływu w celu zabezpieczenia pomp przed przegrzaniem w trybie pracy pożarowej.

Zastosowany układ pomp pożarowych powinien posiada aktualne dopuszczenie do obrotu w formie certyfikatu i świadectwa dopuszczenia CNBOP-PIB dla instalacji ochrony przeciwpożarowej. Urządzenie sterujące/regulacyjne wyposażone zgodny z VDS i CNBOP-PIB tryb Fire Model zapewniający ciągłą pracę pomp w przypadku wykrycia rozbiorów w instalacji ochrony przeciwpożarowej. Zestaw powinien posiadać tryb dla instalacji bytowych z zintegrowane wykrywaniem suchobiegu z automatycznym wyłączaniem w przypadku braku wody (w trybie „Fire Mode” tylko jako sygnalizacja stanu). Redundancja pomiaru ciśnienia. Zestaw pompowy należy wyposażyć w układ pomiaru ciśnienia na stronie tłocznej z wykorzystaniem średniej z 3 czujników ciśnienia.

Zespoły pomp pożarowych powinny spełniać wymagania Rozporządzenia MIiR w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym B z 17 Listopada 2016 roku (DZ.u. 2016 poz. 1966 z późn. zmianami).

### Materiały do instalacji wody zimnej, c.w.u i cyrkulacji – rury wielowarstwowe

Instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji w obrębie budynku należy wykonać się z rur wielowarstwowych o połączeniach zaciskowych. Zaciskanie należy wykonywać z użyciem odpowiednich zaciskarek maszynowych. Obcinanie i przygotowanie do łączenia, a także sam proces łączenia należy wykonywać tylko zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Rurociągi prowadzić nad sufitem podwieszanym, bruzdach ściennych lub zabudowach lekkich. Przewody mocowane będą do ścian oraz stropów za pomocą systemu zawiesi. Lokalizacje punktów stałych oraz przesuwnych na podstawie wytycznych producenta zastosowanych rurociągów i producenta zawiesi.

|  |  |
| --- | --- |
| Materiał | PE-X/AL/PE-X |
| Średnice | DN/OD 16, 20, 26, 32, 40, 50, 63 mm |
| Ciśnienie nominalne | PN 10 (bar) |
| Długości handlowe | sztangi 4, 5 m, zwoje 50, 100, 200 m |
| Sposób łączenia | złącza zaprasowywane, skręcane |

Budowa rur wielowarstwowych:

* warstwa zewnętrzna PE-Xb,
* warstwa adhezyjna,
* warstwa antydyfuzyjna z aluminium AL,
* warstwa adhezyjna, warstwa wewnętrzna PE-Xb (c),

Cechy charakterystyczne rurociągów:

* maksymalnej temperatury roboczej do 95° C przy ciśnieniu 10 bar,
* warstwa antydyfuzyjna w 100% chroni przed dyfuzją tlenu powodującego korozję części metalowych instalacji,
* całkowita odporność PE-X na korozję oraz zarastanie kamieniem kotłowym,
* rury po wygięciu zachowują kształt,

### Armatura

Przy każdym podejściu wody do przyboru zastosować zawór odcinający z filtrem siatkowym. Przy każdej złączce/polewaczce należy zastosować zawór antyskażeniowy klasy HA.

## INSTALACJA PPOŻ.

W budynku należy zapewnić ochronę przeciwpożarową. Projektuje się instalację ppoż zasilającą hydrant wewnętrzny DN25. Odpowiednie ciśnienie zostanie zapewnione przez zastosowanie zestawu pompowego podnoszącego ciśnienie (pkt. 5.1.1).

W celu zapewnienia w czasie wody na cele pożarowe, na instalacji wody użytkowej, należy zamontować zawór pierwszeństwa (montaż wg. zaleceń producenta). Zawór pierwszeństwa zastosowany w celu utrzymania parametrów wody do celów ppoż. na odpowiednim poziomie, zamontowany będzie na instalacji wewnętrznej socjalno-bytowej zaraz za odejściem hydrantówki. W przypadku pożaru, jeżeli w wewnętrznej instalacji hydrantowej w wyniku poboru wody do celów gaśniczych nastąpi spadek ciśnienia, zawór pierwszeństwa natychmiast odcina wodę do instalacji wodociągowej bytowo-gospodarczej.

### Materiały do instalacji ppoż.

Instalacje ppoż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Rurociągi łączyć poprzez połączenia gwintowane. Instalacje zabezpieczyć termicznie przed roszeniem instalacji. W celu zapewnienia w czasie pożaru wody na cele pożarowe, na instalacji wody użytkowej, należy zamontować zawór pierwszeństwa (montaż wg. zaleceń producenta). Zawór pierwszeństwa zastosowany w celu utrzymania parametrów wody do celów ppoż. na odpowiednim poziomie, zamontowany będzie na instalacji wewnętrznej socjalno-bytowej zaraz za odejściem hydrantówki. W przypadku pożaru, jeżeli w wewnętrznej instalacji hydrantowej w wyniku poboru wody do celów gaśniczych nastąpi spadek ciśnienia, zawór pierwszeństwa natychmiast odcina wodę do instalacji wodociągowej bytowo-gospodarczej.

Rurociągi instalacji ppoż prowadzić nad sufitem podwieszanym, bruzdach ściennych lub zabuwach lekkich.

### Hydranty

Budynek należy wyposażyć w hydrant wewnętrzny DN25 z wężem półsztywnym o długości 30m.

Minimalna wydajność instalacji wodociągowej w budynku w którym znajduje się jeden hydrant powinna wynosić 1 dm3/s.

Maksymalne ciśnienie robocze instalacji na zaworze odcinającym instalacji nie może przekroczyć 1,2 MPa, a ciśnienie na hydrantach nie powinno przekroczyć 0,7 MPa. Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać wydajność określoną dla danego rodzaju hydrantu wewnętrznego, z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy i być nie niższe niż 0,2 MPa.

Zasilanie hydrantów wewnętrznych musi być zapewnione co najmniej przez 1 godzinę.

Zawory hydrantowe muszą być umieszczone na wysokości 1.35 m (-+ 0.10 m) od poziomu podłogi. Hydranty należy oznakować znakami zgodnie z Polskimi Normami. Hydranty powinny spełniać wymagania normy PN-EN-671-1, Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne.

Zasięg hydrantów wewnętrznych w poziomie powinien obejmować całą powierzchnię chronionego budynku, strefy pożarowej lub pomieszczenia, z uwzględnieniem:

1) długości odcinka węża hydrantu wewnętrznego;

2) efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych;

a) 3 m - w strefach pożarowych zakwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi ZL, znajdujących się w budynkach o więcej niż jednej kondygnacji nadziemnej - przyjmowanego dla prądów rozproszonych stożkowych,

b) 10 m - w pozostałych budynkach.

Hydranty wewnętrzne powinny być umieszczane przy drogach komunikacji ogólnej, w szczególności:

1) przy wejściach do budynku i klatek schodowych na każdej kondygnacji budynku, przy czym w budynkach wysokich i wysokościowych zaleca się lokalizację zaworów hydrantowych w przedsionkach przeciwpożarowych, a dopuszcza na klatkach schodowych;

2) w przejściach i na korytarzach, w tym w holach i na korytarzach poszczególnych kondygnacji budynków wysokich i wysokościowych;

3) przy wejściach na poddasza;

4) przy wyjściach na przestrzeń otwartą lub przy wyjściach ewakuacyjnych z pomieszczeń produkcyjnych i magazynowych, w szczególności zagrożonych wybuchem.

Hydrant należy umieścić w podwieszonej szafce hydrantowej oznakowanej zgodnie z PN. Szafka hydrantowa - dzięki zastosowaniu zawiasu krytego drzwi szafki można otworzyć o 180º, typ FASADA – blacha ocynkowana malowana farbą w kolorze ścian. Drzwi szafki hydrantowej pełne ze szkła bezpiecznego. Zawór hydrantowy i prądownica mosiężny zawór hydrantowy 25 oraz zakucie prądownicy tuleją aluminiowo mosiężny zawór hydrantowy 25 oraz zakucie prądownicy tuleją mosiężną. Zakuwanie prądownicy hydrantowej z wężem oraz osi wodnej z wężem i całego układu hydraulicznego hydrantu (zgodnie ze wzorem użytkowym nr 62999) gwarantuje szczelność połączenia niezależnie od upływu czasu - znacząco skraca się czas corocznych przeglądów hydrantów. Połączenia węża łączącego zawór hydrantowy z osią wodną, standard - połączenie gwintowane. Rodzaj zamka EURO - zamek przystosowany do założenia plomby. Szafki wszystkich hydrantów posiadać będą miejsce na gaśnice.

Lokalizacja hydrantów przeciwpożarowych, nasad i gaśnic zostanie oznakowana zgodnie z PN-EN ISO 7010:2012. Oznakowanie dotyczy: symboli graficznych, barw bezpieczeństwa i znaków bezpieczeństwa. Należy zastosować wyłącznie urządzenia posiadające aktualne świadectwa dopuszczenia.

**UWAGA:**

Kolor szafek hydrantowych należy dopasować do kolorystyki ścian, na których będą montowane hydranty.

## INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I TECHNOLOGICZNEJ

Powstające ścieki w budynku mają charakter socjalno-bytowy i technologiczny. Z budynku objętego opracowaniem przewidziano 1 wyjście kanalizacji technologicznej i 1 wyjście kanalizacji sanitarnej.

Ścieki od projektowanych przyborów sanitarnych z części socjalnych, pomieszczenia technicznego a także od umywalek w pomieszczeniach laboratoryjnych odprowadzane zostaną do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej (zgodnie z odrębnym opracowaniem).

W pomieszczeniu technicznym należy przewidzieć studzienkę schładzającą i wpust odprowadzający wodę z infrastruktury technicznej. W przypadku zgromadzenia ciepłej wody w studzience, po schłodzeniu należy odprowadzić do kanalizacji sanitarnej.

W budynku będą również wytwarzane skropliny od urządzeń grzewczo – chłodzących (klimakonwektorów i klimatyzatorów) i centrali wentylacyjnej wewnętrznej, które należy odprowadzić do najbliższych pionów kanalizacyjnych lub włączyć do odpływów podumywalkowych. Przed podłączeniem skroplin do pionu należy zastosować kulowy. Ze sprężarki zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym wytworzone ścieki podczas procesów sprężania powietrza należy wstępnie podczyścić w separatorze woda – olej, a następnie odprowadzić do kanalizacji sanitarnej.

Ścieki wytwarzane podczas procesów laboratoryjnych zostaną odprowadzane do szczelnego zbiornika wg odrębnego opracowania. Zgodnie z dokumentacją rysunkową ścieki odprowadzane od urządzeń laboratoryjnych, zmywarki oraz zlewów zlokalizowanych w pomieszczeniach laboratoryjnych należy włączyć do kanalizacji technologicznej.

Na etapie realizacji projektu technicznego, po otrzymaniu od inwestora informacji na temat stężenia i składu ścieków odprowadzanych z pomieszczeń laboratoryjnych należy je przeanalizować. Po przeprowadzeniu analizy dopuszcza się zastosowanie rozwiązania zamiennego w postaci odprowadzenia ścieków do kanalizacji sanitarnej jeśli zostaną spełnione wytyczne zawarte w Dz.U.2024.0.757 t.j. - Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. z późn. zm. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków.

### Zastosowane materiały w wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej i technologicznej należy wykonać z rur z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U o połączeniach kielichowych.

Poziome odcinki instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej prowadzić w gruncie lub warstwach posadzki. Piony prowadzić w zabudowie lekkiej, wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewką kanalizacyjną.

Na etapie projektu technicznego należy potwierdzić z inwestorem skład ścieków technologicznych w celu zatwierdzenia proponowanego materiału.

|  |  |
| --- | --- |
| Materiał | PVC-U |
| Średnice | 110-500 mm |
| Klasa sztywności | SN4, SN8, SN12 |
| Długości handlowe | 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 6.0 |
| Sposób łączenia | Kielichowy |

Cechy charakterystyczne zastosowanego materiału:

* zastosowanie do sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej, przyłączy kanalizacyjnych oraz instalacji podposadzkowych w budynkach,
* prosty i łatwy montaż,
* odporność na działanie temperatur do 60°C,
* wysoka odporność chemiczna na agresywne ścieki,
* możliwość stosowania na terenach górniczych,
* dobra odporność powierzchni zewnętrznych na oddziaływanie wód gruntowych,
* całkowita odporność na korozję,
* wysoka gładkość ścianek oraz mały ciężar,
* możliwość i łatwość łączenia z innymi systemami,

### Zastosowane materiały w instalacji skroplin

System kanalizacji skroplin zaprojektowano w rurach z polichlorku winylu PVC-U (w kolorze białym), o połączeniach klejonych.

Instalację prowadzić nad sufitem podwieszanym. Skropliny należy odprowadzić do najbliższego pionu kanalizacji sanitarnej. Włączenie do pionu poprzedzić syfonem kulowym.

|  |  |
| --- | --- |
| Materiał | Polichlorek winylu PVC-U |
| Średnice | ½”-8” mm w kolorze białym |
| Długości handlowe | 3.0 m |
| Sposób łączenia | Klejony |

Cechy charakterystyczne zastosowanego materiału:

* Zastosowanie w instalacjach wody zimnej, instalacje klimatyzacyjne skroplin,
* Rodzaj kielicha: Bezkielichowa
* Ścianka: Lita (jednorodna)
* Temperatura maksymalna pracy w trybie ciągłym : 45 °C
* Odporność na korozję i osadzanie się kamienia oraz zanieczyszczeń
* Łatwość, szybkość i bezpieczeństwo montażu, bez konieczności stosowania specjalizowanych narzędzi i energii elektrycznej
* Właściwości tłumienia wibracji i szumów
* Kilkakrotnie mniejszy ciężar w stosunku do materiałów tradycyjnych (metalu)
* Duża gładkość wewnętrzna rur. zmniejszenie oporów przepływu, możliwość zmniejszenia średnic instalowanych rurociągów

Konstrukcja kształtek i sposób łączenia zapewniające zmniejszenie miejscowych oporów przepływu, przepływ pełnym przekrojem

### Pompki skroplin

Od klimatyzatorów, klimakonwektorów i central wentylacyjnych należy odprowadzić powstające skropliny. Jeżeli nie ma możliwości odprowadzenia skroplin grawitacyjnie urządzenia należy wyposażyć w pompkę skroplin z filtrem przeciw odorowym o ile nie są w nie wyposażone fabrycznie. Pompka powinna posiadać znak CE.

Instalację odprowadzenia skroplin przy każdym połączeniu z kanalizacją sanitarną zabezpieczyć syfonem kulowym.

## INSTALACJA GRZEWCZA

W budynku projektuje się ogrzewanie pomieszczeń biurowych i laboratoriów za pomocą klimakonwektorów kasetonowych czterorurowych umożliwiających grzanie i chłodzenie. Dla poszczególnych pomieszczeń laboratoriów nr 0.9, 0.10, 0.11, 0,14 i 0,16 grzanie i chłodzenie realizowane przez nagrzewnicę i chłodnicę zamontowaną na kanale nawiewnym. Opis instalacji wody lodowej - pkt. 5.5.

W okresie przejściowym źródłem ciepła będzie agregat wody lodowej współpracujący z instalacją fotowoltaiki. Poniżej temp. 5 st. C aktywnym źródłem ciepła będzie z kocioł gazowy zasilający w priorytecie instalację c.w.u. oraz instalację grzewczą.

Należy zaprojektować wymiennik ciepła na którym wystąpi separacja obiegu glikolowego i wodnego. W celu poprawnej pracy agregatu wody lodowej przewidziano zbiornik buforowy. Czynnikiem roboczym zewnętrznego obiegu hydraulicznego będzie nietoksyczny roztwór glikolu propylenowego o stężeniu 30%. W instalacji klimakonwektorów czynnikiem roboczym będzie uzdatniona woda na demineralizatorze wody grzewczej.

Projektuje się rozdzielacz C.O. zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym. Rozdzielacz będzie wyposażony w 3 obiegi grzewcze C.O. i C.T.1 (zasilanie nagrzewnic kanałowych), C.T.2 (zasilanie nagrzewnic w centralach wentylacyjnych).

W części socjalnej projektuje się ogrzewanie przy użyciu elektrycznych mat grzewczych montowanych w warstwach posadzki z termostatem pomieszczeniowym z możliwością sterowania czasowego 24/7.

**UWAGA**: W celu określenia całkowitego zapotrzebowania na energię potrzebną do użytkowania obiektu zgodnie z przeznaczeniem należy wykonać charakterystykę energetyczną uwzględniającą projektowane rozwiązania.

### Założenia projektowe – instalacja grzewcza

Wartości projektowej temperatury zewnętrznej, przyjęte zgodne z normą PN-EN 12831-1:2017-08. Wartości projektowej temperatury wewnętrznej należy przyjąć **zgodnie z załącznikiem nr 1.**

* t = - 20°C,
* φ = 100%.

Parametry pracy instalacji grzewczej:

* woda - czynnik roboczy instalacji wewnętrznej,
* roztwór glikolu - czynnik roboczy instalacji zewnętrznej,
* temperatura: 50/40°C (zasilanie nagrzewnic, klimakonwektorów),
* temperatura: 60/50°C (zasilanie c.w.u.),
* ciśnienie pracy instalacji 2,0 bar.

### Źródło ciepła – kocioł gazowy

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło jako źródło szczytowe dla budynku objętego opracowaniem należy dobrać kocioł kondensacyjny gazowy przy parametrach czynnika grzewczego 50/60oC. Sposób regulacji wydajności grzewczej – regulacja płynna (modulacja na palniku). Parametry pracy do uszczegółowienia w projekcie technicznym:

* moc grzewcza nie mniejsza niż 60kW,
* sprawność cieplna., pojemność wodna,
* opory hydrauliczne spalin i czynnika grzewczego nie większe niż podane w tabeli,
* wymagane wymiary urządzenia,
* wymagana masa.

### Źródło ciepła – chiller z powietrzną pompą ciepła

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło dla budynku objętego opracowaniem zaprojektowano chiller z powietrzną pompą ciepła (czynnik grzewczy 50/40℃). Parametry pracy urządzenia zostały opisane w dziale 5.5 opisu.

### Obliczenia cieplne – instalacja grzewcza

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzania poszczególnych pomieszczeń należy ustalić na podstawie obliczeń strat ciepła wykonanych zgodnie z PN-EN 12831-1:2017-08.

### Zastosowane materiały – instalacja grzewcza i woda lodowa – zasilanie klimakonwektorów i nagrzewnic

Instalacje grzewczą projektuje się z rur polipropylenowych stabilizowanych aluminium o połączeniach zgrzewanych. Rurociągi prowadzić nad sufitem podwieszanym, bruzdach ściennych lub zabudowach lekkich Przewody mocowane będą do ścian oraz stropów za pomocą systemu zawiesi. Lokalizacje punktów stałych oraz przesuwnych na podstawie wytycznych producenta zastosowanych rurociągów i producenta zawiesi.

|  |  |
| --- | --- |
| Materiał | Polipropylen PP-RCT |
| Średnice | 20x2,2 – 125x11,4 |
| Ciśnienie nominalne | PN 10 (bar) |
| Długości handlowe | sztangi 4 m |
| Sposób łączenia | Zgrzewanie |

Budowa rur wielowarstwowych:

• warstwa wewnętrzna - polipropylen PP-RCT

• warstwa środkowa – taśma aluminiowa o grubości 0,12 mm

• warstwa zewnętrzna z polipropylenu PP-R

• warstwa adhezyjna,

• warstwa wewnętrzna PE-Xb (c),

Cechy charakterystyczne rurociągów:

• maksymalnej temperatury roboczej do 90° C przy ciśnieniu 8 bar,

• całkowita odporność na korozję oraz zarastanie kamieniem kotłowym,

### Zastosowane materiały – instalacja grzewcza – maty grzewcze

Należy zastosować mate zasilaną jednostronnie, o mocy grzewczej wynikającej z obliczeń cieplnych przeznaczoną do instalacji w wewnętrznych systemach grzewczych. Mata powinna składać się z dwużyłowego kabla grzejnego w izolacji poliamidowo-teflonowej ETFE, ekranowanego oplotem z ocynowanego drutu miedzianego, z izolacją zewnętrzną PVC. Kabel mocowany na siatce z tworzywa sztucznego (włókna szklanego). Technika instalacji w kleju lub cienkiej wylewce betonowej. Przewód zasilający z żyłą uziemiającą. Konstrukcja stało oporowa, stopień ochrony IPX7, maksymalna temperatura pracy 60°C.

## INSTALACJA CHŁODZENIA – WODA LODOWA

W budynku projektuje się chłodzenie za pomocą klimakonwektorów kasetonowych i ściennych czterorurowych umożliwiających grzanie i chłodzenie (opis instalacji grzewczej - pkt. 5.4).

Źródłem chłodu i ciepła będzie agregat wody lodowej. W celu poprawnej pracy agregatu wody lodowej przewidziano zbiornik buforowy. Na wymienniku zaprojektowano separację obiegów wodnego i glikolowego.

Opis obiegów grzewczych zasilanych przez agregat wody lodowej zgodnie z opisem 5.4. Chłodzenie wodą lodową będzie realizowane dla całego budynku z wyłączeniem pomieszczeń: socjalnych, pomieszczenia technicznego oraz pomieszczenia technicznego elektryka.

**UWAGA**: Dobrane urządzenie agregatu wody lodowej z funkcją ciepła powinno posiadać akredytacje Eurovent.

### Założenia projektowe – wody lodowej

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

Lato – II strefa klimatyczna – tz = +30°C, ɸ = 52%,

Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego dla lata PN-EN 15251:2012 Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego dotyczące projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków, obejmujące jakość powietrza wewnętrznego, środowisko cieplne, oświetlenie i akustykę.

Dla potrzeb obliczeniowych przyjęto temperaturę zewnętrzną +35°C.

Pomieszczenia stałego przebywania ludzi +26°C.

Na potrzeby zasilania instalacji wody lodowej/grzewczej zastosowano **chiller z powietrzną pompą ciepła,** wyposażony m.in. w następujące elementy:

* gumowe mocowania antywibracyjne,
* podwójny zawór bezpieczeństwa po stronie freonowej,
* czujnik przepływu cieczy,
* filtr wody,
* zestaw do pracy przy niskich temperaturach,
* czynnik R32 (GWP 675),
* 1 obieg chłodniczy,
* wbudowana pompa obiegowa niskokiego podnoszenia z falownikiem,
* wentylatory skraplacza z regulacją ciągłą oraz trybem pracy cichej,
* grzałka parownika,
* wersja wyciszona,
* Komunikacja z protokołami BMS: LonWorks, Bacnet, Ethernet TCP/IP lub Modbus.

Agregat dostarczony wraz z uruchomieniem fabrycznym oraz z fabrycznym systemem zdalnego monitoringu dla zwiększenia bezpieczeństwa układu, umożliwiającym wizualizację:

* z poziomu panelu operatora: pulpit instalacji, alarmy, grafika, punkty danych, historia, harmonogramy
* z poziomu panelu serwisu: punktu danych, alarmy, grafika, wizualizacja, zadania, stawienia instalacji, dostęp Web.

Pozostałe minimalne wymagania w punkcie pracy dla chłodzenia: 9/14 st.C woda, Tz= + 35 st.C oraz dla grzania: 45/50 st.C woda, Tz= - 5 st.C dla pojedynczego agregatu:

* SEER ≥ 4,21
* Moc chłodnicza nie mniejsza niż 131,4 kW
* Pobór mocy elektrycznej w trybie chłodzenia ≤ 43,49 kW
* Spadek ciśnienia na parowaczu w trybie chłodzenia ≤ 23,3 kPa
* SCOP ≥ 3,65
* Moc grzewcza nie mniejsza niż 98,6 kW
* Pobór mocy elektrycznej w trybie grzania ≤ 39,74 kW
* Spadek ciśnienia na parowaczu w trybie grzania ≤ 13,8 kPa
* Nie mniej niż 2 sprężarki czynnika chłodniczego typu scroll
* Waga operacyjna ≤ 1007kg
* Wymiary (dł x szer x wys) 3426 x 1211 x 1801 mm
* Moc akustyczna ≤ 64,7 dB(A)

Parametry czynnika:

* czynnik roboczy wewnątrz budynku – woda,
* czynnik roboczy wymiennik – pompa: roztwór glikolu etylenowego 30%.

### Klimakonwektory

W każdym pomieszczeniu obsługiwanym przez jednostki kasetonowe lub ścienne zamontowane zostaną sterowniki ścienne umożliwiające sterowanie urządzeniami oraz umożliwiające wpięcie urządzenia do lokalnego systemu BMS. Sterowniki te należy wyposażyć w funkcje przejścia w stan czuwania w przypadku gdy czujników otwarcia okien, pokaże otwarte okna w danym pomieszczaniu.

Sterowanie poszczególnymi sterownikami w pomieszczaniu będzie realizowane ze sterownika centralnego instalacji wody lodowej i ogrzewania. Sterownik centralny należy skomunikować z systemem BMS. Klimakonwektory wyposażone w silniki EC oraz pompki skroplin. Urządzenia dobrać na kryterium:

* moc grzewcza,
* moc chłodnicza,
* generowany do pomieszczenia poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż dopuszczlny.

## INSTALACJA CHŁODZENIA – FREONOWA

Projektuje się instalację klimatyzacji pomieszczenia technicznego elektryka. Źródłem chłodu będzie system klimatyzacji typu SPLIT. W celu zwiększenia niezawodności instalacji chłodniczej projektuje się system w redundancji.

Lokalizację jednostek wewnętrznych i zewnętrznych projektowanych 2 układów wskazano na rysunku SW01. System należy wyposażyć w sterownik ścienny z wbudowanym czujnikiem temperatury.

Jednostki będą pracować naprzemiennie schładzając powietrze do ustalonej temperatury granicznej. Jeśli po określonym czasie pracy jednostki nr 1 temperatura docelowa nie zostanie osiągnięta jednostka wewnętrzna nr 2 załączy się w celu dochłodzenia powietrza.

### Założenia projektowe – inst. freonowa

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

Lato – II strefa klimatyczna – tz = +30°C, ɸ = 52%,

Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego dla lata PN-EN 15251:2012 Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego dotyczące projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków, obejmujące jakość powietrza wewnętrznego, środowisko cieplne, oświetlenie i akustykę.

Dla potrzeb obliczeniowych przyjęto temperaturę zewnętrzną +35°C.

Pomieszczenia stałego przebywania ludzi +26°C.

Parametry pracy instalacji chłodniczej:

* czynnik roboczy – freon R32,
* ciśnienie pracy instalacji 20,0 bar.

### Zastosowane materiały – inst. freonowa

Instalację należy wykonać z rur miedzianych przeznaczonych do instalacji freonowych w zgodnych z EN 12 735-1 łączonych na lut twardy w osłonie gazów obojętnych (np. osłonie azotu). Należy stosować rury miedziane w powłoce z izolacji o bardzo wysokim stopniu czystości wnętrza i stanie zupełnego braku wilgoci. Takie wymogi powodują konieczność każdorazowego korkowania końców rur, aby zapobiec dostępowi zanieczyszczeń czy też wilgoci.

## INSTALACJA GAZU ZIEMNEGO

Ze względu na potrzeby grzewcze należy doprowadzić do budynku instalację gazu ziemnego. Zaprojektowano 1 wejście gazu ziemnego z zewnętrznej sieci gazu. Na etapie realizacji inwestycji nalży sprawdzić w punkcie podłączenia urządzeń ciśnienie gazu w miejscu projektowanego obiektu.

Na elewacji budynku należy przewidzieć kurek odcinający gaz oraz zawór bezpieczeństwa typu MAG. Przed odbiornikiem na przewodzie doprowadzającym gaz powinien być zainstalowany kurek kulowy, filtr, reduktor ciśnienia, manometr i połączenie elastyczne odbiornik-instalacja. Kurek powinien mieć trwale zaznaczone położenie: otwarty i zamknięty. Przewód gazowy podłączony do kotła powinien być trwale umocowany dla uniknięcia przenoszenia obciążeń mechanicznych na palnik.

W pomieszczeniach z odbiorem projektowanego gazu należy przewidzieć system detekcji gazu ziemnego.

### Zastosowane materiały – inst. gazu ziemnego

Projektowaną instalację wewnętrzną należy wykonać wyłącznie z rur stalowych przewodowych, czarnych bez szwu wg PN-H-74219 łączonych wyłącznie przez spawanie. Łączenie rur powinno być wykonane za pomocą spawania gazowego. Kategoria jakości spawania - A [ciśnienie robocze <10 kPa].

|  |  |
| --- | --- |
| Materiał | Stal czarna bez szwu |
| Średnice | DN 15 – DN125 |
| Ciśnienie nominalne | PN 10 (bar) |
| Długości handlowe | sztangi 6, 7 m |
| Sposób łączenia | spawanie, skręcane |

## INSTALACJA WENTYLACJI

Celem zaprojektowanej instalacji wentylacji jest zapewnienie w pomieszczeniach odpowiedniej wymiany powietrza, utrzymanie odpowiedniej temperatury oraz usunięcie zanieczyszczeń powstałych w wyniku pracy obiektu, stosownie do potrzeb i obowiązujących norm i przepisów.

Dla pomieszczeń przewidziano następujące systemy wentylacji:

* wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna z odzyskiem ciepła dla pomieszczeń biurowych realizowana przez centralę CNW2,
* wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna z odzyskiem ciepła oraz kanałowymi nagrzewnicami i chłodnicami pełniącymi funkcję grzewczo – chłodzącą w pomieszczeniach laboratoryjnych zagrożonych wybuchem – centrala CNW1 z sekcją wyciągu powietrza   
  w wykonaniu EX,
* wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna z odzyskiem ciepła dla pomieszczeń laboratoryjnych – centrala CNW3,
* wentylacja grawitacyjna w pom. technicznym i pom. technicznym elektryka,
* odciągi miejscowe od urządzeń laboratoryjnych i dygestoriów,
* wentylacja przeciwwybuchowa/awaryjna w wykonaniu EX,
* wentylacja wyciągowa z pomieszczeń sanitarnych.

Wentylacja pomieszczeń laboratoryjnych powinna umożliwiać zmienny przepływ powietrza. W tym celu kanały wentylacyjne pomieszczeń laboratoryjnych należy wyposażyć w przepustnice zmiennoprzepływowe skomunikowane z centralą oraz sterownikami ściennymi zlokalizowanymi w każdym pomieszczeniu. System będzie kontrolować prace odciągów miejscowych/dygestorium regulując pracę przepustnic na instalacji nawiewno-wvciągowej.

Ze względu na funkcję pomieszczeń laboratoryjnych przewiduje się stosowanie wysokoskutecznych filtrów typu HEPA na kanałach nawiewnych. Pomieszczenia, w których należy zastosować podwyższoną filtracje powietrza zostały wskazane w załączniku nr 1.

Instalację wentylacji należy zaprojektować tak, by zapewnić **wilgotność powietrza zgodnie z załącznikiem nr 1.** Należy przewidzieć układ nawilżania na kanałach nawiewnych instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej dla pomieszczeń laboratoryjnych. System nawilżania należy zrealizować na kanałach nawiewnych w obrębie pomieszczenia technicznego. Wybór systemu nawilżania powietrza wentylacyjnego powinien zostać dobrany pod względem niezawodności i ekonomicznej eksploatacji.

Ze względu na możliwość wycieku wodoru oraz innych gazów łatwopalnych projektuje się wentylację przeciwwybuchową/awaryjną skomunikowaną z systemami detekcji. Po osiągnięcia dolnego progu wybuchowości lub niebezpiecznego stężenia monitorowanego gazu system załączy wentylację i jednocześnie odetnie źródło gazu na elektrozaworach gazów technicznych. Należy zapewnić odpowiedni strumień usuwanego powietrza, który nie może być mniejszy niż 10 wymian/h.

Projektuje się odciągi miejscowe od urządzeń laboratoryjnych oraz od miejsc wskazanych przez inwestora. Ich lokalizację należy uzgodnić na etapie projektu technicznego.

Odciągi miejscowe od urządzeń laboratoryjnych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Rodzaj dodatkowych odciągów miejscowych z pracowni laboratoryjnych wymaganych przez inwestora należy uzgodnić na etapie projektu technicznego. Ze względu na wymagania akustyczne zaleca się zastosowanie wentylatorów dachowych wyposażonych w tłumik kanałowy.

**UWAGA**:

* Wszystkie kanały należy podłączyć do instalacji uziemienia.
* Na potrzeby opracowania PFU przyjęto dwa rodzaje wentylacji pomieszczeń laboratoryjnych. Na etapie projektu technicznego powyższe rozwiązania należy dostosować do wytycznych zawartych w ocenie zagrożenia wybuchem.

### Założenia projektowe – instalacja wentylacji

Projektuje się system wentylacji nawiewno – wywiewnej z centralami nawiewno-wywiewnymi oraz wentylatorami wyciągowymi.

Obiekt położony jest w III strefie klimatycznej dla zimy oraz w II strefie klimatycznej dla lata.

Do obliczeń przyjęto parametry powietrza zewnętrznego:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Okres letni | Temperatura suchego termometru | +30,0 °C |
| Temperatura mokrego termometru | +21,0 C° |
| Wilgotność względna powietrza | 45% |
| Entalpia powietrza | 60,7 kJ/kg (14,5 kcal/kg) |
| Zawartość wilgoci | 11,9 g/kg |
| Okres zimowy | Temperatura suchego termometru | -20,0 °C |
| Temperatura mokrego termometru | -20,0 °C |
| Wilgotność względna powietrza | 100% |
| Entalpia powietrza | -20,0 kJ/kg (-4,8 kcal/kg) |
| Zawartość wilgoci | 0,8 g/kg |

### Bilans powietrza

Do doboru wymaganego strumienia objętości powietrza wentylacyjnego, w zależności od charakteru pomieszczeń, wykorzystano następujące kryteria: wymaganą krotność wymian powietrza w pomieszczeniu, minimum higieniczne powietrza świeżego przypadające na jedną osobę, elementy wyposażenia sanitarnego.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **BILANS POWIETRZA** | | | | | | | |
| **Nr pom.** | **Nazwa strefy** | **Powierzchnia**  **[m2]** | **Kubatura**  **[m3]** | **Ilość wymian**  **[1/h]** | **Nawiew**  **[m3/h]** | **Wywiew**  **[m3/h]** | **System wentylacji** |
| **PARTER** | | | | | | | |
| 0.0 | Wiatrołap | 13,00 | 44,2 | - | - | - | G |
| 0.1 | Szatnia I | 9,90 | 33,7 | 1,8 | T | 60 | CNW2/W1 |
| 0.2 | Szatnia II | 4,73 | 16,1 | 3,1 | T | 50 | CNW2/W1 |
| 0.3 | Łazienka/pralnia | 5,59 | 19,0 | 2,6 | T | 50 | CNW2/W1 |
| 0.4 | Pom. porządkowe | 1,76 | 6,0 | 3,3 | T | 20 | CNW2/W2 |
| 0.5 | WC Męski | 7,72 | 26,2 | 1,9 | T | 50 | CNW2/W1 |
| 0.6 | WC damski/NP. | 6,28 | 21,4 | 2,3 | T | 50 | CNW2/W1 |
| 0.7 | Socjal + pom. pracowników | 39,00 | 132,6 | 1,9 | 250 | 250 | CNW2 |
| 0.8 | Archiwum dok./drukarki | 13,00 | 44,2 | 2,3 | 100 | 100 | CNW2 |
| 0.9 | Lab. Przemysłowe | 60,00 | 204,0 | 6,1 | 1240 | 1240 | CNW1 |
| 0.10 | Lab. GWM | 40,00 | 136,0 | 6,0 | 820 | 820 | CNW1 |
| 0.11 | Lab. Elektrochemiczne | 80,00 | 272,0 | 6,0 | 1640 | 1640 | CNW1 |
| 0.12 | Mikroskopy | 40,00 | 136,0 | 6,0 | 820 | 820 | CNW3 |
| 0.13 | SCADA | 26,00 | 88,4 | 6,8 | 600 | 600 | CNW3 |
| 0.14 | Pom. do preparatyki | 85,00 | 289,0 | 6,0 | 1720 | 1720 | CNW3 |
| 0.15 | Piece | 18,00 | 61,2 | 6,0 | 370 | 370 | CNW1 |
| 0.16 | Lab. Temperaturowe | 20,00 | 68,0 | 6,0 | 410 | 410 | CNW3 |
| 0.17 | Biuro | 18,00 | 61,2 | 1,0 | 60 | 60 | CNW2 |
| 0.18 | Biuro | 18,00 | 61,2 | 1,0 | 60 | 60 | CNW2 |
| 0.19 | Biuro | 18,00 | 61,2 | 1,0 | 60 | 60 | CNW2 |
| 0.20 | Biuro | 18,00 | 61,2 | 1,0 | 60 | 60 | CNW2 |
| 0.21 | Pokój dyrektora | 26,00 | 88,4 | 0,7 | 60 | 60 | CNW2 |
| 0.22 | Pomieszczenie techn. El. | 13,00 | 44,2 | - | - | - | G |
| 0.23 | Pomieszczenie techniczne | 20,00 | 68,0 | - | - | - | G |
| 0.24 | Kumunikacja | 122,00 | 414,8 | 0,8 | 330 | T | CNW2/W2/W1 |
| 0.25 | Magazyn | 6,00 | 20,4 | 2,5 | T | 50 | CNW2/W2 |

Na potrzeby opracowania PFU przedstawiono proponowane wydajności urządzeń wentylacyjnych. Na etapie projektu technicznego wydajności projektowanych urządzeń powinny wynosić nie mniej niż przedstawione w tabeli poniżej.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Symbol urządzenia  wentylacyjnego | Nawiew  [m3/h] | Wywiew  [m3/h] |
| CNW2 | 980 | 650 |
| W1 | - | 260 |
| W2 | - | 70 |
| CNW1 | 5790 | 5790 |
| CNW3 | 1830 | 1830 |

### Parametry central wentylacyjnych

Dla projektowanej instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczeń laboratoryjnych CNW1 należy zastosować centralę wentylacyjną z odzyskiem ciepła. Projekt przewiduje stojącą centrale wentylacyjną zlokalizowana na zewnątrz budynku. Projekt przewiduje dachową centrale CNW1 wyposażoną w:

* przepustnice na czerpni i wyrzutni,
* filtry pierwotny M5 ePM10 50%
* filtry wtórny F7 ePM1 55% na wlocie powietrza zewnętrznego,
* wymiennik krzyżowy przeciwprądowy o sprawności nie mniejszej niż 80%,
* nagrzewnicę elektryczną wstępną z wbudowanym sterowaniem, możliwość ograniczenia maksymalnej mocy elektrycznej nagrzewnicy z poziomu panelu sterującego sterownicy automatyki centrali,
* wentylator nawiewny, rodzaj zainstalowanego napędu: układ bezstopniowej regulacji, wydajność zgodną z bilansem powietrza.
* wentylator wyciągowy o bezstopniowej regulacji w wykonaniu EX, wydajność zgodną z bilansem powietrza,
* należy zapewnić temperaturę nawiewu latem na poziomie +20oC
* należy zapewnić temperaturę nawiewu zimą na poziomie +24oC
* filtr powietrza wywiewanego M5 ePM10 50%
* pełną automatykę
* prędkość powietrza przez centralę nie większa niż 1,5m/s
* izolacja - wełna mineralna nie mniejsza niż - 50mm
* klasa mostków termicznych obudowy nie niższa niż
* wyłącznik serwisowy
* automatyka producenta, posiada sterownik z możliwością transmisji danych do BMS po protokole Modbus oraz opcjonalnie BACnet.

Dla projektowanej instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczeń biurowych CNW2 oraz centrali nawiewno – wywiewnej dla pomieszczeń laboratoryjnych CNW3 należy zastosować centralę wentylacyjną z odzyskiem ciepła. Projekt przewiduje wewnętrzne centrale podwieszane (lokalizacja zgodnie z dokumentacją rysunkową). Projekt przewiduje centrale wyposażone w:

* przepustnice na czerpni i wyrzutni,
* filtry pierwotny M5 ePM10 50%
* filtry wtórny F7 ePM1 55% na wlocie powietrza zewnętrznego,
* wymiennik krzyżowy przeciwprądowy o sprawności nie mniejszej niż 80%,
* nagrzewnicę elektryczną wstępną z wbudowanym sterowaniem, możliwość ograniczenia maksymalnej mocy elektrycznej nagrzewnicy z poziomu panelu sterującego sterownicy automatyki centrali,
* nagrzewnica wodna zasilana z projektowanego węzła cieplnego,
* wentylator nawiewny, rodzaj zainstalowanego napędu: układ bezstopniowej regulacji, wydajność zgodną z bilansem powietrza.
* wentylator wyciągowy o bezstopniowej regulacji, wydajność zgodna z bilansem powietrza,
* należy zapewnić temperaturę nawiewu latem na poziomie +20oC
* należy zapewnić temperaturę nawiewu zimą na poziomie +24oC
* filtr powietrza wywiewanego M5 ePM10 50%
* pełną automatykę
* prędkość powietrza przez centralę nie większa niż 1,5m/s
* izolacja - wełna mineralna nie mniejsza niż - 50mm
* klasa mostków termicznych obudowy nie niższa niż
* wyłącznik serwisowy
* automatyka producenta, posiada sterownik z możliwością transmisji danych do BMS po protokole Modbus oraz opcjonalnie BACnet.

**UWAGA**

* Na etapie projektu technicznego przy doborze central wentylacyjnych należy uwzględnić posiadanie akredytacji Eurovent.

### Parametry wentylatorów wyciągowych W1 i W2

* wydajności nie mniejsza niż przedstawiona w pkt. 5.8.2,
* rodzaj zainstalowanego napędu: układ bezstopniowej regulacji
* wykonanie zewnętrzne – wentylator dachowy,
* wyłącznik serwisowy
* pełna automatyka posiadająca sterownik z możliwością transmisji danych do BMS po protokole Modbus oraz opcjonalnie BACnet.

### Zastosowane materiały – instalacja wentylacji

W obiekcie przewiduje się kanały wentylacyjne wykonane z blachy ocynkowanej. Kanały wykonać i zmontować w klasie szczelności zgodnie z normą PN-EN 12237:2005 „Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym” i PN-EN 1507:2007 „Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności”. Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości ścian kanałów wynoszą:

Kanały okrągłe:

* Ø 100÷ Ø 125 – 0,50 mm,
* Ø 160÷ Ø 250 – 0,60 mm,
* Ø 280÷ Ø 710 – 0,75 mm,
* Powyżej Ø 710 – 1,00 mm.
* Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):
* do 750 mm – 0,75 mm,
* powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm,
* powyżej 1400 mm – 1,1 mm.

Dodatkowe wzmocnienia będą zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające zespawane ze sobą po zewnętrznym obwodzie kanałów. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażyć w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

Kanały okrągłe elastyczne projektuje się jako wykonane ze spiralnie zwijanej taśmy aluminiowej łączonej na potrójny zamek zakładkowy.

Kanały powietrzne należy wykonać zgodnie z normą PN-B- 1507:2007 Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności. Połączenia elementów instalacji wentylacyjnej należy wykonać przez:

* zastosowanie kołnierzy stalowych z uszczelnieniem elastycznym i zacisków do obrzeży tzw. „C” – dla kanałów o przekroju prostokątnym;
* zastosowanie kształtek kołnierzowych z uszczelką wargową – dla kanałów o przekroju okrągłym.

Jako elementy nawiewne oraz wywiewne zastosowano kratki wentylacyjne, wyposażone  
w regulowane kierownice i przepustnice.

**UWAGI:**

* Wszystkie centrale i rekuperatory należy połączyć z instalacją w sposób elastyczny uniemożliwiający przenoszenie drgań od urządzeń na instalacje.
* Kanały okrągłe należy wyposażyć w silikonowe uszczelki.
* Kanały prostokątne należy łączyć z wykorzystaniem uszczelnienia silikonowego.
* Kanały i kształtki wentylacyjne, rurociągi i armatura powinny być dostarczone przez dostawce w stanie oczyszczonym z zanieczyszczeń powstałych w procesie produkcji i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem w czasie transportu.
* Wszystkie kanały należy podłączyć do instalacji uziemienia zgodnie z opracowaniem - zeszyt nr 5.

### Klasy szczelności kanałów wentylacyjnych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| l.p. | System wentylacji | Klasa szczelności |
| 1 | Czerpny, nawiewny CNW1 | C |
| 2 | Wyciągowy, wyrzutowy CNW1 | C |
| 3 | Czerpny CNW2, CNW3 | B |
| 4 | Wyciągowy, wyrzutowy, nawiewny CNW2, CNW3 | C |
| 5 | Kanały wentylacji wyciągowej z pom. sanitarnych | C |

## ZABEZPIECZENIA TERMICZNE INSTALACJI

Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po zabezpieczeniu rurociągów antykorozyjnie, przewody należy zaizolować termicznie. Izolacja cieplna przewodów zasilających i powrotnych instalacji centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 października 2023r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 2023, poz. 2442).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **l.p.** | **Rodzaj przewodu lub komponentu** | **Minimalna grubość izolacji cieplnej  (materiał 0,035 W/m\*K)1)** |
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22mm | 20mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm | 30mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm | Równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100mm | 100mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów, | ½ wymagań z poz. 1.4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji c.w.u. wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników, | ½ wymagań z poz. 1.4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6mm |
| 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) – izolacja powietrznoszczelna | 50% wymagań z lp. 1-4 |
| 11 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku) | 100% wymagań z lp. 1-4 |

Dla instalacji zimnej wody i instalacji hydrantowej zastosować izolację o grubości 9mm.

**UWAGI**

* Wszystkie izolacje termiczne należy wykonać w klasie odporności na ogień nie niższej   
  niż BL-s2,d0.
* W przypadku prowadzenia instalacji w przestrzeni laboratorium izolację kanałów zabezpieczyć powłoką antyelektrostatyczną lub wykonać z izolacji antyelektrostatycznej.

Instalacje prowadzone na dachu należy zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi poprzez zastosowanie izolacji w płaszczu ze stali ocynkowanej lub poprzez zastosowanie wysoko wytrzymałego płaszcza zewnętrznego.

Na instalacja, gdzie istnieje możliwość kondensacji pary wodnej należy stosować izolacje paroszczelną np. z kauczuku. Rozwiązanie to należy uwzględnić na rurociągach chłodniczych.

Izolacje prowadzone wewnątrz budynku z wełny mineralnej z powłoką aluminiową.

### Rodzaje izolacji dla poszczególnych instalacji

|  |  |
| --- | --- |
| **Instalacja** | **Materiał izolacji** |
| Instalacja wentylacji wewnątrz budynku | Wełna mineralna zabezpieczona powłoką aluminiową |
| Instalacja wentylacji na dachu | Wełna mineralna zabezpieczona płaszczem ze stali ocynkowanej |
| Instalacja freonowa | Maty ze spienionego kauczuku |
| Instalacja c.o. | Otuliny z pianki polietylenowej i wełny mineralnej zabezpieczone powłoką aluminiową |
| Instalacja wody | Otuliny z pianki polietylenowej i wełny mineralnej zabezpieczone powłoką aluminiową |
| Instalacje wody i c.o. na zewnątrz budynku | Otuliny z wełny mineralnej zabezpieczona płaszczem ze stali ocynkowanej |

# WYTYCZNE BRANŻOWE

## Branża budowlano-architektoniczna

Na etapie projektu technicznego projektant architektoniczny przekaże wysokości sufitów podwieszanych, a także układ kasetonów. Zostaną rozwiązane kolizje wentylacji i instalacji grzewczo-chłodzącej z oświetleniem tak by nie zakłócić rozkładu powietrza. Układy urządzeń laboratoryjnych umożliwią wyprowadzenie i zabudowanie niezbędnych pionów instalacyjnych. Należy zachować dostęp do wszystkich elementów instalacji, które służą do jej regulacji i sterowania.

## Branża elektryczna i automatyki

Na etapie projektu technicznego należy zasilić i uziemić urządzenia elektryczne zaprojektowane w zakresie projektu instalacji sanitarnych. Wszystkie kanały instalacji wentylacji należy podłączyć do instalacji uziemienia.

|  |
| --- |
| **Projektant:** |
| **MGR INŻ. RAFAŁ MARCINIAK**  SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI,  INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH,  GAZOWYCH, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH,  UPR. BUD.NR MAZ/0425/PWBS/15 |

|  |
| --- |
| III. ZAŁĄCZNIKI |

|  |  |
| --- | --- |
| **NR** | **NAZWA ZAŁĄCZNIKA** |
| 1 | Wytyczne projektowe wewnętrznych instalacji sanitarnych i gazów technologicznych  w budynku laboratorium wodorowego w Warszawie |

|  |
| --- |
| IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NR** | **NAZWA RYSUNKU** | **SKALA** |
| SW01.1 | RZUT PARTERU – INSTALACJE SANITARNE | 1:100 |
| SW01.2 | RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI | 1:100 |