

Jednostka
projektowa



BUŁAT ARCHITEKCI sp. z o.o.
60-113 Poznań ul. Skalna 7
tel / fax +48 61 830 27 34 | biuro@bulat.com.pl

Treść składowa
dokumentacji

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJE SANITARNE

Inwestor **MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACYJNE W POZNANIU
SPÓŁKA Z O.O.**
UL. GŁOGOWSKA 131/133 60-244 POZNAŃ

Nazwa
inwestycji **PRZEBUDOWA BUDYNKU „MUZEUM” NA POTRZEBY GŁÓWNEJ
SERWEROWNI MPK**

Adres
inwestycji **UL. GŁOGOWSKA 131/133 POZNAŃ 60-244**

Kat. obiektu
budowlanego **KATEGORIA XVIII – BUDYNKI PRZEMYSŁOWE**

Lokalizacja **DZ. NR 31/2 ARK.34 OB. ŁAZARZ**
ID: 306401_1.0039.AR_34.31/2

Kod główny
obiektu **CPV 45213300-6 - OBIEKTY BUDOWLANE ZWIĄZANE Z TRANSPORTEM**

Zespół
projektowy: **Mgr Inż. Judyta Michalak upr. WKP/0267/POOS/14**

Mgr Inż. Jakub Rutkowski upr. WKP/0354/POOS/13

ilość
egzemplarzy:

Stadium
projektu: **Projekt
wykonawczy**

Branża:

**Instalacje
Sanitarne**

Oznaczenie
dokumentacji:

MARZEC 2024

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania
2. Cel opracowania
3. Podstawa opracowania
4. Lokalizacja i dane działki
5. Stan istniejący
6. Przedmiot i zakres opracowania
7. Instalacje klimatyzacji precyzyjnej
8. Instalacje klimatyzacji pomieszczenia ups
9. Instalacje grzewcza
10. Instalacja wod-kan
11. Instalacja wentylacji mechanicznej
12. Instalacja nawilżania
13. Wymagania przeciwpożarowe
14. Wymagania BHP
15. Wytyczne konstrukcyjno - budowlane
16. Wytyczne dla instalacji elektrycznej i automatyki
17. Zestawienie materiałów dla wentylacji:
18. Uwagi końcowe
19. Normy i przepisy

II. SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Numer	Rewizja
1	Rzut parteru - instalacja chłodnicza 1:100	IS-01	R00
2	Rzut parteru - instalacja wod-kan 1:100	IS-02	R00
3	Rzut parteru - instalacja klimatyzacji i ogrzewania 1:100	IS-03	R00
4	Rzut parteru - instalacja wentylacji 1:100	IS-04	R00
5	Rzut poddasza – instalacja wentylacji 1:100	IS-05	R00
6	Schemat podłączania stacji zmiękczenia wody	IS-06	R00
7	Zestawienie kształtek wentylacyjnych	IS-07	R00
8	Rozwinięcie kanalizacji podposadzkowej	IS-08	R00

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy budynku „Muzeum” na potrzeby głównej serwerowni MPK, przy ul. Głogowskiej 131/133 w Poznaniu.

2. Cel opracowania

Celem opracowania jest projekt wykonawczy dla przedmiotowej inwestycji. Szczegółowe rozwiązania funkcjonalne pokazano na rysunkach.

3. Podstawa opracowania

- Umowa pomiędzy Inwestorem a „Bułat Architekci sp. z o.o.” na wykonanie dokumentacji projektowej
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Wytyczne i uwagi Inwestora
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020, poz. 1609 z późn. zm.),
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. (Dz. U. poz. 290 z 2016 r.) z późniejszymi zmianami,
- Inne obowiązujące normy i wytyczne techniczne oraz przepisy dotyczące projektowania

4. Lokalizacja i dane działki

Inwestycja obejmuje swoim zasięgiem istniejący budynek „Muzeum” położony na działce budowlanej o nr ewidencyjnym 31/2, przy ul. Głogowskiej 131/133, ark.34, obręb 39 w Poznaniu

5. Stan istniejący

Istniejący budynek podlegający opracowaniu zlokalizowany jest na działce 31/2, położonej w zabudowie miejskiej. Na działce przeprowadzone zostaną jedynie roboty związane z posadowieniem, wokół budynku, projektowanych urządzeń technicznych. Nie przewiduje się ingerencji w pozostałą część działki 31/2.

6. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych na wykonanie dla potrzeb MPK serwerowni wraz z niezbędną infrastrukturą, w pomieszczeniu 003 oraz pom. UPS pom. 06 w budynku „MUZEUM” przy ul. Głogowskie 131/133 w Poznaniu.

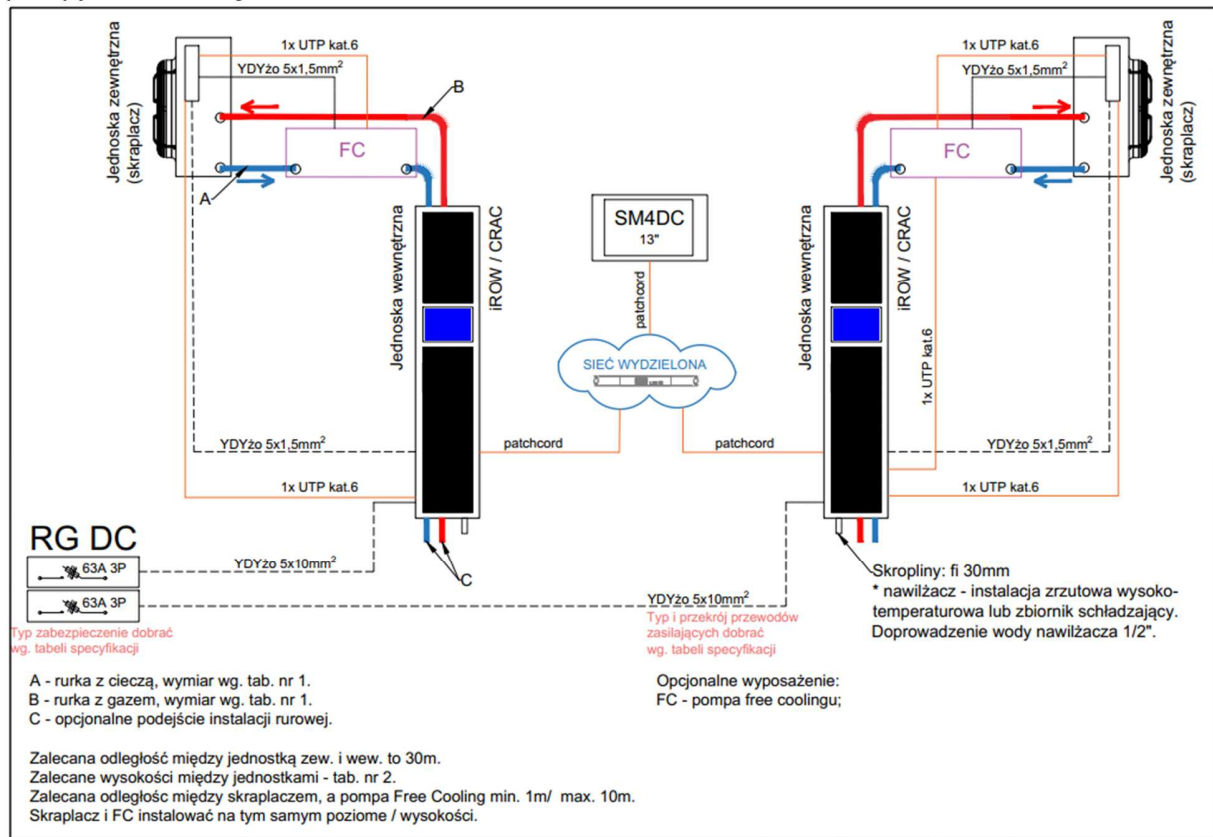
Niniejszy projekt wykonawczy zawiera instalacje w zakresie:

- Instalacji klimatyzacji precyzyjnej serwerowni;
- Instalacji wodociągowej i odprowadzenia skroplin
- Instalacji grzewczej
- Instalacji klimatyzacji
- Instalacji wentylacji

7. Instalacje klimatyzacji precyzyjnej

W projekcie instalacji sanitarnych została wykonana instalacja chłodnicą łącząca szafę klimatyzacji precyzyjnej ze skraplaczem na zewnątrz i jednostką Free Cooling. Dobór szaf i rozmieszczenie urządzeń poza zakresem opracowania.

Poniżej przedstawiam schemat połączenia szaf klimatyzacji precyzyjnej i jednostki zewnętrznej i pompy free coolingu.



Poniżej jest przedawniona tabela wielkości średnic dla przewodów chłodniczych w zależności od mocy urządzenia i odległości instalacji. W czerwonej ramce zaznaczono nasze urządzenie.

5.Installation Piping

Capacity (KW)	Pipe Length (Equivalent Length)					
	10m		20m		30m	
	ØD(mm)	ØL(mm)	ØD(mm)	ØL(mm)	ØD(mm)	ØL(mm)
5kW	13	10	13	10	13	10
7kW	13	10	13	10	13	10
12kW	16	13	16	13	19	13
17kW	16	13	19	13	19	13
20kW	19	13	22	13	22	13
25kW	22	13	22	13	22	16
30kW	22	16	22	13	25	16
35kW	22	16	22	13	25	16
40kW	22	16	22	13	25	19
50kW	22	16	22	16	28	19
45kW	22	13	22	13	25	13
55kW	22	13	22	13	22	16
65kW	22	16	22	16	25	16
70kW	22	16	22	16	25	16
80kW	22	16	22	16	25	19
90kW	22	16	22	16	25	19
100kW	22	16	22	16	28	19

Urządzenia wewnętrzne i zewnętrzne skraplacze muszą być połączone (indywidualnie) odpowiednim miedzianym przewodem rurowym wg normy PN-EN 378-2 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie.

Poziomy rurociąg gazowy należy prowadzić ze spadkiem min 1% w kierunku przepływu (do skraplacza).

Schemat prowadzenia przewodów freonowych

Installation

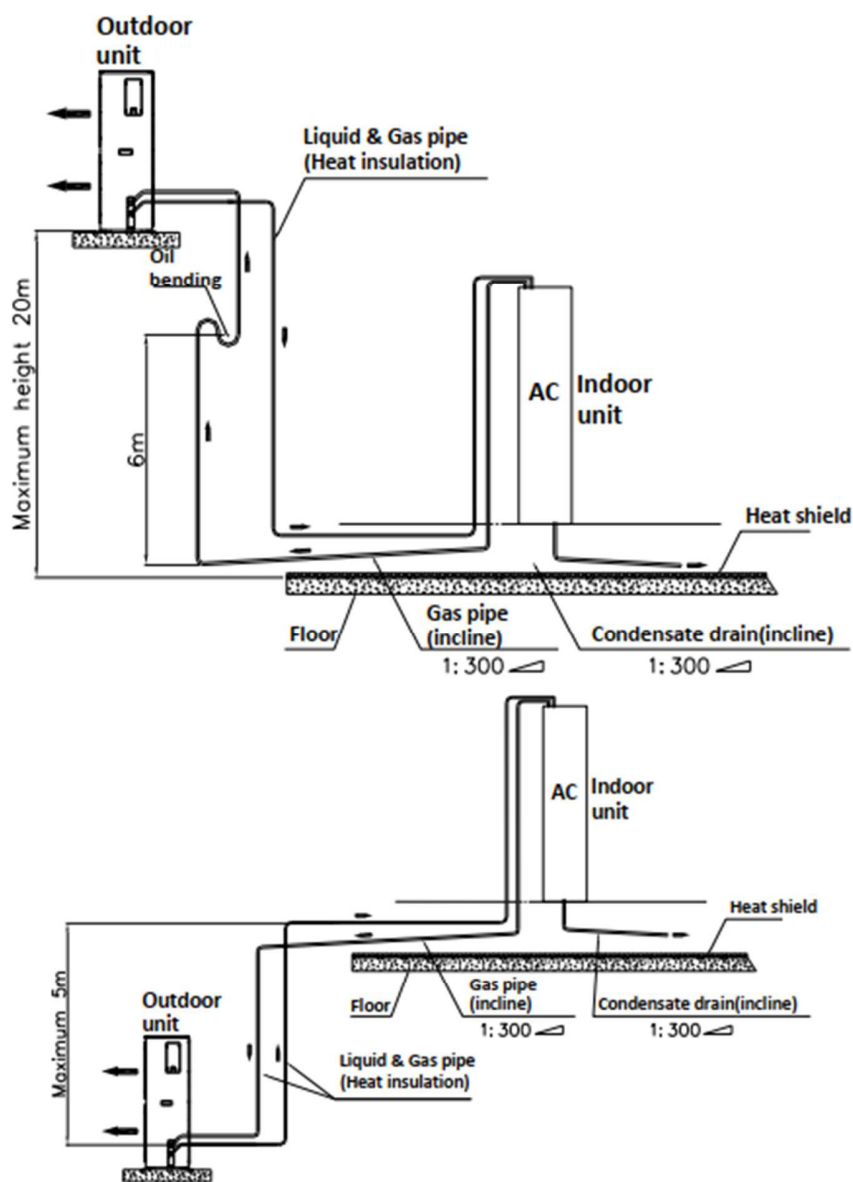


Figure 3-1 Inrow cooling Positive and negative installation instruction

System klimatyzacji precyzyjnej musi zostać napełniony czynnikiem chłodniczym R410A.

Przewody freonowe w pomieszczeniach należy prowadzić w stalowych korytach kablowych pod stropem pomieszczenia natomiast na zewnątrz dodatkowo zamkniętych pokrywą stalową ocynkowaną ogniowo. Przewody instalacji freonowej zaizolować izolacją o strukturze zamknięto komórkowej, nie rozprzestrzeniającej ogień, o klasie reakcji na ogień A1.

Skraplacze i pompy free cooling są umieszczane na zewnątrz budynku zgodnie z częścią rysunkową projektu. Jednostki zewnętrzne należy ustawić na podkonstrukcji stalowej, wg pro. konstrukcji.

Podłączenie rurociągów freonowych do jednostek wewnętrznych przewiduje się od góry od sufitu pomieszczenia serwerowni.

Prawidłowe przestrzenne rozmieszczenie przewodu rurowego wymaga uwzględnienia szczególnie położenia poszczególnych rur, warunków przepływu (przepływ dwufazowy, tłoczenie oleju w trybie obciążenia częściowego), procesów kondensacji, wydłużenia termicznego, drgań oraz dobrej dostępności. Ogólnie przewody rurowe należy ułożyć tak, aby wykluczyć możliwość uszkodzeń w wyniku innych czynności.

Przewód gazowy musi być poprowadzony ze spadkiem 1% w kierunku przepływu czynnika chłodniczego. **Przy układaniu przewodów czynnika chłodniczego należy zwracać uwagę na to, aby nie tworzyły się obniżenia, w których może zbierać się olej; w razie potrzeby zainstalować specjalne syfony tzw. „pułapki na olej”.** Rurociągu układać tak aby ilość kształtek i zmian kierunku oraz wysokości była minimalna.

Materiał:

Wszystkie instalacje freonowe wykonane będą z ciągnionych rur miedzianych bez szwu, łączonych przez lutowanie. Stosować rurociągi miedziane – grubość izolacji min. 9mm. Izolacje wykonać materiałem nie rozprzestrzeniającym ognia. Odcinki prowadzone na zewnątrz budynku dodatkowo zabezpieczone obudową z blachy ocynkowanej.

Zawiesia i podpory rurociągów wykonać z wykorzystaniem uchwytów systemowych i wsporników w odległościach wynikających ze średnicy rurociągu.

Przewody rurowe mogą być wykonane wyłącznie ze specjalnej rury miedzianej, która jest oczyszczona wewnętrznie i obustronnie zamknięta. Materiał miedzianych przewodów rurowych musi spełniać wymagania norm EN 12735-1 lub EN 12735-2 oraz DIN 8964-3. Rura miedziana musi nadawać się do dopuszczalnego ciśnienia czynnika chłodniczego R410A równego $PS = 42$ bar, patrz PN-EN 14276-2. Lutowanie wykonać tylko w osłonie azotu.

Przewody rurowe wyposażać w izolację cieplną wg DIN 4140 z HT/Armaflex lub innego równorzędnego materiału. Zalecana grubość izolacji wynosi min. 9 mm. Izolacja termiczna przewodu gorącego gazu wewnątrz pomieszczeń musi być izolowany (zabezpieczenie przed dotykiem).

Izolacja termiczna oraz płaszcz izolacji (zgodnie z PN B 02421 z lipca 2000 r.) winna posiadać atest higieniczny i znak bezpieczeństwa "B". Izolacje wewnątrz budynku należy wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Nierozprzestrzeniającym ognia przewodom wentylacyjnym, wodociągowym, kanalizacyjnym i grzewczym oraz ich izolacjom cieplnym odpowiadają:

– przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0;

– przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Kontrola szczelności układu:

Należy przeprowadzić kontrolę szczelności całego systemu. Kontrolę należy przeprowadzić w miejscu zainstalowania, po ukończeniu instalacji. Aby uniknąć emisji niebezpiecznych substancji, test ciśnieniowy można przeprowadzić z użyciem gazu obojętnego, np. azotu, helu lub dwutlenku

węgla. Ze względów bezpieczeństwa nie wolno stosować mieszanek acetylenowo-tlenowych lub węglowodorów. Należy unikać mieszanek powietrza i gazu, ponieważ niektóre z nich mogą być niebezpieczne. Do wstępnego wykrycia wycieków można zastosować metodę próżniową. Każdy stwierdzony wyciek musi zostać naprawiony i poddany ponownej kontroli szczelności.

1. Sprawdzić system za pomocą suchego azotu przy nadciśnieniu co najmniej 28 barów. Zawory Rotalock na sprężarkach po stronie ssawnej i tłocznej muszą być przy tym zamknięte. Dzięki temu sprężarka nie będzie zasilana ciśnieniem testowym.

2. Sprawdzić szczelność instalacji. Zaleca się, aby każde połączenie, również złącza śrubowe, skontrolować za pomocą aerozolu Nekał.

Wykonanie próżni

1. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej usunąć pozostałe w systemie powietrze. W tym celu podłączyć pompę próżniową i odessać do ciśnienia $< 0,3$ mbar (ciśnienie bezwzględne).

2. W miarę możliwości wykonać opróżnianie dwustronne, od strony ssawnej i tłocznej sprężarki.

3. Napełnić instalację suchym azotem i ponownie opróżnić. Dzięki temu z systemu usuwa się pozostałe powietrze i resztki wilgoci.

Napełnianie czynnikiem chłodniczym obiegu pod próżnią

1. Instalację napełniać tylko w oparciu o masowe metody pomiaru. W tym celu czynnik chłodniczy należy doprowadzić do przewodu cieczowego w postaci płynnej. Układy klimatyzatorów rzędowych można napełniać tylko ciekłym R410A, aż do uzyskania możliwie dokładnie maksymalnego ciężaru wypełnienia podanego na tabliczce znamionowej danego urządzenia. Następnie włączyć urządzenie i przy działającym urządzeniu przez stronę ssawną sprężarki kontynuować powolne napełnianie tak długo, aż we wzorniku przestaną być widoczne pęcherzyki. Nie można przy tym przekroczyć maksymalnego ciężaru wypełnienia podanego na tabliczce znamionowej.

2. Wprowadzona ilość czynnika chłodniczego powinna zostać zanotowana na tabliczce znamionowej.

3. Ilość czynnika chłodniczego zgodnie z danymi technicznymi producenta. Obliczenie dodatkowej ilości czynnika chłodniczego dla systemu przewodów rurowych na podstawie rzeczywistych długości i średnic wewnętrznych rur miedzianych (zgodnie z wytycznymi producenta).

4. Wprowadzoną ilość czynnika chłodniczego określa się przez ważenie butli podczas napełniania.

Testy wydajności instalacji klimatyzacji

Po wykonaniu montażu urządzeń klimatyzacji i instalacji należy przeprowadzić testy wydajnościowe całego systemu w celu sprawdzenia poprawności działania systemu klimatyzacji precyzyjnej serwerowni oraz osiągnięcia założonych parametrów pracy.

1. Testy przewidują weryfikację działania systemu klimatyzacji pod założonym obciążeniem przez okres min. 4 godzin

2. W czasie testów należy zastosować obciążnice (w wersji RACK) do testów systemu klimatyzacji w celu odwzorowania realnych warunków pracy – zasilenie z listew PDU

3. W czasie trwania testów konieczne jest zbieranie danych poprzez system monitoringu warunków środowiskowych – Test uważa się za udany, jeśli w czasie całego testu wartości temperatury mieszczą się w przedziale $\pm 3^{\circ}\text{C}$ względem wartości projektowanej.

4. W połowie testu zaleca się wykonanie równoległe z branżą elektryczną symulację awarii systemu zasilania w celu przejścia zasilania na UPS i agregat oraz ponowny powrót zasilania – przejście musi nastąpić zgodnie z założeniami projektowymi.

5. Dla układów redundantnych 2N należy dodatkowo przeprowadzić symulację awarii (wyłączenia) poszczególnych szaf klimatyzacji w celu weryfikacji zapewnienia ciągłości pracy całego układu i utrzymania parametrów temperatury na dopuszczalnym poziomie.

6. Po wykonanym teście należy sporządzić protokół potwierdzający poprawność pracy instalacji oraz dotrzymanie parametrów projektowych

8. Instalacje klimatyzacji pomieszczenia ups

Na potrzeby zasilenia odbiorów w nowej serwerowni projektuje się zasilacz UPS.

Zgodnie z uzyskanymi informacjami zyski ciepła od UPS wynosi 5kW. Zyski od przegród budowlanych wynoszą 1kW. Łącznie zyski ciepła dla pomieszczenia wynoszą 6kW.

W celu odebrania zysków ciepła z pomieszczenia UPS przewiduje się wykorzystanie jednostki klimatyzacyjnej. Jednostka marki Samsung o mocy 7,1kW. Z informacji, która otrzymałam nie ma potrzeby wykonywać systemu redundantnego.

Dla pomieszczenia serwerowni projektuje się klimatyzator ścienny typu Split w technologii inwerterowej o mocy chłodniczej 7,1 kW.

Jednostka zewnętrzna będzie znajdować się na ścianie budynku. Rurociągi freonowe o średnicach zgodnie z zaleceniami producenta należy prowadzić przez ścinę do jednostki wewnętrznej. Rurociągi należy zaizolować izolacją parochronną typu Armaflex.

Przejście przez ścianę przeciwpożarową zabezpieczyć masą ogniochronną. Jednostkę zewnętrzną postawić na konstrukcji wsporczej. Rozwiązanie konstrukcji wg projektu konstrukcyjnego.

Od jednostki wewnętrznej należy odprowadzić skropliny do kanalizacji. Rurociąg skroplin PP należy prowadzić wg rysunków w części wod-kan ze spadkiem w kierunku włączenia do kanalizacji sanitarnej i przed włączeniem zaszyfonować. Jednostkę ścienną należy zamówić z pompką skroplin.

System klimatyzacji należy dostarczyć z kompletną automatyką umożliwiającą sterowanie pracą systemu.

Rurociągi

Rurociągi freonowe o średnicach zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego. Rurociągi należy zaizolować izolacją. Jednostki zewnętrzne postawić na konstrukcji wsporczej. Rozwiązanie konstrukcji wg projektu konstrukcyjnego.

Przejścia klimatyzacji w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia i wydzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć ogniochronnie o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej przegrody. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku do jednostek zewnętrznych zabezpieczyć termicznie, prowadzić w rurach osłonowych PVC.

Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny z jednostek wewnętrznych będą odprowadzane z tac ociekowych klimatyzatorów przewodami skroplin z rur PP łączonych przez klejenie lub rur PVC łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką kanalizacyjną. Dozwolone jest odprowadzenie skroplin elastycznym węzłem do zewnętrznej karbowanej powierzchni nadającej przewodowi odporność na załamania i uszkodzenia umożliwiając jednocześnie swobodne kształtowanie przebiegu odprowadzania skroplin z jednostki wewnętrznej, oraz wewnętrznej powierzchnia pozbawionej "karbów" umożliwiającej swobodny odpływ wody.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych, przewidziano grawitacyjnie z zachowaniem minimalnego spadku 0,5-1% w kierunku podłączenia kanalizacji.

W przypadku braku możliwości zastosowania grawitacyjnego odpływu, skroplin odprowadzić z zastosowaniem pompki skroplin dedykowanych do jednostek wewnętrznych.

Podłączanie do rur do pionów instalacji kanalizacyjnej wykonać z wykorzystaniem syfonów rozbielalnych, umożliwiających ich okresowe czyszczenie. Prowadzenie rurociągów skroplin pod stropem podwieszać, za pośrednictwem obejm pełnych stalowych, z przekładką gumową.

Obejmy podwieszać do stropu za pomocą prętów gwintowanych M6, kotwionych za pomocą dybli stalowych.

W przypadku prowadzenia skroplin wzdłuż ścian budynku należy instalować je w zamkniętych korytkach instalacyjnych z PCV.

Trasy przebiegu instalacji oraz średnice przewodów podano w części rysunkowej projektu wod-kan.

Montaż instalacji freonowej

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przed zabrudzeniem i zawilgoceniem. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji, zgodnie z poradnikami technicznymi producenta systemu klimatyzacyjnego. Kompensację naturalną wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwytów stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmy stalowe z wkładkami gumowymi.

Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego.

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła należy zaizolować termicznie. Jako izolację stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421.

Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, o grubości zalecanej przez producenta.

Izolacja przewodów chłodniczych powinna spełniać poniższe wymogi:

Izolacja rury

Wybór izolacji rury czynnika chłodzącego

- ▶ Izolację rury gazowej i rury ciecowej należy wybrać z uwzględnieniem grubości izolacji dla poszczególnych wymiarów rur.
- ▶ Warunki standardowe: temperatura 30°C, maks. wilgotność 85%. Jeżeli wilgotność jest większa, należy zwiększyć wymiar o jeden stopień według poniższej tabeli.

Rura	Średnica rury chłodniczej	Izolacja (chłodzenie-ogrzewanie)		Komentarze
		Ogólne [30 °C, 85 %]	Wysoka wilgotność [30 °C, ponad 85%]	
		EPDM, NBR		
Rura cieczowa	Ø 6,35~Ø 9,52	9 mm	←	Odporność na wysokie temperatury powyżej 120°C
	Ø 12,7~Ø 50,80	13 mm	←	
Rura gazowa	Ø 6,35	13 mm	19 mm	
	Ø 9,52 ~ Ø 25,40	19 mm	25 mm	
	Ø 28,58 ~ Ø 44,45		32 mm	
	Ø 50,80	25 mm	38 mm	

Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

9. Instalacje grzewcza

W pomieszczeniach 02, 04 i 05 należy zamontować grzejniki elektryczne. Moc grzejników i lokalizacja zgodna z dokumentacją rysunkową.

10. Instalacja wod-kan

10.1. Woda

Do budynku doprowadzona jest istniejąca instalacja wody. Przyłącze wody pozostawiamy bez zmiany. W budynku należy wykonać zestaw wodomierzowy. W skład zestawu wchodzi:

- zawory kulowe
- wodomierz
- filtr
- zawór antyskażeniowy

Woda będzie doprowadzana do zlewozmywaka i do stacji zmiękczenia wody. W skład stacji zmiękczenia wody wchodzi:

- stacja Crystal TWIN 10-764
- filtr CINEROPUR NW25 1"
- zawór spustowy filtra
- zawór regulacyjny twardości

Dane dla których dobrano urządzenie:

1. Jakość wody zasilającej - woda wodociągowa, Poznań

twardość wody = 242 mg/l

azotany = 1,5 mg/l

barwa = 5 mg Pt/l

fluorki = 0,18 mg/l

pH = 7,8

siarczany = 75 mg/l

żelazo = 0,070 mg/l

przewodność - BRAK DANYCH, przyjęto wartość z 2012r., $p = 624 \mu\text{S/cm}$

Pozostałe parametry założono zgodne z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017r. Dz. U. 2017r., poz. 2294.

2. Założenia projektowe/ Dane Inwestora:

- godzinowe zapotrzebowanie na wodę: $Q_{h\max} = (8 \cdot 1,5 \text{ kg/h}) + 4 \text{ kg/h} = 16 \text{ kg/h} = 0,016 \text{ m}^3/\text{h}$, dobrano najmniejsze dostępne urządzenie zmiękczające w wersji TWIN- KOMPAKT o wydajności ciągłej $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

- zaprojektowano układ wody zmiękczonej z domieszaniem na ZRT do 6°dH ,

3. Wymóg jakości wody uzdatnionej

WYMAGANE PARAMETRY WODY:

parametr	parametry wody - Aquanet	wymagania nawilżaczy (BKT) - woda normalna	wymagania urządzenia nr 2
pH	7,8	7-8,5	NIE DOTYCZY
siarczany (mg/l)	75	NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY
siarczan wapnia (mg/l)	BRAK DANYCH	100	NIE DOTYCZY
twardość (mg/l)	242	100-400	NIE DOTYCZY
żelazo (mg/l)	0,07	0,2 (łącznie z Mn)	NIE DOTYCZY
przewodność ($\mu\text{S/cm}$)	624 (dana z 2012 r.)	300-1250	300-1250
chlorki (mg/l)	BRAK DANYCH	30	NIE DOTYCZY
krzemionka (mg/l)	BRAK DANYCH	20	NIE DOTYCZY
chlor resztkowy (mg/l)	BRAK DANYCH	0,2	NIE DOTYCZY
zanieczyszczenia metaliczne (mg/l)	BRAK DANYCH	0	NIE DOTYCZY
rozsuszczalniki, rozcieńczalniki, detergenty smary (mg/l)	BRAK DANYCH	0	NIE DOTYCZY

Przewody prowadzone będą prostopadle lub równolegle do przegród budowlanych.

Przewody wody użytkowej zimniej z rur PP PN16. Należy stosować rury w sztangach. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych” COBRTI Instal zeszyt 7 oraz wymogami producenta rur. Instalacje zimnej wody zabezpieczone będą izolacją przeciwkondensacyjną – Thermaflex lub równoważną o grubości 13mm.

Próba ciśnieniowa instalacji wodnych

Hydrostatyczną próbę szczelności instalacji wodociągowej należy wykonać na ciśnienie próbne 10 bar utrzymywane w czasie 2 godzin.

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację poddawaną próbie należy przepłukać skutecznie wodą. Budynek, w którym odbywa się próba nie powinien być przemarznięty. Próby wykonywać w temperaturach dodatnich.

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem instalacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia części instalacji wówczas badanie należy przeprowadzić dla części zakrywanej instalacji w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Badanie powietrzem należy przeprowadzać w przypadkach szczególnie uzasadnionych (możliwość zamarzania wody w instalacji). Ciśnienie próby nie może być przekraczane.

Do przeprowadzenia próby należy użyć pompy ręcznej do badania szczelności i manometru. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, spustowy i zwrotny. Manometr tarczowy powinien mieć zakres pomiarowy o 50% większy niż ciśnienie próby i powinien posiadać podziałkę do 0,2bar.

Próby przeprowadzić co najmniej po jednej dobie od stwierdzenia gotowości instalacji do przeprowadzenia próby.

Temperatura otoczenia w trakcie przeprowadzania próby nie powinna zmieniać się o więcej niż $\pm 3K$.

Uwaga:

- Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych uszczelnionych masą elastyczną. Przejścia przez przegrody wydzielania pożarowego należy wykonać jako ogniochronne o tej samej odporności ogniowej co przegroda.

10.2. Kanalizacja

Kanalizacja podposadzkowa

Przewiduje się wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej podposadzkowej obejmującej odprowadzenie ścieków z pionów, podejść i wpustów w pomieszczeniach sanitarnych w budynku. Projektuje się wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej podposadzkowej jako kanalizacji grawitacyjnej. Instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur PVC-U klasy S typu wielowarstwowego lub rur żeliwnych (odprowadzenie kondensatu od nawilżaczy). Rury żeliwne kielichowe USS z przeznaczeniem do montażu w gruncie. Rury żeliwne uszczelnione uszczelką wargową U-AK wykonana z elastomeru termoplastycznego TPE. Łączenie rur żeliwnych z rurą PCV za pomocą złącza przejściowego do kanalizacji zewnętrznej. Przewody kanalizacji sanitarnej podposadzkowej prowadzone są pod posadzką ze spadkami minimalnymi 1,5% dla średnicy 160mm i min 2,0% dla średnicy 110mm. Przewody prowadzone są prostopadle lub równolegle do przegród budowlanych. Należy stosować wpusty podłogowe Ø50mm z syfonem, wykonane z PP z odejściem bocznym lub pionowym z nieprzykręcaną kratką ze stali nierdzewnej. Przewody kanalizacyjne wychodzące z budynku podłączyć do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Odbiór robót

Odbiory międzyoperacyjne - polegają na sprawdzeniu:

- przebiegu tras kanalizacyjnych
- szczelności połączeń kanalizacyjnych
- sposobów prowadzenia przewodów poziomych i pionowych
- elementów kompensacji
- lokalizacji przyborów sanitarnych

Odbiór częściowy - odbiorowi częściowemu należy poddać też elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. przebicia, wykopy i inne, których sprawdzenie jest nie-możliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór techniczny końcowy - przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badań szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną.

Ponadto należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów
- odległości przewodów kanalizacji wewnętrznej od przewodów ciepłych
- prawidłowość wykonania połączeń
- prawidłowość wykonania umocowań punktów stałych i przesuwnych
- prawidłowość kompensacji
- wielkość spadków przewodów
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych

Wytyczne BHP

Prace należy wykonywać zgodnie przepisami zawartymi w przepisach:

„Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. W sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby” Dz.U. nr.62 poz. 288

„Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy „ / Dz.U. Nr 129/97 poz. 844 / oraz zmianach z 11 czerwca 2002 r. zmieniających Rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy / Dz. U . Nr 91 poz.811/

„Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych i rozbiórkowych „ / Dz. U. Nr 47 poz. 401 /.

„Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych „ / Dz. U. Nr 80 poz 912 /

Uwagi końcowe

- Roboty wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.
- Połączenia i ułożenia rurociągów wykonywać zgodnie z instrukcją montażową Producenta,
- Przed przystąpieniem do prac należy wykonać trasowanie instalacji. Po wykonaniu montażu i przed zasypaniem rurociągu należy przeprowadzić badania techniczne przewodu. Instalację kanalizacyjną nadposadzkową należy poddać próbie ciśnieniowej.
- Podczas badania szczelności kanalizacji sanitarnej należy dokonać następujących sprawdzeń:

- podejścia i przewody spustowe należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu ścieków. Podczas badania instalacja nie może wykazywać żadnego przecieku.
- przewody odpływowe odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność przez oględziny po napełnieniu ich wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem. Podczas badania w przeciągu 0,5 godziny instalacja nie może wykazywać żadnego przecieku.
- Część opisowa i rysunkowa stanowią wzajemnie uzupełniające się części projektu.

11. Instalacja wentylacji mechanicznej

Układ nawiewno-wywiewna NW1 – serwerownia

Powietrze świeże w ilości 120 m³/h pobierane będzie za pomocą czerpni ściennej. Powietrze wpływa przez czernie ścienną, tłumik filtr wentylator (N1), a następnie powietrze jest ogrzewane na nagrzewnicy elektrycznej do temperatury +20°C (w okresie zimowym). W okresie letnim temperatura powietrza nawiewanego jest zmienna, uzależniona od powietrza zewnętrznego. Zużyte powietrze w ilości 120 m³/h usuwane będzie z wykorzystaniem wentylatora kanałowego (W1) i powietrze będzie kierowane do istniejącego komina i wyrzucane na zewnątrz.

Przewiduje się nawiew powietrza do pomieszczeń za pośrednictwem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej, króćca z siatką. Wywiew powietrza realizowany będzie za pośrednictwem anemostatu. Przed każdym elementem nawiewnym i wywiewnym zamontować przepustnice, w przypadku kratek went. przepustnica powinna być na wyposażeniu elementu.

Wentylatory dostarczyć z niezbędną automatyką i je ze sobą sprężyć.

Układ nawiewno-wywiewna NW2 – pom. ups, 04, 05 i 09

Powietrze świeże w ilości 470 m³/h pobierane będzie za pomocą czerpni ściennej. W pom. 09 będzie rozdzielnia elektryczna. Zyski ciepła będą w granicach 1kW. Ciepło będzie odbierane za pomocą powietrza wentylacyjnego. Powietrze wpływa przez czernie ścienną, tłumik filtr wentylator (N2), a następnie powietrze jest ogrzewane na nagrzewnicy elektrycznej do temperatury +10°C (w okresie zimowym). W okresie letnim temperatura powietrza nawiewanego jest zmienna, uzależniona od powietrza zewnętrznego. Zużyte powietrze w ilości 470 m³/h usuwane będzie z wykorzystaniem wentylatora kanałowego (W2) i powietrze będzie kierowane do istniejącego komina i wyrzucane na zewnątrz. Należy włączyć się do dwóch kanałów grawitacyjnych.

Przewiduje się nawiew powietrza do pomieszczeń za pośrednictwem kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej, króćca z siatką i kratki montowanej na kanale. Wywiew powietrza realizowany będzie za pośrednictwem króćca z siatką i kratki montowanej na kanale. Przed każdym elementem nawiewnym i wywiewnym zamontować przepustnice, w przypadku kratek went. przepustnica powinna być na wyposażeniu elementu.

Wentylatory dostarczyć z niezbędną automatyką i je ze sobą sprężyć.

W pom 02 przewidziano wentylację grawitacyjną.

Na kanałach czerpanych należy zamontować izolację o grubości 100mm.

Montaż instalacji wentylacji

- Instalację wentylacji wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być aerodynamiczne.

- Zamocowanie kanałów wykonać w systemie zawierającym elementy wytłumiające drgania. Połączenia kołnierzowe dla montowania kanałów należy uszczelnić materiałem plastycznym (uszczelki gumowe, silikon). Przewody typu spiro łączyć poprzez łączniki i uszczelnić silikonem.
- Do montażu zastosować materiały oraz urządzenia podane w niniejszym projekcie (lub podobne)
- Wentylator posadzić na podstawach dachowych tłumiących
- Wszystkie urządzenia dostarczyć kompletne z automatyką.
- Czyszczenie wewnętrznej powierzchni kanałów przez dekle końcowe, anemostaty, kratki i rewizje z koniecznością zachowania dostępu
- Wyrzutnie i czerpnie powietrza powinny być zlokalizowane z zachowaniem odległości zgodnych z przepisami.
- Przed każdym elementem nawiewnym i wywiewnym zamontować przepustnice, z koniecznością zapewnienia dostępu do elementów regulacyjnych
- Dla uniemożliwienia występowania różnic potencjału w nieelektrycznych instalacjach budynku należy wykonać wewnętrzne połączenia wyrównawcze zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej
- Kanały po montażu należy zostawić czyste.
- Na kanałach wentylacyjnych wykonać klapy rewizyjne.

Przewody ogrzewania powietrznego należy izolować termicznie zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela Projektowana grubość izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
2	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm

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

Próby szczelności dla przewodów wentylacyjnych

Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić próbę szczelności całej instalacji wentylacyjnej. Próbę wykonać wg normy PN-EN 12237, PN-EN 1507 oraz EN 12599 oraz normą PN-EN 1507:2007 „Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania”. Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny odpowiadać klasie szczelności A, zalecana klasa B.

Zabezpieczenie przed hałasem

Zastosowane urządzenia i zabezpieczenia zapewniają spełnienie wymogów normy PN-87/B-02151.

W ramach ochrony akustycznej i przeciw drganiowej instalacji należy stosować:

- tłumiki akustyczne na kanałach wentylacyjnych
- centrala wentylacyjna z obudową izolowaną akustycznie
- centrala posadowiona na podkładkach antywibracyjnych
- podstawy dachowe tłumiące
- łączniki elastyczne pomiędzy urządzeniami i kanałami wentylacyjnymi
- „ciche” urządzenia wentylacyjne

Zabezpieczenia antykorozyjne

Przewody i kształtki wentylacyjne z blachy ocynkowanej w miejscach ubytku powłoki cynkowej uzupełnić powłoką cynkową (spray). Uchwyty, podpory i wszystkie elementy nie zabezpieczone przeciw korozji przez producenta, należy czyścić do 2-go stopnia czystości wg PN-H/07050, a następnie malować podkładową farbą ftalową antykorozyjną (miniową 60%), a następnie farbą powierzchniową emalią ftalową ogólnego stosowania w odpowiednim kolorze.

12. Instalacja nawilżania

Do szaf klimatyzacji precyzyjnej będą doprowadzona woda uzdatniona w których powietrze będzie nawilżone do odpowiedniej wartości. Dobór szafy klimatyzacji precyzyjnej poza zakresem opracowania.

13. Wymagania przeciwpożarowe

Przejścia przewodów rurowych przez przegrody budowlane będące oddzieleniami pożarowymi wykonać przy użyciu opaski HILTI typ CP648 wraz z wypełnieniem przebiccia masą CFS-S ACR cementową (wg aprobaty HILTI) całość o odporności ogniowej EIS120. Przejścia przewodów przez ściany o odporności ogniowej minimum EIS60 nie będące oddzieleniami pożarowymi. Przepusty stosować o odporności odpowiadającej ścianie w której są montowane. Lokalizacja ścian o odporności pożarowej wg dokumentacji branży architektonicznej – do koordynacji na etapie budowy.

- Na kanałach wentylacyjnych na wejściu i wyjściu kanałów z pomieszczenia serwerowni należy zastosować klapy pożarowe.
- Izolacje termiczne należy wykonać z materiałów niepalnych lub NRO o grubościach zgodnych z rozporządzeniem (Warunki Techniczne)

14. Wymagania BHP

W ramach zapewnienia obsłudze i użytkownikowi projektowanych instalacji wymaganych warunków BHP przewidziano następujące elementy:

- Urządzenia klimatyzacyjne i wentylacyjne muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem.
- Do wszystkich urządzeń wymagających okresowej obsługi należy zapewnić bezpieczny dostęp.
- Wszystkie urządzenia i instalacje będą trwale przymocowane i zabezpieczone przed czynnikami zewnętrznymi.

15. Wytyczne konstrukcyjno - budowlane

Należy przewidzieć rozwiązania techniczne (zawiesia, podkonstrukcje itp.) zapewniające przeniesienie obciążeń od projektowanych urządzeń i instalacji zgodnie z przekazanymi wytycznymi

- Przejścia instalacyjne przez ściany i stropy wykonać w sposób powietrznoszczelny a w przypadku przegród pożarowych wykonać przejścia zgodnie z wymaganiami przeciwpożarowymi.
- Wszelkie ewentualne dodatkowe przebiccia, otworowania lub modyfikacje elementów konstrukcyjnych należy uzgodnić z projektantem.

16. Wytyczne dla instalacji elektrycznej i automatyki

W projekcie instalacji elektrycznej należy przewidzieć rozwiązania techniczne zapewniające:

- zasilanie w energię elektryczną odbiorników i/lub szaf zasilająco-sterowniczych projektowanych instalacji zgodnie z poniższym zestawieniem

- urządzenia elektryczne projektowanych instalacji powinny być wyposażone w instalację ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, zgodnie z wymaganiami odpowiednich w tym zakresie przepisów,
- objęcie połączeniami wyrównawczymi metalowych elementów przewodów i urządzeń, zgodnie z wymaganiami odpowiednich w tym zakresie przepisów,
- objęcie instalacją piorunochronną przewodów i urządzeń,
- pomieszczenie techniczne wyposażać w oświetlenie sztuczne, zgodnie z wymaganiami odpowiednich w tym zakresie przepisów,
- dla urządzeń należy przewidzieć wyłączniki serwisowe.
- należy przewidzieć czujniki detekcji wycieku wody z podłączeniem do systemu monitoringu alarmów orazysterowanie siłownika zaworu wody na wejściu do pomieszczenia serwerowni.

opis	lokalizacja	moc	napięcie zasilania	uwagi
Stacja zmiękczenia wody	Pom. 05	4W	230V	Gniazdo
Elektryczny podgrzewacz wody	Pom. 07, nad zlewozmywakiem	3700W	230V	1 szt.
Kabel grzejny	Przewód wody na poddaszu	200W	230V	1 kmpl.
Grzejnik elektryczny	Pom. 02,04,05	400W	230V	3szt.
Klimatyzator pom. UPS	Pom. 06	3100W	230V	1 kmpl.
Wentylator ML PRO 160/800EC	Pom. 09	20W	230V	1 szt.

Wentylator ML EC. A 200/1150	Pom. 09	62W	230V	1szt.
Wentylator ML EC. A 200/1150	Pom. 09	48W	230V	1szt.
Nagrzewnica elektryczna	Pom. 05	3600W	230V	1szt.
Nagrzewnica elektryczna	Pom. 05	5000W	400V	1szt.
Wentylator ML PRO 160/800EC	Poddasze	20W	230V	1szt.

17. Zestawienie materiałów dla wentylacji:

Nazwa: Cz1

Typ: Czerwony

Opis: Czerwona 1

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
Cz1	1	1	CFC	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 200					0,00		Ogólne	
Cz1	2	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.27 m				ocynk	0,14	0,14	Ogólne	
Cz1	3	1	HCD 160	Nagrzewnica elektryczna okrągła	d= 160	l= 320				ocynk	0,00		Harmann	wełna mineralna 100
Cz1	4	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.18 m				ocynk	0,09	0,09	Ogólne	wełna mineralna 100
Cz1	5	1	Filtr FBM	Filtr okrągły	d= 160	l= 200				ocynk	0,00		Hraman	wełna mineralna 100; Z wkładem EU3
Cz1	6	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.25 m				ocynk	0,13	0,13	Ogólne	wełna mineralna 100
Cz1	7	1	SDQ 160-600	Tłumik kanałowy okrągły	d= 160	l= 600				ocynk	0,00		Harmann	wełna mineralna 100
Cz1	8	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.12 m				ocynk	0,06	0,06	Ogólne	wełna mineralna 100
Cz1	9	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85			ocynk	0,10	0,10	Ogólne	wełna mineralna 100
Cz1	10	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.47 m				ocynk	0,30	0,30	Ogólne	wełna mineralna 100

Cz1	11	1	UVLA, d=200, A=195, B=253, C=62	UVLA Czerpnia – wyrzutnia ścienna do wentylacji z okapni- kiem	d= 200, A=195, B=253, C=62					KWS 1.4301	0,00		Alnor Systemy Wentyla- cji Sp. z o.o.	
-----	----	---	--	--	-------------------------------------	--	--	--	--	---------------	------	--	---	--

Nazwa: Cz2

Typ: Czerpny

Opis: Czerpnia 2

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Produ- cent	Uwagi
Cz2	1	1	WG	Prostokątna czerpnia ścienna	a= 250	b= 400					0,00		Ogólne	
Cz2	2	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 400	l= 149			ocynk	0,19	0,19	Ogólne	wełna mine- ralna 100
Cz2	3	1	RS	Symetryczne przejście koło/pro- stokąt	a= 250	b= 400	d= 200	g= 8 0	l= 4 0 0	ocynk	0,54	0,54	Ogólne	wełna mine- ralna 100
Cz2	4	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.12 m				ocynk	0,07	0,07	Ogólne	wełna mine- ralna 100
Cz2	5	1	SDQ 200-600	Tłumik kanałowy okrągły	d= 200	l= 600				ocynk	0,00		Harmann	wełna mine- ralna 100
Cz2	6	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.25 m				ocynk	0,16	0,16	Ogólne	wełna mine- ralna 100
Cz2	7	1	Filtr FBM	Filtr okrągły	d= 200	l= 200				ocynk	0,00		Hraman	wełna mine- ralna 100; Z wkła- dem EU3
Cz2	8	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.18 m				ocynk	0,11	0,11	Ogólne	wełna mine- ralna 100

Cz2	9	1	HCD 200	Nagrzewnica elektryczna okrągła	d= 200	l= 360				ocynk	0,00		Haramann	węlna mineralna 100
Cz2	10	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.23 m				ocynk	0,17	0,17	Ogólne	
Cz2	11	1	CFC	Okrągły króciec elastyczny	d= 200	l= 200					0,00		Ogólne	

Nazwa: N1

Typ: Nawiewny

Opis: Nawiew

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N1	1	1	SUC	Króciec osiatkowany	D= 160	H= 55	Z= 40			Ocynk.	0,00		Ogólne	
N1	2	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.48 m				ocynk	0,24	0,24	Ogólne	
N1	3	1	GRYFIT CX-5, D=160, Stal ocynk., FDG-WT-8-24	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EI 120 (ve, ho i<->o) S GRYFIT CX-5, D=160, Stal ocynk. + Siłownik GRYFIT 24/48V AC/DC FDG-WT-8-24, sterowany przerwą prądową, moc w spoczynku 0,5 W, zawierający: sprężynę powrotną, wyłącznik termoelektryczny, pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec	D= 160	P= 350				Stal ocynk.	0,00		GRYFIT	
N1	4	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.73 m				ocynk	0,37	0,37	Ogólne	
N1	5	1	CFC	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 200					0,00		Ogólne	
N1	6	1	ML PRO 160/800EC	Wentylator kanałowy	d= 160	l= 289					0,00		Harmann	

Nazwa: N2

Typ: Nawiewny

Opis: nawiew 2

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
N2	1	1	ML EC.A 200/1150	Wentylator kanałowy	d= 200	l= 302					0,00		Harmann	
N2	2	1	CFC	Okrągły króciec elastyczny	d= 200	l= 200					0,00		Ogólne	
N2	3	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.28 m				ocynk	0,18	0,18	Ogólne	
N2	4	1	ATE	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 200	d3= 200	l1= 265			ocynk	0,35	0,35	Ogólne	
N2	5	2	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.06 m				ocynk	0,03	0,07	Ogólne	
N2	6	1	IRIS	Przepustnica typu IRIS	d1= 200					ocynk	0,00		Ogólne	
N2	7	1	BGE	Kolano prasowane	alfa = 90	r= 0,8	d1= 200			ocynk	0,26	0,26	Ogólne	
N2	8	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.10 m				ocynk	0,06	0,06	Ogólne	
N2	9	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99			ocynk	0,17	0,17	Ogólne	
N2	10	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.06 m				ocynk	0,05	0,05	Ogólne	
N2	11	1	SUC	Króciec osiatkowany	D= 250	H= 55	Z= 40			Ocynk.	0,00		Ogólne	
N2	12	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85			ocynk	0,10	0,10	Ogólne	
N2	13	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.17 m				ocynk	0,59	0,59	Ogólne	
N2	14	1	TNSD, LxH=225x75, Stal RAL9010 + RGI, LxH=225x75, Stal RAL9005	Kratka wentylacyjna z pojedyn- czym rzędem ruchomych kie- rownic TNSD, LxH=225x75, Stal RAL9010 + Przepustnica szczel- linowa RGI, LxH=225x75, Stal RAL9005	L= 225	H= 75				Stal	0,00		GRYFIT	
N2	15	1	CD1	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160				ocynk	0,00		Ogólne	
N2	16	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.23 m				ocynk	0,09	0,09	Ogólne	

N2	17	1	GRYFIT CX-5, D=160, Stal ocynk., FDG-WT-8-24	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EI 120 (ve, ho i<->o) S GRYFIT CX-5, D=160, Stal ocynk. + Siłownik GRYFIT 24/48V AC/DC FDG-WT-8-24, sterowany przerwą prądową, moc w spoczynku 0,5 W, zawierający: sprężynę powrotną, wyłącznik termoelektryczny, pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec	D= 160	P= 350				Stal ocynk.	0,00		GRYFIT	
N2	18	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.44 m				ocynk	0,17	0,17	Ogólne	
N2	19	1	SUC	Króciec osiatkowany	D= 160	H= 55	Z= 40			Ocynk.	0,00		Ogólne	

Nazwa: W1

Typ: Wywiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi
W1	1	1	KRE, D=160, D1=260, Stal RAL9010	Anemostat sufitowy wirowy KRE, D=160, D1=260, Stal RAL9010	D= 160	Dg= 260				Stal	0,00		GRYFIT	
W1	2	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.08 m				ocynk	0,04	0,04	Ogólne	

W1	3	1	GRYFIT CX-5, D=160, Stal ocynk., FDG-WT-8-24	Przeciwpozarowa klapa odcinająca EI 120 (ve, ho i<->o) S GRYFIT CX-5, D=160, Stal ocynk. + Siłownik GRYFIT 24/48V AC/DC FDG-WT-8-24, sterowany przerwą prądową, moc w spoczynku 0,5 W, zawierający: sprężynę powrotną, wyłącznik termoelektryczny, pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec	D= 160	P= 350				Stal ocynk.	0,00		GRYFIT	
W1	4	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.10 m				ocynk	0,05	0,05	Ogólne	
W1	5	3	BGE	Kolano prasowane	alfa = 90	r= 0,8	d1= 160			ocynk	0,16	0,49	Ogólne	
W1	6	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.68 m				ocynk	0,34	0,34	Ogólne	
W1	7	1	CFC*	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 200					0,00		Ogólne	
W1	8	1	ML PRO 160/800EC	Wentylator kanałowy	d= 160	l= 289					0,00		Harmann	
W1	9	1	CFC	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 145					0,00		Ogólne	
W1	10	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.21 m				ocynk	0,10	0,10	Ogólne	
W1	11	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.64 m				ocynk	0,32	0,32	Ogólne	
W1	12	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.02 m				ocynk	1,01	1,01	Ogólne	

Nazwa: W2

Typ: Wywiewny

Opis: wywiew W2

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary				Material	Pow. [m2]	Pow. całkow. [m2]	Producent	Uwagi
W2	1	1	SUC	Króciec osiatkowany	D= 160	H= 55	Z= 40		Ocynk.	0,00		Ogólne	
W2	2	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.44 m			ocynk	0,17	0,17	Ogólne	

W2	3	1	GRYFIT CX-5, D=160, Stal ocynk., FDG-WT-8-24	Przeciwpożarowa kłapa odcinająca EI 120 (ve, ho i<->o) S GRYFIT CX-5, D=160, Stal ocynk. + Siłownik GRYFIT 24/48V AC/DC FDG-WT-8-24, sterowany przerwą prądową, moc w spoczynku 0,5 W, zawierający: sprężynę powrotną, wyłącznik termoelektryczny, pojedynczy wskaźnik krańcowy pozycji początek i koniec	D= 160	P= 350				Stal ocynk.	0,00		GRYFIT	
W2	4	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.06 m				ocynk	0,51	0,51	Ogólne	
W2	5	2	BGE	Kolano prasowane	alfa = 90	r= 0,8	d1= 160			ocynk	0,16	0,33	Ogólne	
W2	6	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.20 m				ocynk	1,08	1,08	Ogólne	
W2	7	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.14 m				ocynk	0,07	0,07	Ogólne	
W2	8	1	CD1	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160				ocynk	0,00		Ogólne	
W2	9	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.18 m				ocynk	0,09	0,09	Ogólne	
W2	10	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 180			ocynk	0,16	0,16	Ogólne	
W2	11	2	ATE	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 200	d3= 200	l1= 265			ocynk	0,35	0,69	Ogólne	
W2	12	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.16 m				ocynk	0,10	0,10	Ogólne	
W2	13	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.15 m				ocynk	0,09	0,09	Ogólne	
W2	14	1	CD1	Przepustnica okrągła	d= 200	l= 200				ocynk	0,00		Ogólne	
W2	15	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.11 m				ocynk	0,07	0,07	Ogólne	
W2	16	1	BGE	Kolano prasowane	alfa = 90	r= 0,8	d1= 200			ocynk	0,26	0,26	Ogólne	
W2	17	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99			ocynk	0,17	0,17	Ogólne	
W2	18	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.08 m				ocynk	0,06	0,06	Ogólne	
W2	19	1	SUC	Króciec osiatkowany	D= 250	H= 55	Z= 40			Ocynk.	0,00		Ogólne	
W2	20	1	USE	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 100	l1= 133			ocynk	0,13	0,13	Ogólne	
W2	21	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.15 m				ocynk	0,04	0,04	Ogólne	
W2	22	1	CD1	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100				ocynk	0,00		Ogólne	
W2	23	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.04 m				ocynk	0,03	0,03	Ogólne	
W2	24	1	SUC	Króciec osiatkowany	D= 100	H= 55	Z= 40			Ocynk.	0,00		Ogólne	

W2	25	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.29 m				ocynk	0,18	0,18	Ogólne	
W2	26	1	CFC	Okrągły króciec elastyczny	d= 200	l= 200					0,00		Ogólne	
W2	27	1	ML EC.A 200/1150	Wentylator kanałowy	d= 200	l= 302					0,00		Harmann	
W2	28	1	CFC	Okrągły króciec elastyczny	d= 200	l= 145					0,00		Ogólne	
W2	29	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.09 m				ocynk	0,06	0,06	Ogólne	

Nazwa: W3

Typ: Wywiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary					Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Produ- cent	Uwagi
W3	1	1	SUC	Króciec osiatkowany	D= 160	H= 55	Z= 40			Ocynk.	0,00		Ogólne	
W3	2	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.10 m				ocynk	0,05	0,05	Ogólne	
W3	3	1	BGE	Kolano prasowane	alfa = 90	r= 0,8	d1= 160			ocynk	0,16	0,16	Ogólne	
W3	4	1	TUBE	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.39 m				ocynk	1,70	1,70	Ogólne	

18. Uwagi końcowe

Wykonawca na podstawie Dokumentacji projektowej (projektu), Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz zgodnie z aktualną wiedzą i sztuką budowlaną, nie może zażądać dodatkowego wynagrodzenia. Uznaje się, że wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe zawarte są w cenie przedstawionej przez Wykonawcę oferty (w poszczególnych cenach jednostkowych robót), nawet jeżeli ich pozycje nie zostały opisane w Przedmiarze robót.

19. Normy i przepisy

Prace instalacyjne i urządzenia instalacji sanitarnych winny być wykonane zgodnie z wymaganiami następujących norm i przepisów:

PN-EN 378-2+A2:2012	Instalacje ziemnicze i pompy ciepła -- Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska -- Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie
PN-B-01706:1992	Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczaniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
PN-B-10720:1998	Wodociągi - Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych - Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-10720:1998	Wodociągi - Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych - Wymagania i badania przy odbiorze
PNEN 120561:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków
PNEN 120562:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 2: Kanalizacja sanitarna - Projektowanie układu i obliczenia
PNEN 120563:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 3: Przewody deszczowe - Projektowanie układu i obliczenia
PNEN 120564:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 4: Pompownie ścieków - Projektowanie układu i obliczenia
PNEN 120565:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
PNEN 12109:2003	Wewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej

PNEN 120564:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 4: Pompownie ścieków - Projektowanie układu i obliczenia
PN-B-01707:1992	Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przepono- wymi - Wymagania
PN-B-02415:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych - Wymagania
PN-B-02416:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych - Wymagania
PN-C-04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące ja- kości wody
PN-EN 12831:2006	Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
PN-B02403:1982	Ogrzewnictwo - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze
PN-B-02151- 02:1987	Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budyn- kach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PNB02852:2001	Ochrona przeciwpożarowa budynków - Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru
PN-B-02855:1988	Ochrona przeciwpożarowa budynków – Metoda badania wydzielania toksycznych produktów rozkładu i spalania materiałów

Opracowała:
mgr inż. Judyta Michalak
nr upr. WKP/0267/POOS/14