

Nazwa zadania:

**Instalacja chłodzenia wybranych pomieszczeń budynku szkoły Liceum
Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Puszczykowie,
ul. Kasprowicza 3.**

Etap:	PROJEKT WYKONAWCZY	
Branża	Sanitarna	
Zakres opracowania	- instalacja chłodzenia – system VRF - instalacja chłodzenia - system SPLIT - instalacja odprowadzenia skroplin	
Obiekt	Budynek szkoły Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika	
Adres inwestycji	ul. Kasprowicza 3, 62-040 Puszczykowo	
Inwestor	POWIAT POZNAŃSKI ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań	
Projektant	mgr inż. Tomasz Woźniak upr. bud. nr WKP/0035/POOS/03	
Sprawdzający	mgr inż. Iwona Woźniak upr. bud. nr WKP/0327/POOS/21	
Suchy Las	30.12.2022r.	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. ZAKRES OPRACOWANIA
3. DANE OGÓLNE
4. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA
5. ROZWIĄZANIE TECHNICZNE
 - 5.1. INSTALACJA UKŁADÓW CHŁODZENIA TYPU VRF
 - 5.2. INSTALACJA CHŁODZENIA TYPU SPLIT - SERWEROWNIA
 - 5.3. INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN
6. WYMAGANIA I ZALECENIA
7. WYTYCZNE BRANŻOWE
 - 7.1. WYTYCZNE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ
 - 7.2. WYTYCZNE BRANŻY ARCHITEKTONICZNEJ I KONSTRUKCYJNEJ
8. UWAGI KOŃCOWE

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala rysunku
Is-01	Rzut parteru. Instalacja chłodzenia	1:100
Is-02	Rzut piętra +1. Instalacja chłodzenia	1:100
Is-03	Rzut piętra +2. Instalacja chłodzenia	1:100
Is-04	Rzut dachu. Instalacja chłodzenia	1:100
Is-05	Rzut parteru. Instalacja odprowadzenia skroplin	1:100
Is-06	Rzut piętra +1. Instalacja odprowadzenia skroplin	1:100
Is-07	Rzut piętra +2. Instalacja odprowadzenia skroplin	1:100
Is-08	Schemat instalacji freonowej VRF – system nr 1	---
Is-09	Schemat instalacji freonowej VRF – system nr 2	---

UWAGI OGÓLNE:

- Projekt rozpatrywać łącznie z projektami pozostałych branż.
- Rysunki, opis techniczny należy rozpatrywać łącznie. W przypadku wystąpienia elementu w jednej części projektu należy przyjąć, że występuje we wszystkich.
- W przypadku niejasności należy zwrócić się z pytaniem do projektanta.
- Zmiany w projekcie podlegają akceptacji Projektanta.
- W projekcie określono podstawowe parametry urządzeń i armatury. Dopuszcza się stosowanie urządzeń równoważnych, spełniających założone w projekcie warunki po uzyskaniu akceptacji przez Zamawiającego i Projektanta.

OPIS TECHNICZNY

do Projektu Wykonawczego instalacji chłodzenia wybranych pomieszczeń budynku szkoły Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Puszczykowie, przy ul. Kasprowicza 3,

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt niniejszy opracowano na podstawie zlecenia wystawionego przez Zamawiającego.
- Rysunki archiwalne przekazane przez Inwestora instalacji grzewczej i wody,
- Opis przedmiotu zamówienia, będący elementem materiałów przetargowych,
- Wizja lokalna,
- Uzgodnienia z Użytkownikiem i Zamawiającym,
- Katalogi urządzeń.

Obowiązujące przepisy prawa oraz normy branżowe, a w szczególności:

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r., poz. 1225),
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r., poz. 682 ze zm.),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2002 r., poz. 1225),
- Wymagania Techniczne COBRTI Instal.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje swoim zakresem następujące instalacje:

- chłodzenia,
- odprowadzenia skroplin.

Projekt nie ingeruje w instalację ogrzewczą, wody zimnej, ciepłej, hydrantowej i wentylacji budynku.

W zakresie instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykorzystać istniejące piony kanalizacyjne i wpiąć się poprzez syfon z instalacją odprowadzenia skroplin z klimatyzatorów. Dokładne miejsce włączenia należy ustalić na budowie. Z uwagi na warunki na obiekcie przewiduje się układ z pompkami skroplin.

W wybranych pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi PFU przewidziano wykonanie instalacji chłodzenia w systemie VRF. Wytypowano sale lekcyjne, sale komputerowe, pom. o charakterze biurowy/administracyjnym, zlokalizowane na poziomie parteru, piętra +1 i piętra +2. Przewidziano dwa układy na przedmiotowe pomieszczenia, z jedn. zew. zlokalizowanymi na dachu.

Niezależnym systemem objęto pom. serwerowni – układ typu split. Jedn. zew. również montowana na dachu.

3. DANE OGÓLNE

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Wykonawczy Instalacji chłodzenia wybranych pomieszczeń budynku szkoły Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Puszczykowie, przy ul. Kasprowicza 3, na poziomie parteru, piętra +1 i +2. Zakresem objęto wskazane przez Zamawiającego w opisie przedmiotu zamówienia pomieszczenia sal lekcyjnych, komputerowych i pom. administracji na parterze oraz pom. serwerowni.

Przedmiotowy budynek wybudowany jest w technologii tradycyjnej, trzy kondygnacyjny, z dachem płaskim krytym papą.

Pomieszczenia w budynku wyposażone są w wentylację grawitacyjną.

Zgodnie z przedmiotem zamówienia dla poprawy komfortu wewnętrznego projekt przewiduje w wybranych pom. zastosowanie instalacji chłodzenia w oparciu o system VRF z bezpośrednim odparowaniem czynnika chłodniczego składający się z dwóch jednostek zewnętrznych oraz klimatyzatorów wew. ściennych, sterowanie bezprzewodowe - poprzez piloty. Lokalizacja jedn. zewnętrznych na dachu budynku.

4. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA

Normy i przepisy.

Do wykonania projektu założono wykorzystanie norm i przepisów, m.in. :

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2023 r., poz. 682 ze zm.).
- rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2022 r., poz. 1679).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 r., poz. 1225).
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650 ze zm.).
- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109, poz. 719 ze zm.).
- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 r. nr 124, poz. 1030).
- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2015 r., poz. 376 ze zm.).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016 r., poz. 1966 ze zm.).
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2019 r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym (Dz. U. 2019 poz. 1230).
- ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U.2022 r., poz. 1083 ze zm.)
- ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz. U. z 2022 r., poz. 2240).
- Polskie Normy.

Ponadto do obliczeń systemów chłodzenia przyjęto:

a/ parametry powietrza zewnętrznego

a. obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata:

- temperatura zewnętrzna $t_{z1} = +30\text{ °C}$
- wilgotność względna 45%

zawartość wilgoci $x_{z1} = 11,9\text{ g/kg}$

entalpia $i_{z1} = 60,8\text{ kJ/kg}$

b. obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy:

- temperatura zewnętrzna $t_{zz} = -18\text{ °C}$
- wilgotność względna 100%
- zawartość wilgoci $x_{zz} = 0,8\text{g/kg}$
- entalpia $i_z = -$

c. średnia roczna temperatura powietrza zewnętrznego: 7,6°C

b/ parametry powietrza wewnętrznego

Obliczeniowe wewnętrzne temperatury chłodzonych pomieszczeń będą zgodne z polską normą PN-78/B-03421, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz zgodne z wytycznymi Inwestora. Wewnętrzne projektowane

parametry dla pom. objętych zakresem znajdują się w poniższej tabeli.

Obszar	Temperatura w pomieszczeniu	
	Zima [°C]	Lato [°C]
Sale lekcyjne, komputerowe	nieregulowana	24
Pom. administracyjne	nieregulowana	24

Parametry powietrza wewnętrznego przy założeniu temperatur zewnętrznych wg PN.

Przyjęto założenie do obliczeń bilansu zysków ciepła jednoczesność 25 osób przebywających w sali lekcyjnej, w salach komputerowych wg wyt. Użytkownika.

5. ROZWIĄZANIE TECHNICZNE

5.1. INSTALACJA CHŁODZENIA W SYSTEMIE VRF

W celu zapewnienia optymalnych warunków klimatycznych wybranych pomieszczeń szkoły zaproponowano zastosowanie systemu instalacji klimatyzacyjnej bezpośredniego odparowania ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego.

System pozwala na osiągnięcie oczekiwanego komfortu cieplnego poprzez regulację temperatury w pomieszczeniach, w zależności od chwilowych zysków czy strat ciepła.

Proponowany system klimatyzacyjny charakteryzuje się małą bezwładnością, energooszczędnością i wysoką sprawnością dzięki zastosowaniu sprężarki typu DC Inverter oraz wentylatorów i silników prądu stałego. W obrębie systemu istnieje możliwość jednoczesnej pracy tylko w trybie chłodzenia lub tylko w trybie grzania.

Przewidziano dwa systemy VRF o mocy chłodniczej nominalnej min. 40,0kW każdy.

Jako urządzenia wewnętrzne zaprojektowano jednostki ściennie o wydajnościach chłodniczych nominalnych od 1,7kW do 5,6kW.

Wszystkie urządzenia wewnętrzne wyposażone są w silniki prądu stałego oraz 7-biegowe wentylatory. Klimatyzatory zamawiać z pompkami skroplin.

Wymagane parametry urządzeń oraz ich ilości podano poniżej:

L.p.	Typ urządzenia	Wytyczne urządzenia	Ilość
1	Rewersyjna pompa ciepła systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 40,0kW Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 40,0kW Współczynnik EER nie mniejszy niż 4,05 Współczynnik SEER nie mniejszy niż 6,22 Współczynnik COP nie mniejszy niż 4,70 Pobór mocy w trybie chłodzenia nie większy niż 9,9kW Urządzenie wyposażone w sprężarkę z wtryskiem pary (typ EVI) Urządzenie wyposażone w płytowy wymiennik dochładzający Urządzenie wyposażone w chłodzenie elektroniki czynnikiem chłodniczym Urządzenie umożliwiające automatyczne napełnianie lub odzysk czynnika chłodniczego 	2

		<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie wyposażone w funkcję automatycznego zdmuchiwania śniegu • Urządzenie umożliwia przechowywanie w pamięci wszystkich danych odnośnie pracy z ostatnich 30 minut • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 62dB(A) • Zakres pracy w trybie chłodzenia minimum od -25oC do +54oC • Zakres pracy w trybie grzania minimum od -30oC do +24oC • Masa netto urządzenia nie większa niż 277kg • Parametry urządzenia powinny być zgodne z wymogami Rozporządzenia PEiR 2016/2281 • Urządzenie powinno posiadać certyfikat Eurovent 	
2	Jednostka ścienna systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 1,7kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 2,2kW • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najniższym biegu nie większy niż 29dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najwyższym biegu nie większy niż 31dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Urządzenie wyposażone w silnik DC • Urządzenie wyposażone w siedem biegów wentylatora • Urządzenie wyposażone w automatyczne wachlowanie • Urządzenie wyposażone w styk on/off oraz alarm w standardzie • Urządzenie umożliwia 2-kierunkową komunikację ze sterownikiem • Urządzenie powinno posiadać atest PZH 	1
3	Jednostka ścienna systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 2,2kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 2,4kW • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najniższym biegu nie większy niż 29dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najwyższym biegu nie większy niż 31dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Urządzenie wyposażone w silnik DC • Urządzenie wyposażone w siedem biegów wentylatora • Urządzenie wyposażone w automatyczne wachlowanie • Urządzenie wyposażone w styk on/off oraz alarm w standardzie • Urządzenie umożliwia 2-kierunkową komunikację ze sterownikiem • Urządzenie powinno posiadać atest PZH 	4
4	Jednostka ścienna systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 2,8kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 	1

		<ul style="list-style-type: none"> 3,2kW • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najniższym biegu nie większy niż 29dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najwyższym biegu nie większy niż 31dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Urządzenie wyposażone w silnik DC • Urządzenie wyposażone w siedem biegów wentylatora • Urządzenie wyposażone w automatyczne wachlowanie • Urządzenie wyposażone w styk on/off oraz alarm w standardzie • Urządzenie umożliwia 2-kierunkową komunikację ze sterownikiem • Urządzenie powinno posiadać atest PZH 	
4	Jednostka ścienna systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 3,6kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 4,0kW • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najniższym biegu nie większy niż 30dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najwyższym biegu nie większy niż 33dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Urządzenie wyposażone w silnik DC • Urządzenie wyposażone w siedem biegów wentylatora • Urządzenie wyposażone w automatyczne wachlowanie • Urządzenie wyposażone w styk on/off oraz alarm w standardzie • Urządzenie umożliwia 2-kierunkową komunikację ze sterownikiem • Urządzenie powinno posiadać atest PZH 	16
4	Jednostka ścienna systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 4,5kW • Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 5,0kW • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najniższym biegu nie większy niż 31dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najwyższym biegu nie większy niż 35dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej • Urządzenie wyposażone w silnik DC • Urządzenie wyposażone w siedem biegów wentylatora • Urządzenie wyposażone w automatyczne wachlowanie • Urządzenie wyposażone w styk on/off oraz alarm w standardzie • Urządzenie umożliwia 2-kierunkową komunikację ze sterownikiem • Urządzenie powinno posiadać atest PZH 	2
5	Jednostka ścienna systemu VRF	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 7,1kW 	2

		<ul style="list-style-type: none"> Nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 8,0kW Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najniższym biegu nie większy niż 36dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej Poziom ciśnienia akustycznego w pracy na najwyższym biegu nie większy niż 44dB(A) – pomiar w komorze półbezechowej Urządzenie wyposażone w silnik DC Urządzenie wyposażone w siedem biegów wentylatora Urządzenie wyposażone w automatyczne wachlowanie Urządzenie wyposażone w styk on/off oraz alarm w standardzie Urządzenie umożliwia 2-kierunkową komunikację ze sterownikiem Urządzenie powinno posiadać atest PZH 	
6	Sterownik bezprzewodowy	<ul style="list-style-type: none"> Urządzenie wyposażone w funkcję Follow Me Możliwość ustawienia temperatury co 0,5oC Możliwość sterowania 7- prędkościami wentylatora Komunikacja 2-kierunkowa Urządzenie umożliwia kontrolę ustawień systemu 	26

Agregat zew. zlokalizowany zgodnie z częścią rysunkową. Agregat należy posadzić na stalowych konstrukcjach wsporczych o wysokości minimum 30 cm, umieszczonych na stałym podłożu. Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego przewidziano zastosowanie podkonstrukcji stalowych systemowych typowych podpartych na tzw. *big foot*, bez ingerencji w konstrukcję dachu. Przed posadzeniem podkonstrukcji i agregatów należy wypoziomować podłoże oraz zastosować wytyczne wg DTR, przewidzianych do montażu urządzeń oraz wytycznych konstrukcyjnych.

Uwaga:

Ze względu na występujący w obiekcie w komunikacjach na każdej kondygnacji sufit podwieszany częściowo kasetonowy – zlokalizowany w środku wzdłuż pomieszczenia, oraz kartonowo-gipsowy na obrzeżach – od strony ścian korytarza i sal lekcyjnych, przewidziano rewizje o szerokości ok. 50 cm dla przeprowadzenia instalacji freonowych, przewodów skroplin oraz instalacji elektrycznych w strefie sufitu GK. Dokładną lokalizację klimatyzatorów oraz rewizji dla ww. przewodów potwierdzić na etapie budowy przed zamówieniem elementów instalacji w porozumieniu z Użytkownikiem obiektu. W wybranych pomieszczeniach nie posiadających sufitów podwieszanych instalacje są prowadzone pod stropem przy ścianach w lokalnych zabudowach z płyt GK. Sposób zabudowy również potwierdzić na obiekcie przed zamówieniem elementów instalacji i w porozumieniu z Użytkownikiem obiektu.

RURAŻ I IZOLACJA

Instalacja pracować będzie jako 2-rurowa. Urządzenia wyposażone będą w nw. zabezpieczenia: czujnik temperatury wejściowej i wyjściowej, przekaźnik wewnętrznego przeciążenia, czujnik przeciążenia sprężarki, czujnik przeciążenia systemu, wyłącznik wysokiego ciśnienia i czujnik niskiego ciśnienia.

Trasy proponowanych instalacji pokazano na rysunkach. Projekt przewiduje wykonanie w istniejących ścianach i stropach przepustów dla przejścia rurociągów i przewodów. Wykonawca przed przystąpieniem do robót musi zapoznać się ze stanem istniejącym i ocenić możliwość wykorzystania zaproponowanych przejść w stropach i ścianach. W przypadku trudności wykonać w najbliższym możliwym miejscu w porozumieniu z Użytkownikiem i wg wytycznych konstrukcyjnych.

Instalacje wykonać z rur miedzianych, łączonych na lut twardy L-Ag2P, atestowanych z przeznaczeniem dla instalacji chłodniczych wg PN EN 12735-1. Na odcinkach prostych dłuższych, od 15 m, zastosować

kompensacje U-kształtną.

Rury należy podwieszać przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych. Instalacje należy montować tak, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

Prowadzenie ruraru freonowego pokazano na rysunkach.

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie.

Przy przejściach przewodów freonowych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać w systemie ochrony ppoż., o odporności zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody.

Z jednostek klimatyzacyjnych należy odprowadzić skropliny – wg pkt 5.3. Przewidzieć montaż pompek skroplin.

Uwaga:

Przejścia instalacji przez dach wykonać jako szczelne.

Izolacja termiczna rurociągów freonowych

Wszystkie rury miedziane freonowe oraz podejścia pod urządzenia chłodnicze na zewnątrz i wewnątrz budynku należy bardzo dokładnie zaizolować termicznie.

Izolację termiczną rurociągów, prowadzonych wewnątrz budynku, należy wykonać z izolacji typu prefabrykowanej kauczukową, z zamkniętymi porami dla klimatyzacji o grubości 13 mm.

Rurociągi freonowe, prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować dwuwarstwowo z powłoką chroniącą przed mechanicznymi uszkodzeniami. W miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych.

Izolacje:

- pierwsza warstwa – izolacją kauczukową o zamkniętych porach o gr. 19 mm,
- druga warstwa - izolacja kauczukowa o zamkniętych porach z płaszczem AL o gr. 13.

Rurociągi montować za pomocą uchwytów do rur freonowych z izolacją kauczukową o gr. 13 mm. Montaż izolacji termiczną wykonać zgodnie z instrukcją producenta przez osoby posiadające certyfikat.

Zabezpieczenia elektryczne

Wszystkie urządzenia, konstrukcje wsporcze należy objąć połączeniami wyrównawczymi. Pomiary skuteczności ww. połączeń należy wykonać w ramach pomiarów elektrycznych. Agregaty zewnętrzne umieszczone na dachu budynku muszą być wyposażone w instalację odgromową.

5.2. INSTALACJA CHŁODZENIA TYPU SPLIT

W pom. technicznym typu serwerownia na poziomie pietra +1 zaprojektowano system typu SPLIT z jednostką wew. Ściennej i jednostką zewnętrzną montowaną na dachu. Moc układu nominalna w trybie chłodzenia 3,5kW, 230V, czynnik chłodniczy R32.

Montaż jedn. zew. na systemowych stopach typowych, zapewniając stabilność urządzenia oraz wg DTR wybranego producenta.

Instalacje rurowe i izolacja oraz prowadzenie rur zgodnie z pkt 5.1.

5.3. INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN

Skropliny z klimatyzatorów odprowadzone będą do istniejących pionów instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku poprzez wpięcie. Instalacja wykonana będzie np. z rurociągów PVC-U klejonych, o średnicach 25-40 mm. Instalacje skroplin wykonać ze spadkiem 1% od urządzeń do pionów kanalizacyjnych Wpięcie do pionów z wykorzystaniem zaślepionych trójników lub wykonać poprzez „nawiertkę”.

Przed każdym podłączeniu do kanalizacji na przewodzie odprowadzającym skropliny należy zabudować syfon z blokadą antyzapachową..

Przewody skroplin należy zaizolować termicznie otuliną izolacyjną o grubości 6mm.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczone opaskami ogniochronnymi o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody dla rur palnych i pastą uszczelniającą. Miejsca przejść należy trwale oznaczyć zgodnie z instrukcją producenta zabezpieczenia.

Przewidzieć montaż pomp skroplin, zasilane 230V, pobór prądu ok. 16W.

Możliwość podłączenia do danego pionu należy zweryfikować na etapie budowy przed zamówieniem materiałów.

6. WYMAGANIA I ZALECENIA

Wymagania BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości oraz pracy przy urządzeniach pod napięciem elektrycznym.

Wymagania higieniczno-sanitarne

Projektowana instalacja spełnia warunki wymagane przez obowiązujące przepisy sanitarne. Pomieszczenia techniczne nie są przeznaczone na stały pobyt ludzi.

Wymagania w zakresie montażu, rozruchu, odbioru instalacji i eksploatacji

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i DTR urządzeń i zastosowanych materiałów. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu instalacji w budynku.

Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru.

Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności:

- sprawdzenie wartości temp. i ciśnienia w instalacjach, ich zgodności z projektem, wymaganiami zastosowanych materiałów i urządzeń,
- porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń,
- kontrolę działania urządzeń regulacyjnych,
- sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu,

- sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń napełniających i spustowych, ze zwróceniem uwagi na łatwy dostęp do nich.

Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja. Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacje i urządzenia muszą być poddawane regularnej konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny być wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z instrukcjami obsługi użytkownika oraz dokumentacjami urządzeń i użytych materiałów.

Należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- szczelność połączeń rurociągów i urządzeń,
- kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń,
- kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych materiałów i urządzeń,
- sprawdzenie prowadzenia książki obsługi.

Wszelkie niezgodności należy bezwzględnie zgłaszać odpowiednim Użytkownikowi.

Ważne jest również utrzymanie, np. w ramach umowy serwisowej, minimalnego zapasu części zamiennych jak: uszczelki, inne zużywające się części, części do urządzeń sterujących i regulacyjnych oraz pewnego zapasu czynnika chłodniczego.

Próba szczelności

Próby szczelności rurociągów wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe rozdział 6.

7. WYTYCZNE BRANŻOWE

7.1. Wytyczne branży elektrycznej:

Należy przewidzieć zasilanie:

- układów chłodzenia VRF,
- układu chłodzenia typu SPLIT,
- pomp skroplin.

Instalacje zasilania i sterowania powinny zostać wykonane zgodnie z DTR urządzenia i być wykonane zgodnie z zaleceniami uprawnionego elektryka.

Całość instalacji rurowych metalowych należy podłączyć do otoku instalacji odgromowej budynku.

Parametry elektryczne urządzeń wymagających zasilania elektrycznego przedstawiono w części rysunkowej dokumentacji.

Układ chłodzenia VRF i SPLIT należy podłączyć w obrębie systemu przewodami sygnalizacyjnymi zgodnie z wytycznymi producenta. Układ zamawiać z własną automatyką i pełnym okablowaniem.

7.2. Wytyczne branży architektoniczno-konstrukcyjnej:

- wykonać otworzenie dla potrzeb instalacji rurowych i kanałów wentylacyjnych w stropach i ścianach. W zależności od potrzeb część otworów Wykonawca może wykonać metodą wiercenia,
- wykonać lokalne zabudowy dla potrzeb prowadzenia rur po ścianach pod stropem,
- wykonać podkonstrukcje dla urządzeń na dachu, min. h=300 mm – jedn. zew. układu chłodzenia – przewidziano podkonstrukcje systemowe typowe,
- z uwagi na przewidziany montaż klimatyzatorów w pom. za ścianą, od strony korytarzy z istniejącymi sufitami podwieszanymi, należy wykonać rewizje w suficie z GK, oraz demontaż i montaż sufitów kasetonowych wraz z odtworzeniem stanu istniejącego.

8. UWAGI KOŃCOWE

- Po montażu instalacji należy przeprowadzić jej regulację i próby szczelności instalacji freonowych.
- W czasie montażu rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie, w maksymalnym stopniu czystości układanych rurociągów. Po ułożeniu rurociągów należy przeprowadzić ich płukanie.
- Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać przez osadzenie, w sposób trwały, odpowiednich tulei ochronnych, a wolną przestrzeń wypełnić materiałem plastycznym.
- Należy zapewnić dostęp do trójników instalacyjnych i pomp skroplin, poprzez demontaż sufitu podwieszonego lub poprzez osadzenie odpowiednich drzwiczek rewizyjnych.

e/ Kolor klimatyzatorów i typ sterowników bezprzewodowych ustalić z Użytkownikiem, przed zamówieniem elementów.

f/ Dokładne miejsce włączenia, do istniejących instalacji kanalizacji sanitarnej, odprowadzenie skroplin, ustalić na etapie budowy, przed zamówieniem materiałów.

g/ Dokładny zakres demontaży, lokalizację klimatyzatorów oraz zabudów i rewizji ustalić w uzgodnieniu z Zamawiającym.

h/ Urządzenia i materiały montować wg wytycznych producenta i DTR urządzenia.

i/ Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien zapoznać się z obiektem.

j/ Przejście przez dach wykonać jako szczelne z zastosowaniem przejść systemowych.

k/ W pomieszczeniach, gdzie przewidziano prowadzenie instalacji freonowych, skroplin i elektrycznych, poprzez zdemontowany sufit podwieszany, należy zamontować nowy sufit, z odtworzeniem stanu sprzed demontażu. Należy uwzględnić ewentualne przewieszenie lamp elektrycznych, w przypadku kolizji z istniejącym oświetleniem – wg branży elektrycznej.

l/ W przypadku uszkodzenia, w trakcie prowadzonych robót, istniejących instalacji lub innych elementów budynku, wykonawca ma obowiązek, na własny koszt, je naprawić, przywracając do stanu pierwotnego.

Przed wykonaniem jakichkolwiek otworów w stropie należy sprawdzić czy prace przewidziane w projekcie nie naruszają konstrukcji budynku. W razie jakichkolwiek niezgodności stanu istniejącego z projektem, wykonawca zobowiązany jest do poinformowania Projektanta i Zamawiającego.

Zgodnie z ustawą *Prawo budowlane*, kierownik budowy ma obowiązek realizacji obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną.

Wielkość poszczególnych instalacji jak i ich podział odpowiada założeniom wg opisu przedmiotu zamówienia.

Wszystkie roboty instalacyjne oraz roboty towarzyszące powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami BHP, oraz zgodnie z instrukcjami montażu DTR urządzeń i użytych materiałów.

Opracował:

mgr inż Tomasz Woźniak

upr. bud. do proj. bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej

w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,

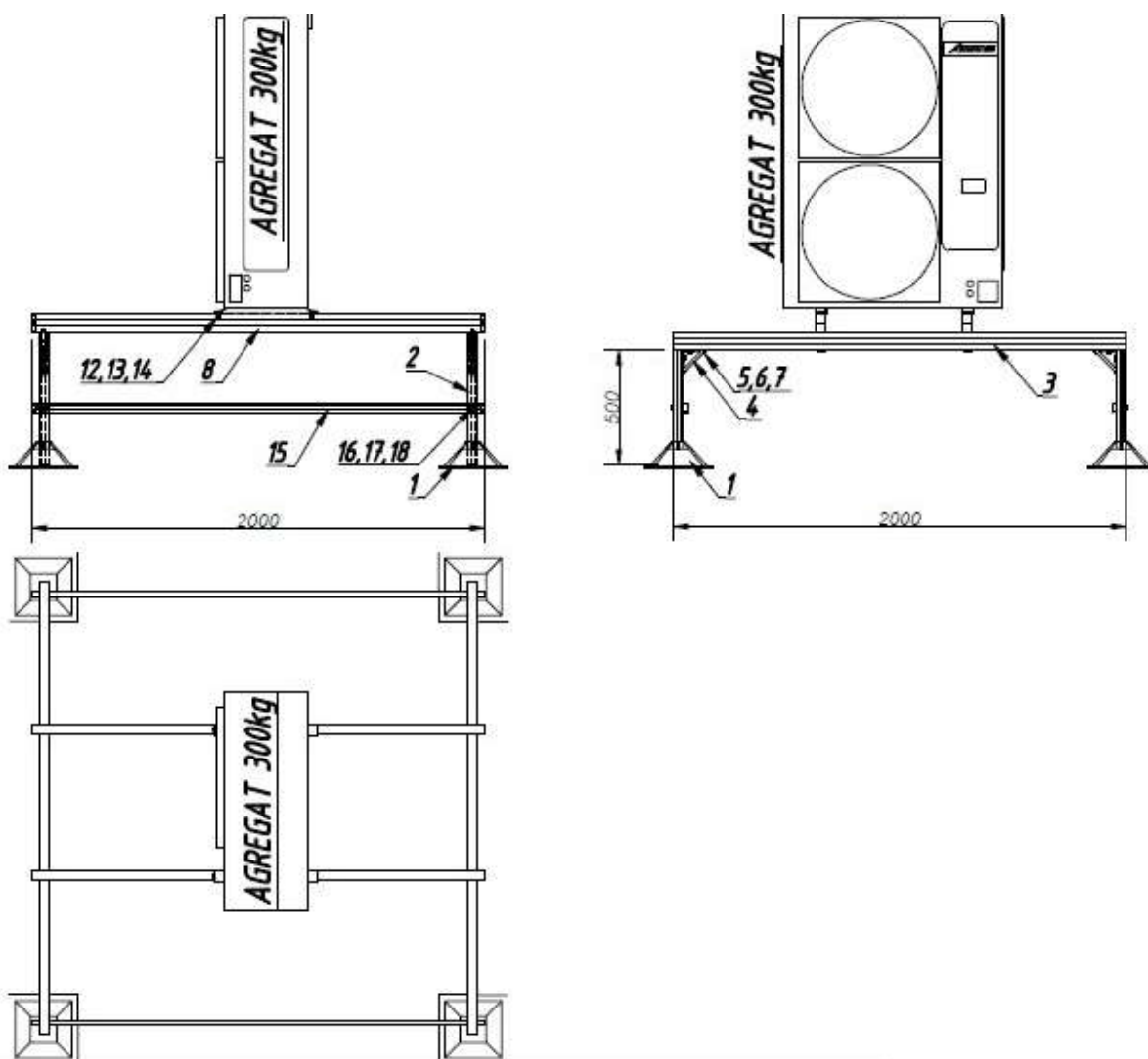
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych

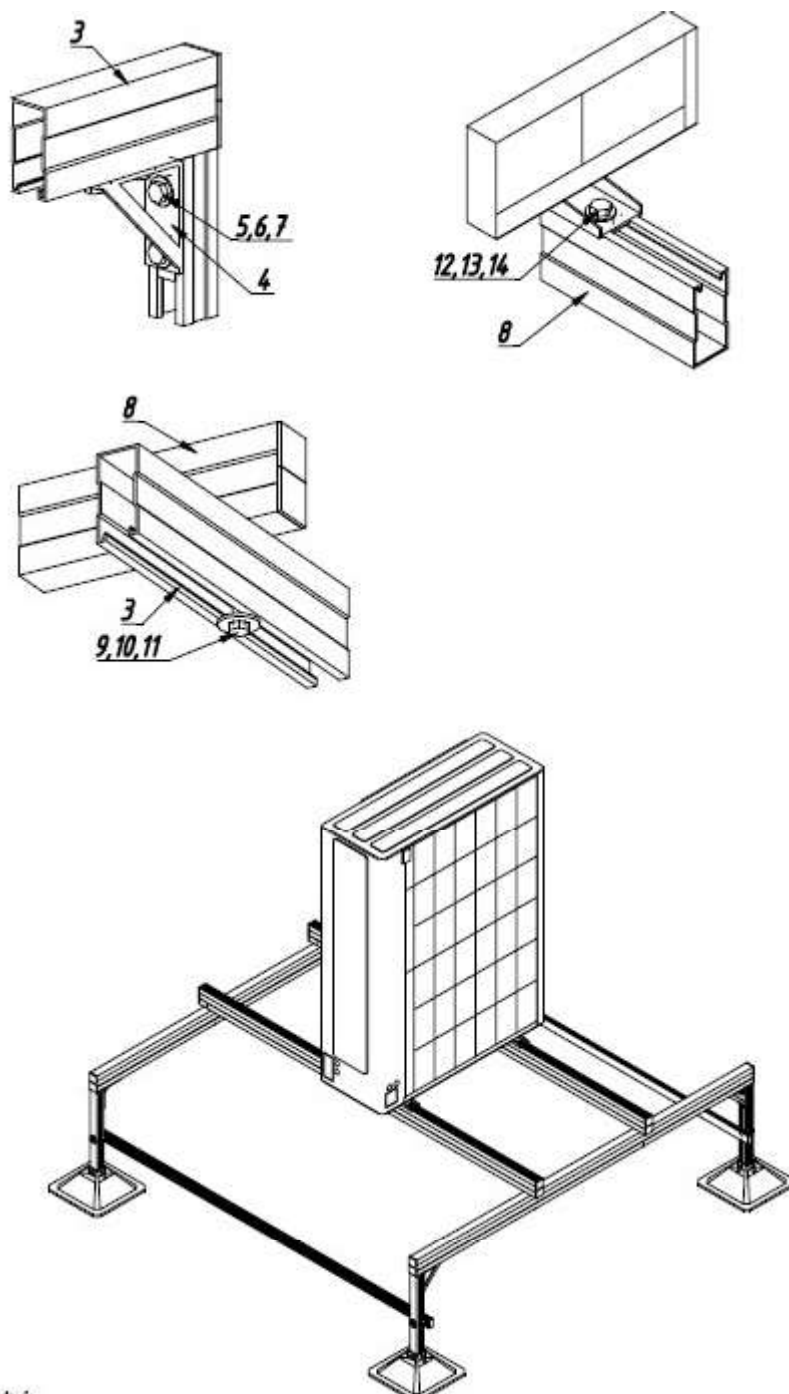
i kanalizacyjnych, nr ewid.: WKP/0035/POOS/03

Wytyczne dla typowej podkonstrukcji pod jednostki zewnętrzne układów chłodzenia

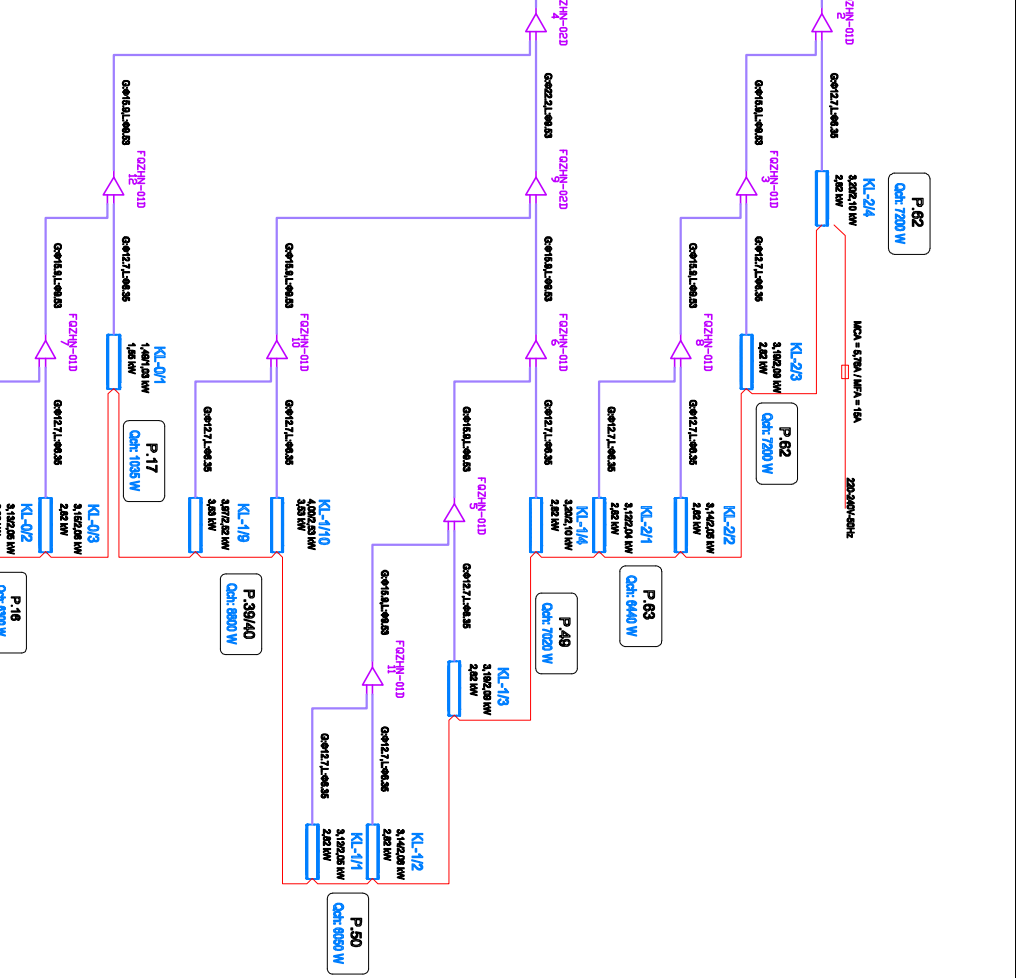
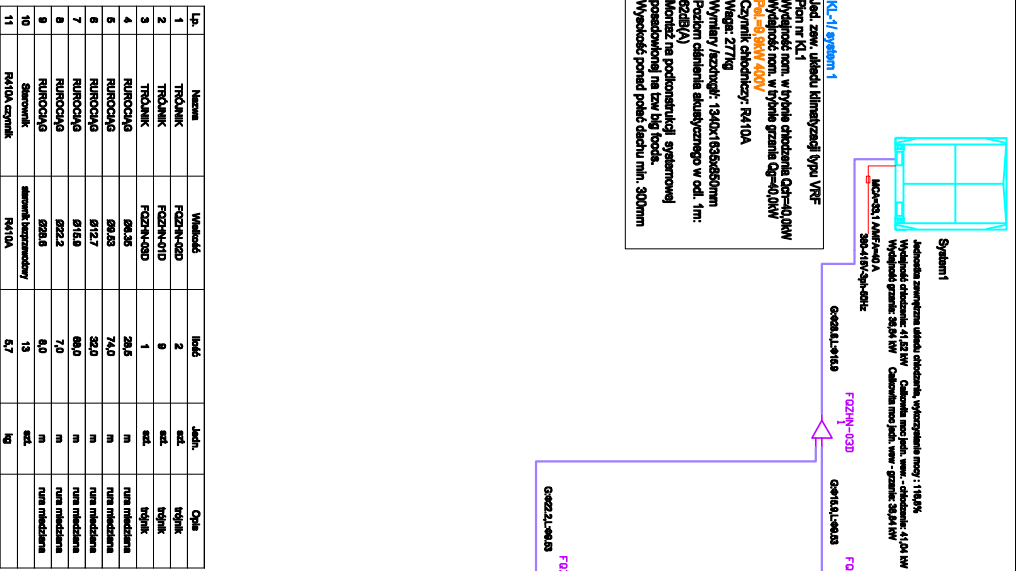
Założenia:

- ✓ elementy wystawione na działanie warunków atmosferycznych lub korozyjnych zaleca się wykonać w ocynku ogniowym, powłoce Ultra Cover XP lub w stali nierdzewnej
- ✓ oferta ma charakter szacunkowy
- ✓ wszystkie wymiary sprawdzić na budowie
- ✓ przy opracowywaniu tematu przyjęto, iż urządzenia będą montowane jako jednolity element, bez podziału na poszczególne sekcje
- ✓ stopy konstrukcji wsporczej należy posadawiać na równym, stabilnym i nośnym podłożu
- ✓ do obliczeń przyjęto ciężar śniegu - 80kg/m²
- ✓ przy opracowywaniu tematu nie uwzględniono wpływu działania wiatru
- ✓ A - długość profilu równoległego do dłuższego boku urządzenia
- ✓ B - długość profilu równoległego do krótszego boku urządzenia
- ✓ podłoże płaskie
- ✓ ocynk ogniowy





Lp.	Nazwa	Ilość dla jednej podpory
1	Podpora dachowa tworzywowa profilu MF 305mm	4,00
2	Profil MF2,0 2000mm	1,00
3	Profil MI2,5 2000mm	2,00
4	Kształtka XZ7 90 profilu szer. 41mm	4,00
5	Śruba 105 6-kąt. M10X30	16,00
6	Podkładka M10 fi 10,5mm śr. 26mm	16,00
7	Nakrętka ślizgowa EZP M10 profilu szer. 41mm	16,00
8	Profil MI2,5 2000mm	2,00
9	Śruba 105 6-kąt. M10X100	4,00
10	Podkładka M10 fi 10,5mm śr. 36mm	4,00
11	Nakrętka ślizgowa NSZ M10 profilu szer. 41mm	4,00
12	Śruba 105 6-kąt. M10X30	4,00
13	Podkładka M10 fi 10,5mm śr. 26mm	4,00
14	Nakrętka ślizgowa EZP M10 profilu szer. 41mm	4,00
15	Profil MG2,0 2000mm	2,00
16	Śruba 105 6-kąt. M10X60	4,00
17	Podkładka M10 fi 10,5mm śr. 36mm	4,00
18	Nakrętka ślizgowa EZP M10 profilu szer. 41mm	4,00
19	Zaślepka profilu MI	8,00
20	Zaślepka profilu MG	4,00



OPISOWANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE
OPISOWANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE
OPISOWANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE
OPISOWANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE
OPISOWANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE
OPISOWANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE
OPISOWANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE
OPISOWANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE
OPISOWANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE
OPISOWANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE	WYKONANIE

OPISOWANIE

1. Wykonanie instalacji systemu klimatyzacji w pomieszczeniach: [adres]

2. Odbiór i montaż systemu klimatyzacji [adres]

3. Prace zamknięcia instalacji klimatyzacji, wykonanie prac [adres]

4. Wykonanie prac [adres]

5. Wykonanie prac [adres]

6. Wykonanie prac [adres]

7. Wykonanie prac [adres]

8. Wykonanie prac [adres]

9. Wykonanie prac [adres]

10. Wykonanie prac [adres]

11. Wykonanie prac [adres]

12. Wykonanie prac [adres]

13. Wykonanie prac [adres]

14. Wykonanie prac [adres]

15. Wykonanie prac [adres]

WYMAGANIA OGÓLNE:

1. Wykonanie instalacji systemu klimatyzacji w pomieszczeniach: [adres]

2. Odbiór i montaż systemu klimatyzacji [adres]

3. Prace zamknięcia instalacji klimatyzacji, wykonanie prac [adres]

4. Wykonanie prac [adres]

5. Wykonanie prac [adres]

6. Wykonanie prac [adres]

7. Wykonanie prac [adres]

8. Wykonanie prac [adres]

9. Wykonanie prac [adres]

10. Wykonanie prac [adres]

11. Wykonanie prac [adres]

12. Wykonanie prac [adres]

13. Wykonanie prac [adres]

14. Wykonanie prac [adres]

15. Wykonanie prac [adres]

OPISOWANIE

1. Wykonanie instalacji systemu klimatyzacji w pomieszczeniach: [adres]

2. Odbiór i montaż systemu klimatyzacji [adres]

3. Prace zamknięcia instalacji klimatyzacji, wykonanie prac [adres]

4. Wykonanie prac [adres]

5. Wykonanie prac [adres]

6. Wykonanie prac [adres]

7. Wykonanie prac [adres]

8. Wykonanie prac [adres]

9. Wykonanie prac [adres]

10. Wykonanie prac [adres]

11. Wykonanie prac [adres]

12. Wykonanie prac [adres]

13. Wykonanie prac [adres]

14. Wykonanie prac [adres]

15. Wykonanie prac [adres]

OPISOWANIE

1. Wykonanie instalacji systemu klimatyzacji w pomieszczeniach: [adres]

2. Odbiór i montaż systemu klimatyzacji [adres]

3. Prace zamknięcia instalacji klimatyzacji, wykonanie prac [adres]

4. Wykonanie prac [adres]

5. Wykonanie prac [adres]

6. Wykonanie prac [adres]

7. Wykonanie prac [adres]

8. Wykonanie prac [adres]

9. Wykonanie prac [adres]

10. Wykonanie prac [adres]

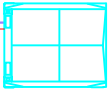
11. Wykonanie prac [adres]

12. Wykonanie prac [adres]

13. Wykonanie prac [adres]

14. Wykonanie prac [adres]

15. Wykonanie prac [adres]

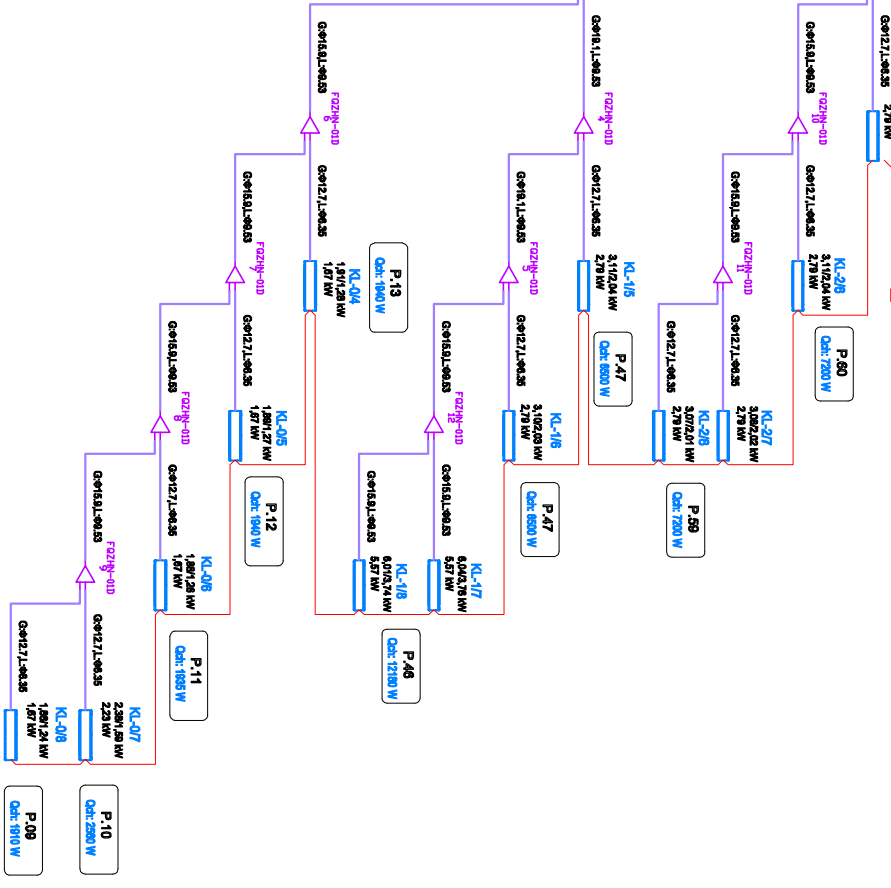


System 2
 Maksymalna zsumowana ucieczka cieplota, wyliczona na mocy: 144,95%
 Wymagane źródło ciepła: 144,95%
 Wymagany grzebnik: 38,73 kW
 Ciężar cieplej wody: 220,50 MW / 50°C



KL-2/ SYSTEM 2
 Moc zew. ucieczki klimatyzacji typu VRF
 Moc nr KL2
 Moc nr KL2
 Wymagane moc w typie chłodzenia Qc=40,0kW
 Wymagane moc w typie grzewczym Qg=40,0kW
 Pn=9,8kW / 400V
 Ciężar chłodniczy: R410A
 Waga: 277kg
 Wymiary /szczyt/: 1340x(835x869mm
 Poziom: 618mmx 618mm
 Wysokość /szczyt/: 1900mm
 Rozmiar rur: 12.7mm
 Wykończenie: stal nierdzewna
 Wyposażenie: pompa ciepła 300mm

Lp	Nazwa	Wielkość	Ilość	Jedn.	Opis
2	TROJNIK	FZ2N1-01D	10	szt.	tytyłek
3	RUCIOCHG	FZ2N1-01D	2	ok.	tytyłek
4	RUCIOCHG	6R.3S	25,0	m	rura miedziana
5	RUCIOCHG	6R.3S	64,0	m	rura miedziana
6	RUCIOCHG	6R.27	30,0	m	rura miedziana
7	RUCIOCHG	6R.18	70,0	m	rura miedziana
8	RUCIOCHG	6R.15	18,0	m	rura miedziana
9	RUCIOCHG	6R.15	8,0	m	rura miedziana
10	RUCIOCHG	6R.15	13	ok.	rura miedziana
11	R410A czynniki	R410A	0,9	kg	



OPIS SYSTEMU:

- INSTALACJA FREDONIA 2-RUCIOWA
- FREDONY 25SL JAWA I ELETRYCZNEGO
- JEDNOKRATNA WERNIKETIZMA SYSTEMU VRF
- KLIAMATYZATOR SBSENY
- TROJNIK INSTALACJI FREDONEJ
- NR KLIAMATYZATORA
- WYDANIEC CZYNNIKA
- WYDANIEC OBRONCZKA
- NR POMIARZCZANNA WNR OPRU PRZEMARTU IZMOWIENIA
- ZNRIB OBRU POMIARZCZANNA OD OPRONOWIENIA
- PRZEZ URZAD OPRONOWIENIA

UMIAGNIAJĄCE

- Wszystkie wymiary należy sprawdzać na budowie.
- Opracowanie projektu wykonawczego (z uwzględnieniem wszystkich uwag i zastrzeżeń) jest obowiązkiem Wykonawcy.
- Przed zamontowaniem elementów klimatyzacji, wykończeniowych, urządzeń elektrycznych i innych, wykonawca musi mieć na budowie, wymiary należy sprawdzić na budowie i dokonywać galwanizacji elementów.
- Rynek i materiał powinny być sprawdzone z projektem kontraktowym, projektem budowlanym i technicznymi specyfikacjami.

W przypadku zamawianych komponentów projektowych w oparciu o literację oryginalną budowlaną, wykonawca musi mieć na budowie, wszystkie niezbędne dokumenty (rysunki, specyfikacje itp.) na wszystkich etapach wykonania. Wykonawca jest odpowiedzialny za zgodność projektu, wykonawstwa i innych dokumentów podanych pod warunkiem zapewnienia koniecznych pomiarów i kontroli.

Nazwa zamawiającego: POWIAT POCZAJANSKI

Adres: ul. Jaskółcze Gniazdo 16, 60-503 Poznań

Adres wykonawcy: ul. Koszala 3, 62-400 Poznań

WYMAGANIA WYKONAWCY

PROJEKTOWANIE	WYKONANIE
PROJEKTOWANIE	WYKONANIE
PROJEKTOWANIE	WYKONANIE

WYMAGANIA WYKONAWCY

OPRACOWANIE PROJEKTU	WYKONANIE
OPRACOWANIE PROJEKTU	WYKONANIE

TYTUŁ: SCHEMAT URZĄDZENIA KLIMATYZACJI VRF - SYSTEM NR 2

NR PROJEKTU: IS-09

Logo: P F T C I S

INICJALNA WOCZAJAN

INICJALNA WOCZAJAN

Nazwa zadania:

**Instalacja chłodzenia wybranych pomieszczeń budynku szkoły Liceum
Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Puszczykowie,
ul. Kasprowicz 3.**

Etap:	PROJEKT WYKONAWCZY	
Branża	Elektryczna	
Zakres opracowania	- instalacja elektryczna zasilania urządzeń instalacji chłodzenia	
Obiekt	Budynek szkoły Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika	
Adres inwestycji	ul. Kasprowicz 3, 62-040 Puszczykowo	
Inwestor	POWIAT POZNAŃSKI ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań	
Projektant	mgr inż. Andrzej Baranowski upr. bud. nr WKP/0436/POOE/18	
Suchy Las	30.12.2022r.	

Spis zawartości opracowania

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA. _____	3
2.	ZAKRES OPRACOWANIA. _____	3
3.	PODSTAWA OPRACOWANIA _____	3
4.	OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH _____	3
4.1	ZASILANIE ELEKTROENERGETYCZNE	3
4.2	ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE	4
4.3	ZASILANIE URZĄDZEŃ CHŁODZENIA.....	4
4.4	OCHRONA ODGROMOWA JEDNOSTEK ZEWNĘTRZNYCH VRF	4
4.5	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.....	5
4.6	OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.....	5
4.7	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	5
4.8	UWAGI DO WYKONAWCY	5
5.	OBLICZENIA TECHNICZNE _____	6
5.1	MOC ZAINSTALOWANA I SZCZYTOWA	6
5.2	OCHRONA PRZED PRZETĘŻENIAMI	6

Część rysunkowa

- Rys. IE-01 Rzut parteru – fragment, instalacja elektryczna zasilania chłodzenia
- Rys. IE-02 Rzut piętra +1 – fragment, instalacja elektryczna zasilania chłodzenia
- Rys. IE-03 Rzut piętra +2 – fragment, instalacja elektryczna zasilania chłodzenia
- Rys. IE-04 Rzut dachu, instalacja elektryczna zasilania chłodzenia
- Rys. IE-05 Schemat rozdzielnic głównej RG – projektowana rozbudowa
- Rys. IE-06 Rozdzielnica RKL.

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznej zasilania urządzeń instalacji chłodzenia wybranych pomieszczeń budynku szkoły Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Puszczykowie, ul. Kasprowicza 3, 62-040 Puszczykowo.

2. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje:

- rozdzielnice nn,
- instalację zasilania urządzeń chłodzenia,
- instalację odgromową jednostek zewnętrznych chłodzenia,
- ochronę przeciwporażeniową,
- instalację połączeń wyrównawczych.

3. Podstawa opracowania.

Podstawą wykonania projektu były:

- projekt instalacji chłodzenia,
- wizja lokalna,
- obowiązujące przepisy i zasady wiedzy technicznej oraz Polskie Normy.

4. Opis rozwiązań technicznych

4.1 Zasilanie elektroenergetyczne

Budynek jest zasilany z sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia ENEA Operator sp. z o.o. mocą umowną 27 kW, ze złącza kablowo - pomiarowego zlokalizowanego przy budynku. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej jest realizowany w układzie półpośrednim, z przekładnikami prądowymi 150/5 A/A oraz zabezpieczeniem przedlicznikowym 100A. Budynek posiada rezerwę mocy przyłączeniowej ok. 37kW. Zasilanie ze złącza kablowego jest doprowadzone kablem YAKY 4x70mm² do rozdzielnicy głównej RG znajdującej się w portierni przy wejściu do budynku.

Projektuje się wzrost mocy zapotrzebowanej budynku do wartości 49,2kW (wzrost o 22,2kW). Zwiększenie mocy umownej istniejącego przyłącza jest poza zakresem niniejszego pracowania.

4.2 Rozdzielnice elektryczne

Istniejącą rozdzielnicę główną RG należy przebudować zgodnie ze schematem w celu zainstalowania dodatkowego pola odpływowego obwodu rozdzielczego, wyposażonego w rozłącznik bezpiecznikowy DO-2. W rozdzielnicy istnieje wystarczająca rezerwa miejsca na dodatkowy aparat elektryczny.

Projektowaną rozdzielnicę klimatyzacji RKL instalować w pomieszczeniu gospodarczym na II piętrze budynku. Rozdzielnicę wykonać w szafie naściennej i wyposażyc w rozłącznik główny, ograniczniki przepięć, lampki kontrolne oraz zabezpieczenia obwodów odbiorczych zgodnie ze schematem.

Prefabrykację rozdzielnic należy wykonać zgodnie z normą wieloarkusową PN-EN 61439 "Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe", a następnie dokonać oceny ich zgodności według dyrektywy LVD2014/35UE. Rozdzielnice muszą posiadać deklaracje zgodności i być oznakowane znakiem CE. Rozdzielnice wyposażyc w uaktualnione schematy ideowe, oraz spis obwodów.

4.3 Zasilanie urządzeń chłodzenia

Zasilanie jednostek zewnętrznych systemu VRF wykonać kablami YKYżo 5x10mm², ułożonymi w pionie elektrycznym na dach budynku. Wyprowadzenie kabli na dach należy wykonać w uszczelnionym, systemowym przepuście rurowym, z kolankiem 90° nad dachem. Kable na dachu budynku prowadzić w korycie stalowym, ocynkowanym, z pokrywą, układanym na systemowych blokach betonowych.

Obwody zasilania jednostek wewnętrznych klimatyzacji wykonać przewodem YDYżo 3x2,5mm² 450/750V. Obwody zasilania pompki kondensatu wykonać przewodem YDYżo 3x1,5mm² 450/750V. Przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych w suficie podwieszanym na korytarzu oraz w bruzdach pod tynkiem w pomieszczeniach klas lekcyjnych.

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku. Należy zachować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy muszą być chronione przed uszkodzeniem przepustami rurowymi.

Wszystkie kable i przewody muszą posiadać klasę reakcji na ogień nie niższą niż Eca wg PN-EN 50575.

Bruzdy dla okablowania i otwory pod kołki rozporowe wykonywać po starannym rozpoznaniu możliwych kolizji z istniejącymi instalacjami. Wykonać badania detektorem kabli i rur oraz odkucia próbne. Po ułożeniu kabli przywrócić pierwotny stan pomieszczeń.

W miejscach projektowanych przekuć otworów dla kabli i rurociągów, a także mocowania urządzeń, należy rozpoznać i zabezpieczyć istniejące obwody elektryczne przed uszkodzeniem, a w razie uszkodzenia dokonać odpowiednich napraw.

4.4 Ochrona odgromowa jednostek zewnętrznych VRF

Projektuje się ochronę odgromową jednostek zewnętrznych systemu chłodzenia przy pomocy masztów odgromowych połączonych z istniejącą siatką zwodów poziomych na dachu budynku.

4.5 Połączenia wyrównawcze

Dla projektowanej instalacji wykonać instalację połączeń wyrównawczych miejscowych. System połączeń wyrównawczych powinien obejmować: przewód ochronny, metalowe elementy tras kablowych i instalacji wentylacji i chłodzenia. Połączenie ochronne wyrównawcze od głównego zacisku uziemiającego przy rozdzielnicy RG do miejscowej szyny wyrównawczej przy rozdzielnicy RKL wykonać przewodem LYżo 16mm². Połączenia wyrównawcze dodatkowe z szyny wyrównawczej przy RKL do metalowych elementów tras kablowych i rurociągów wykonać przewodem LgY 6mm².

4.6 Ochrona przeciwprzebieciowa

W rozdzielnicy RKL projektuje się ograniczniki przepięć typu 2, w układzie TN-S, o następujących parametrach technicznych:

- SPD zgodnie z EN 61643-11 Typ 2
- napięcie znamionowe Un 230V
- napięciowy poziom ochrony Up <1,5 kV
- prąd wyładowczy (8/20µs) In 20 kA na biegun,
- wymienne moduły ochronne z optyczną sygnalizacją uszkodzenia,
- wewnętrzne zabezpieczenie termiczne,
- możliwość wymiany modułu ochronnego bez użycia narzędzi,
- bezpośrednia koordynacja energetyczna wg PN-EN 62305-4 z SPD typu 1.

4.7 Ochrona przeciwporażeniowa

Instalację elektryczną projektuje się w układzie sieciowym TN-S z oddzielnym przewodem ochronnym PE i neutralnym N. Jako system ochrony przed porażeniem elektrycznym przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z PN-HD 60364-4-41. Ochrona podstawowa jest zapewniona przez podstawową izolację części czynnych lub przez przegrody lub obudowy, a ochrona przy uszkodzeniu jest zapewniona przez połączenia wyrównawcze i samoczynne wyłączenie w przypadku uszkodzenia. Części przewodzące dostępne powinny być przyłączone do przewodu ochronnego zgodnie z PN-HD 60364-5-54. Każdy obwód powinien mieć odpowiedni przewód ochronny przyłączony do właściwego zacisku uziemienia.

Jako ochronę uzupełniającą zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA w obwodach jednostek wewnętrznych systemów VRF.

4.8 Uwagi do wykonawcy

Roboty prowadzić w koordynacji z pracami instalacyjnymi branży sanitarnej. Instalacja elektryczna powinna być wykonana przy zachowaniu obowiązujących przepisów oraz wymagań Polskich Norm. Wszystkie zastosowane materiały budowlane muszą posiadać dopuszczenie do udostępniania na rynku krajowym i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o *wyrobach budowlanych* (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213). Powykonawczo należy przeprowadzić badania i pomiary wykonanej instalacji zgodnie z normą PN-HD 60364-6.

5. Obliczenia techniczne

5.1 Moc zainstalowana i szczytowa

<i>Ip</i>	<i>nazwa</i>	<i>moc zainstalowana</i>
1.	Istniejąca moc zapotrzebowana budynku	27,0 kW
2.	Jednostka zewnętrzna VRF – system 1	9,9 kW
3.	Jednostka zewnętrzna VRF – system 2	9,9 kW
4.	Jednostki wewnętrzne VRF i pompki kondensatu	1,3 kW
5.	Układ chłodzenia split	1,1 kW
	RAZEM moc zainstalowana	49,2 kW
	współczynnik jednoczesności	1
	RAZEM moc szczytowa	49,2 kW

5.2 Ochrona przed przetężeniami

Na podstawie norm:

- PN-HD 60364-4-43 Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-5-52 Oprzewodowanie

5.2.1 Rozdzielnica RKL

Dane obwodu:

Napięcie zasilania (U_n):	400 V
Moc szczytowa (P_s):	22,2 kW
Współczynnik mocy:	0,93
Prąd szczytowy (I_b):	34,5 A
Typ przewodu:	5x YLY 1x25mm ²
Długość obwodu:	22 m
Sposób ułożenia:	B2
Obciążalność długotrwała wg PN:	80,0 A
Współczynniki korekcyjne:	
Wsp. ze wzgl. na liczbę kabli w wiązce	1,00
Obciążalność długotrwała (I_z):	80,0 A
Typ i prąd znamionowy (I_n) zabezpiec.:	DO-2 63,0 A
Prąd wyłączenia w czasie 5,0 s (I_a):	338,3 A
Prąd wyłączenia w czasie 1h (I_2):	100,8 A

Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przetężeniowych.

Sprawdzenie warunku $I_b < I_n < I_z$:	34,5 A < 63,0 A < 80,0 A
Sprawdzenie warunku $I_2 < 1,45 \times I_z$:	100,8 A < 116,0 A
Całka Joule'a $I_2 t$ dopuszczalna przewodu:	8266 kA ² s
Całka Joule'a $I_2 t$ wyłączeniowa zabezpieczenia:	572 kA ² s
Sprawdzenie warunku ochrony zwarciowej:	572 kA ² s < 8266 kA ² s

Sprawdzenie spadków napięć.

Spadek napięcia w obwodzie (ΔU):	0,28 %
Sumaryczny spadek napięcia ($\Sigma \Delta U$):	0,28 %

5.2.2 Jednostka zewnętrzna VRF

Dane obwodu:

Napięcie zasilania (Un):	400 V
Moc szczytowa (Ps):	9,9 kW
Współczynnik mocy:	0,60
Prąd szczytowy (Ib):	23,8 A
Typ przewodu:	YDY 5x10
Długość obwodu:	14 m
Sposób ułożenia:	B2
Obciążalność długotrwała wg PN:	46,0 A
Współczynniki korekcyjne:	
Wsp. ze wzgl. na liczbę kabli w wiązce	1,00
Obciążalność długotrwała (Iz):	46,0 A
Typ i prąd znamionowy (In) zabezp.:	C 40,0 A
Prąd wyłączenia w czasie 5,0 s (Ia):	400,0 A
Prąd wyłączenia w czasie 1h (I2):	58,0 A

Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przetężeniowych.

Sprawdzenie warunku $I_b < I_n < I_z$:	23,8 A < 40,0 A < 46,0 A
Sprawdzenie warunku $I_2 < 1,45 \times I_z$:	58,0 A < 66,7 A
Całka Joule'a I2t dopuszczalna przewodu:	1323 kA2s
Całka Joule'a I2t wyłączeniowa zabezpieczenia:	41 kA2s
Sprawdzenie warunku ochrony zwarciowej:	41 kA2s < 1323 kA2s

Sprawdzenie spadków napięć.

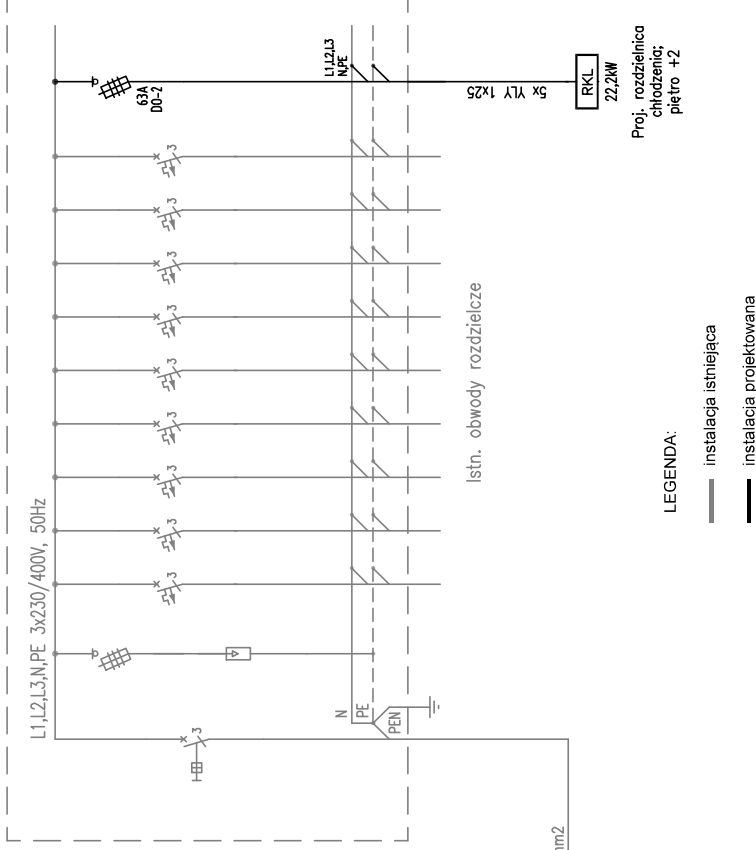
Spadek napięcia w obwodzie (ΔU):	0,20 %
Sumaryczny spadek napięcia ($\Sigma \Delta U$):	0,48 %

Opracował:

mgr inż. Andrzej Baranowski

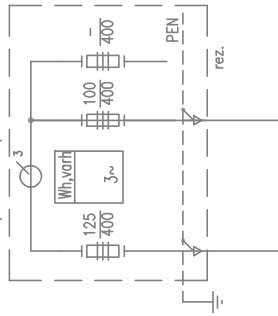
RG

$P_s=49,2$ kW $I_b=78,9A$
istn. rozdzielnica główna



ZKP

istn. złącze kablowo-pomiarowe
Enea Operator Sp. z o.o.



Zasilanie z sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.

LEGENDA:

- instalacja istniejąca
- instalacja projektowana

NAZWA ZAMAWIAJĄCEGO POWIAT POZNAŃSKI		ADRES ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:			
NAZWA ZADANIA: Instalacja chłodzenia wybranych pomieszczeń budynku szkoły Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Puszczykowie, ul. Kasprzowicza 3, 62-040 Puszczykowo			
PROJEKTOWAŁ mgr inż. Andrzej Baranowski	UPRAWNIENIA WKP/0435/PCE/1/B	PODPIS	
BRANŻA: ELEKTRYCZNA		STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY	DATA: 12.2021r.
TYTUŁ RYS.: SCHEMAT ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG - PROJEKTOWANA ROZBUDOWA			
			NR RYS.: IE-05

UWAGI:

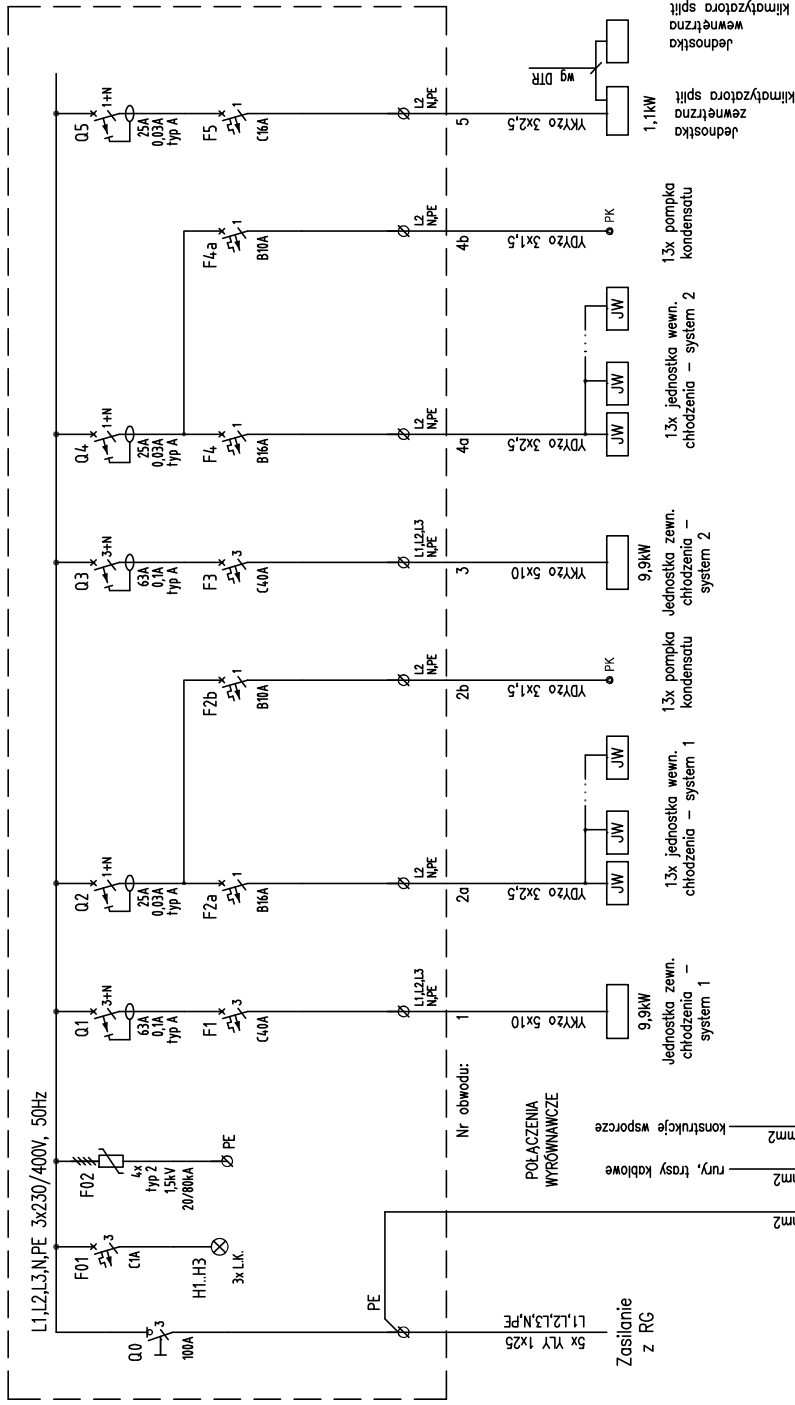
1. System ochrony od porażen prądem elektrycznym – samoczynne wyłączenie zasilania.
2. Układ instalacji typu TN-C-S.

Perfecta
IWONA WOZNIAK
PRACOWNIA PROJEKTOWA

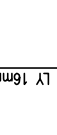
ul. Fabryczna 136
60-200 Poznań
tel. 61 851 20 07
www.perfecta.pl

RKL

rozdzielnica chłodzenia
Ps=22,2 kW Ib=37,7A

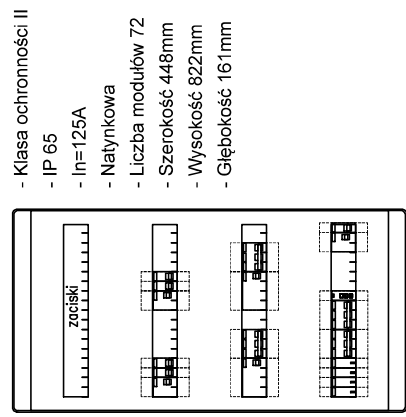


Miejscowa szyna wyrównawcza przy rozdzielniczy RKL



Zasilanie z RG 5x 1Y 1x25 L1, L2, L3, N, PE

z głównej szyny uziemiającej 1Y 16mm² 1Y 6mm² 1Y 6mm²



- Klasa ochronności: II
- IP 65
- In=125A
- Natynkowa
- Liczba modułów 72
- Szerokość 448mm
- Wysokość 822mm
- Głębokość 161mm

NAZWA ZAMAWIAJĄCEGO POWIAT POZNAŃSKI		ADRES ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:			
NAZWA ZADANIA: Instalacja chłodzenia wybranych pomieszczeń budynku szkoły Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Puszczykowie, ul. Kasprzowicza 3, 62-040 Puszczykowo			
PROJEKTOWAŁ mgr inż. Andrzej Baranowski	UPRAWNIENIA WKP/0435/P/02E/1B	PODPIS	
BRANŻA: ELEKTRYCZNA	STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY	SKALA:	DATA: 12.2022r.
TYTUŁ RYSU: ROZDZIELNICA RKL			
NR RYS.: IE-06			

- UWAGI:
- System ochrony od porażen prądem elektrycznym – samoczynne wyłączenie zasilania.
 - Układ instalacji typu TN-S.

Nazwa zadania:

**Instalacja chłodzenia wybranych pomieszczeń budynku szkoły Liceum
Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Puszczykowie,
ul. Kasprowicza 3.**

Etap:	PROJEKT WYKONAWCZY	
Branża	Konstrukcyjna	
Zakres opracowania	- przejścia instalacyjne przez przegrody i wytyczne do podkonstrukcji	
Obiekt	Budynek szkoły Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika	
Adres inwestycji	ul. Kasprowicza 3, 62-040 Puszczykowo	
Inwestor	POWIAT POZNAŃSKI ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań	
Projektant	mgr inż. Maciej Przybylski upr. bud. nr WKP/0228/POOK/08	
Sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Talarek upr. bud. nr WKP/0276/POOK/09	
Suchy Las	30.12.2022r.	

SPIS TREŚCI

1	PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA	3
2	OPIS OGÓLNY BUDYNKU	4
3	PRZEBUDOWA	5
3.1	PRZEJŚCIA INSTALACYJNE	5
3.2	KONSTRUKCJE WSPORCZE URZĄDZEŃ INSTALACYJNYCH	6
4	UWAGI KOŃCOWE	6

1 PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Projekt wykonawczy branży konstrukcyjnej stanowi część większego opracowania związanego z projektowaniem instalacji chłodzenia wybranych pomieszczeń budynku szkoły Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Puszczykowie przy ul. Kasprowicza 3. Zakresem objęto wybrane pomieszczenia na poziomie parteru, piętra +1 i +2 – czyli sale lekcyjne, komputerowe i pomieszczenie administracji na parterze, a także serwerownię.

Podstawą opracowania były:

- opis przedmiotu zamówienia, będący elementem materiałów przetargowych,
- wizja lokalna budynku będącego przedmiotem opracowania,
- fragmenty dokumentacji archiwalnej inwentaryzacyjnej,
- wytyczne branż instalacyjnych,
- Polskie Normy budowlane

PN-EN 1990 „Podstawy projektowania konstrukcji”

PN-EN 1991-1-1 „Oddziaływania ogólne. ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe w budynkach”

PN-EN 1991-1-3 „Oddziaływania ogólne. Obciążenia śniegiem”

PN-EN 1991-1-4 „Oddziaływania ogólne. Obciążenia wiatrem”

PN-82/B-02000 „Obciążenia budowli – zasady ustalania wartości”

PN-82/B-02001 „Obciążenia budowli – obciążenia stałe”

PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne – podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe”

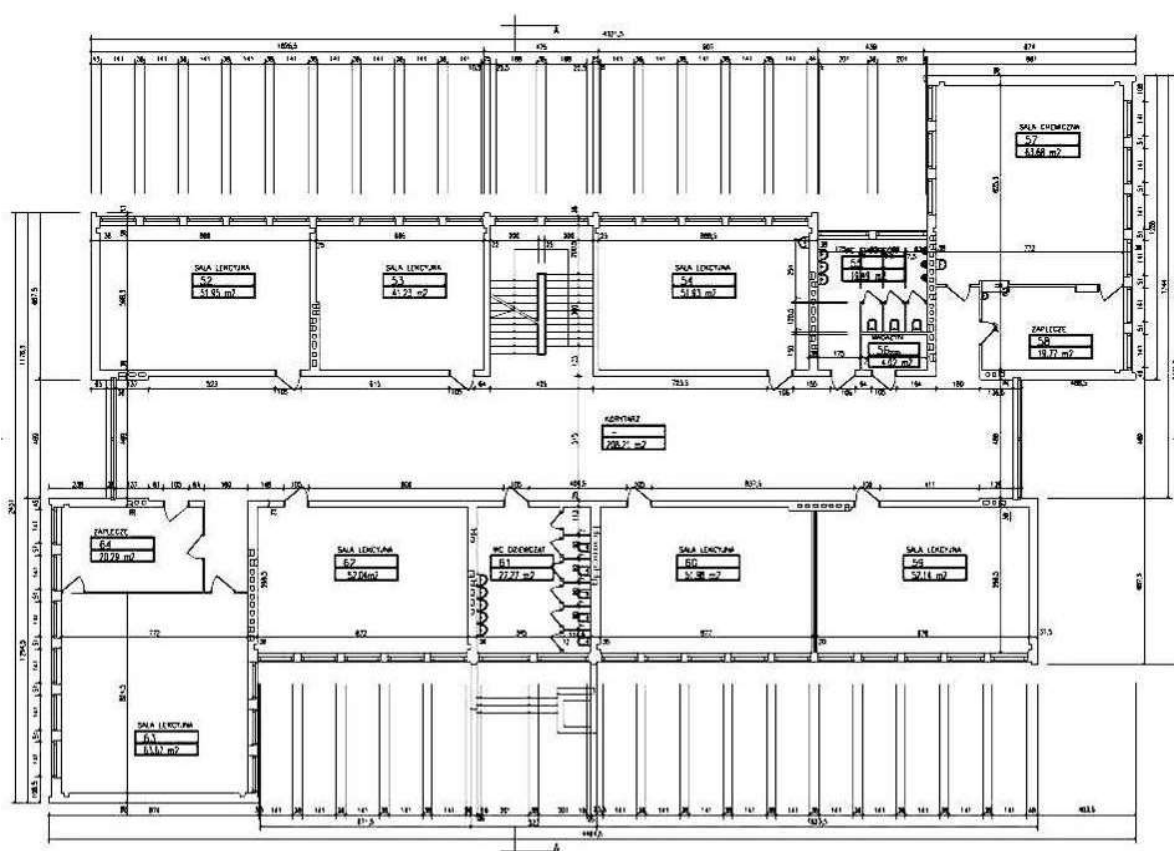
PN-80/B-02010/Az1 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem”

PN-77/B-02011:1977/Az1 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”

- literatura techniczna.

2 OPIS OGÓLNY BUDYNKU

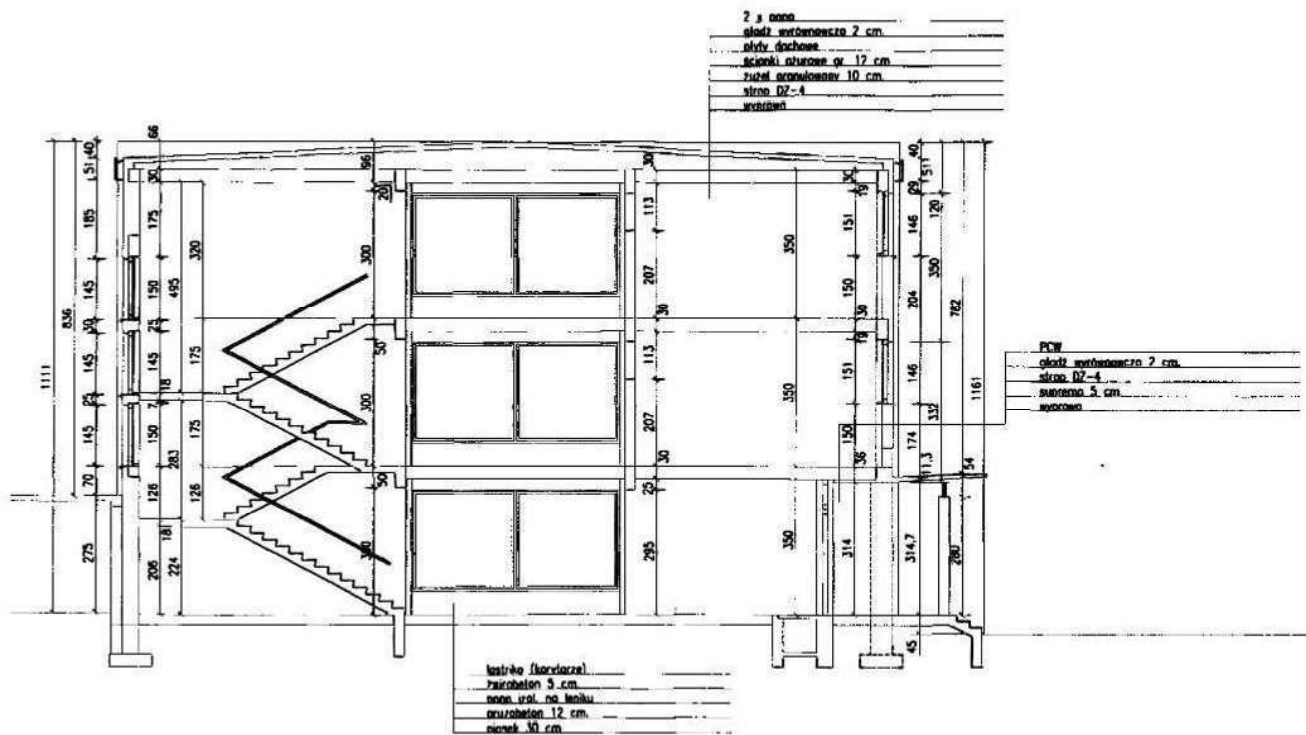
Budynek szkoły, w którym projektuje się chłodzenie wybranych pomieszczeń, stanowi główną bryłę Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Puszczykowie. Jest to obiekt trzykondygnacyjny, niepodpiwniczony. W rzucie stanowi podłużną bryłę, poza obrys której wystają na szczytach prostopadłe pomieszczenia. Zgodnie z informacjami uzyskanymi podczas wizji lokalnej oraz na podstawie udostępnionej dokumentacji inwentaryzacyjnej jest to budynek wykonany w technologii tradycyjnej – murowany, ze stropami gęstożebrowymi DZ-4 i stropodachem płaskim wentylowanym (niewielkie pochylenie połaci). Budynek posadowiony jest na gruncie za pośrednictwem łąw fundamentowych. Uzyskane informacje wskazują na podłużny trzytraktowy układ nośny budynku - ściany na których oparto stropy są równoległe do osi podłużnej budynku. W miejscach, w których przestrzeń komunikacyjna (np. klatka schodowa, wejście do budynku) przechodzi przez ściany nośne zewnętrzne oraz wewnętrzne, wykonano podciąg.



RZUT 2 PIĘTRA

Stropy międzykondygnacyjne opisano w dokumentacji archiwalnej jako stropy belkowo-pustakowe typu DZ-4. Elementem nośnym stropu są prefabrykowane belki żelbetowe ułożone w rozstawie wynoszącym 60 cm. Pomiędzy belkami układane jest wypełnienie w postaci pustaków betonowych, a na całości wykonywana jest warstwa betonu grubości ok. 3 cm.

Elementem nośnym stropodachu, podobnie jak w przypadku pozostałych przegród poziomych jest strop DZ-4. Na stropie wykonane są ścianki ażurowe, które stanowią podpory pod płyty dachowe będące wierzchnią warstwą konstrukcyjną stropodachu wentylowanego.

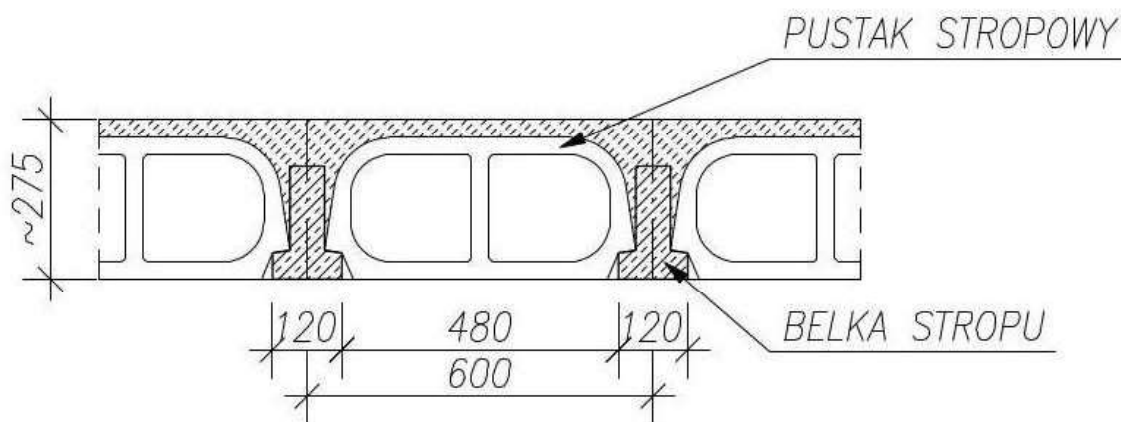


PRZEKRÓJ POPRZECZNY

3 PRZEBUDOWA

3.1 PRZEJŚCIA INSTALACYJNE

Przejścia instalacji przez strop należy wykonywać w jego fragmencie, w którym występują betonowe pustaki stropowe, nie naruszając belek. Przed przystąpieniem do wykonania przejścia należy ustalić dokładną lokalizację dwóch kolejnych belek stropowych, które znajdą się po obu stronach wykonywanego otworu. Maksymalna szerokość przejścia pomiędzy belkami nie powinna przekraczać 48cm, co stanowi szerokość pustaka, bez naruszania konstrukcji belki, której szerokość wynosi około 12cm.



PRZEKRÓJ PRZEZ STROP DZ-4

Przejścia przez stropodach, poza otworowaniem stropu DZ-4 opisanego wcześniej, wymagają także przejścia przez płyty dachowe. Otwory muszą mijać ścianki ażurowe.

Przejścia instalacji przez ściany to niewielkie pojedyncze otwory na okablowanie lub przewody jednostek chłodzących. Otwory takie należy wykonać poprzez przewiercenie elementów murowych (bez wykuwania).

3.2 KONSTRUKCJE WSPORCZE URZĄDZEŃ INSTALACYJNYCH

Jednostki zewnętrzne należy lokalizować na podkonstrukcjach systemowych, które należy wypoziomować niwelując niewielkie pochylenie połaci. Pokrycie dachu według dokumentacji archiwalnej stanowią 3 warstwy papy ułożonej na gładzi wyrównawczej. Warstwa gładzi o grubości 2 cm z kolei wykonana jest na płytach dachowych. Aby przeciwdziałać działaniu wiatru na wysokie urządzenia dachowe, które mogłyby wywoływać odrywanie podpór ramy wsporczej, należy zastosować system typu *Big-Foot*, zwiększając rozstaw pomiędzy stopami (tak aby reakcja na stopę od ciężaru własnego była większa od reakcji odrywania wywołanego przez wiatr), względnie odpowiednio mocując stopy do konstrukcji.

4 UWAGI KOŃCOWE

Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien zapoznać się z obiektem. Przed wykonaniem jakichkolwiek otworów w stropie należy sprawdzić czy prace przewidziane w projekcie nie naruszają konstrukcji budynku. W razie jakichkolwiek niezgodności stanu istniejącego z projektem, wykonawca zobowiązany jest do poinformowania projektanta.

Zgodnie z ustawą *Prawo budowlane* kierownik budowy ma obowiązek realizacji obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną. Wykonawstwo robót budowlanych realizowane musi być zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w tym z przepisami BHP, przy czym należy stosować się do wszystkich uznanych reguł sztuki budowlanej, a całość realizacji musi odpowiadać najnowszemu poziomowi techniki budowlanej.

Zmiany w zakresie konstrukcji oraz zastosowanych materiałów i technologii należy uzgadniać z Projektantem. W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności, mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.

mgr inż. Maciej Przybylski

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej WKP/0228/POOK/08

mgr inż. Krzysztof Talarek

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej WKP/0276/POOK/09