

PROJEKT BUDOWALNO - WYKONAWCZY

BRANŻA:	SANITARNA, ELEKTRYCZNA
OBIEKT:	POPRAWA INFRASTRUKTURY EDUKACYJNEJ W PLACÓWKACH OŚWIATOWYCH POWIATU STRZELECKO - DREZDENECKIEGO, POLEGAJĄCA NA WYKONANIU INSTALACJI KLIMATYZACJI W ZESPOLE SZKÓŁ W DREZDENKU
ADRES:	M. DREZDENKO UL. KONOPNICKIEJ 2 080602_4.0001.1064/7
INWESTOR:	POWIAT STRZELECKO - DREZDENECKI UL. KS. ST. WYSZYŃSKIEGO 7 66-500 STRZELCE KRAJEŃSKIE
KATEGORIA OBIEKTU:	IX

ASYSTENT PROJEKTANTA	inż. Pamela Łaźniewska 
PROJEKTANT BR. SANITARNA	mgr inż. Jakub Mańdzij Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie: sieci, inst., urządzeń: wod.-kan., cieplnych, wentylacyjnych i gazowych. <i>Nr ew. LBS/0010/PWOS/07</i> 
PROJEKTANT BR. ELEKTRYCZNA	mgr inż. Marcin Merdas Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <i>Nr ew. LBS/0076/PBE/23</i> 

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA:

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 r.

Ja, wyżej podpisany oświadczam, że niniejszy projekt sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

EGZEMPLARZ

1

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

Spis zawartości projektu	str.2
Opis techniczny – br. sanitarna	
1. Przedmiot opracowania	str.3
2. Rozwiązania projektowe	str.3-7
3. Wykonanie instalacji	str.7-14
4. Wytyczne dla branży	str.14
Opis techniczny – br. elektryczna (łącznie)	
1. Przedmiot opracowania	str.15
2. Podstawa opracowania	str.15
3. Zakres opracowania	str.15
4. Charakterystyka elektroenergetyczna	str.15
5. Złącza kablowe, zasilanie	str.15
6. Wyłącznik główny prądu	str.16
7. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej	str.16
8. Tablica rozdzielcza RG	str.16
9. Instalacja obwodów 230V oraz obwodów 400V	str.16
10. Instalacja sterująca klimatyzacją	str.16
11. Instalacja fotowoltaiczna	str.16
12. Ochrona przeciwprzebieciowa, przewody ochronne	str.16
13. Ochrona przeciwporażeniowa	str.16
14. Połączenia wyrównawcze	str.16
15. Uwagi dla wykonawcy	str.17
Opis techniczny – br. elektryczna (II piętro)	
1. Przedmiot opracowania	str.18
2. Podstawa opracowania	str.18
3. Zakres opracowania	str.18
4. Charakterystyka elektroenergetyczna	str.18
5. Złącza kablowe, zasilanie	str.18
6. Wyłącznik główny prądu	str.18
7. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej	str.18
8. Tablica rozdzielcza RG	str.18
9. Instalacja obwodów 230V oraz obwodów 400V	str.18
10. Instalacja sterująca klimatyzacją	str.19
11. Instalacja fotowoltaiczna	str.19

12. Ochrona przeciwprzebieciowa, przewody ochronne	str.19
13. Ochrona przeciwporażeniowa	str.19
14. Połączenia wyrównawcze	str.19
15. Uwagi dla wykonawcy	str.19
Część rysunkowa:	
1. Rzut parteru – instalacja klimatyzacji (łącznik)	str.20
2. Rzut piętra – instalacja klimatyzacji (łącznik)	str.21
3. Schemat systemu klimatyzacji (łącznik)	str.22
4. Rzut II piętra – instalacja klimatyzacji	str.23
5. Schemat I systemu klimatyzacji (II piętro)	str.24
6. Schemat II systemu klimatyzacji (II piętro)	str.25
7. Schemat zasilania instalacji klimatyzacji (łącznik)	str.26
8. Schemat zasilania instalacji klimatyzacji (II piętro)	str.27

OPIS TECHNICZNY

w zakresie projektowanej instalacji klimatyzacji w Zespole Szkół w Dreddenku

Inwestor:

Powiat Strzelecko-Drezdenecki
ul. Ks. St. Wyszyńskiego 7
66-500 Strzelce Krajeńskie

Miejsce inwestycji:

m. Dreddenko, ul. Konopnickiej 2
dz. nr 1064/7, obręb: 1 Dreddenko
jedn. ewid. Dreddenko - miasto

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji klimatyzacji VRF w Zespole Szkół w Dreddenku.

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

2.1. Parametry Powietrza

Parametry powietrza zewnętrznego:

LATO

- temperatura zewnętrzna $t_z = +32^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna $t_w = +24^{\circ}\text{C}$

ZIMA:

- temperatura zewnętrzna $t_z = -20^{\circ}\text{C}$
- temperatura wewnętrzna $t_w = +20^{\circ}\text{C}$

2.2. Opis Ogólny

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano instalację klimatyzacyjną opartą o systemy VRF pracujące na zasadzie rewersyjnej pompy ciepła. Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania.

Jednostki zewnętrzne systemu VRF zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Agregaty skraplające zlokalizować zgodnie z rzutami. Agregat należy posadowić na stalowych konstrukcjach wsporczych o wysokości minimum 40 cm umieszczonych na stałym podłożu. Jako jednostki wewnętrzne projektuje się urządzenia ścienna.

Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników przewodowych po jednym na każdą jednostkę. Dokładna lokalizacja oraz opis urządzeń ujęty jest w dalszej części opracowania.

2.3. Parametry Techniczne Urządzeń Wewnętrznych Systemu Klimatyzacji VRF

Jednostka wewnętrzna ścienna o wydajności chłodniczej 4,5 kW:

- model jednostki wewnętrznej: ścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 4,5 kW

- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 5,0 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 0,03 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 0,03 kW
- wymiary nie większe niż 950X295X265 mm
- siedmiostopniowa regulacja wypływu powietrza
- maksymalny przepływ powietrza nie niższy niż 720 m³/h
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 37 dB(A)
- waga nie większa niż 11,5 kg
- czynnik chłodniczy R410A/R32
- wbudowana pompka skroplin
- efekt podwójnej coandy

Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.

Jednostka wewnętrzna ścienna o wydajności chłodniczej 7,1 kW:

- model jednostki wewnętrznej: ścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 7,1 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 8,0 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 0,05 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 0,05 kW
- wymiary nie większe niż 1200X295X265 mm
- siedmiostopniowa regulacja wypływu powietrza
- maksymalny przepływ powietrza nie niższy niż 1220 m³/h
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 44 dB(A)
- waga nie większa niż 15 kg
- czynnik chłodniczy R410A/R32
- wbudowana pompka skroplin
- efekt podwójnej coandy

Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.

Jednostka wewnętrzna ścienna o wydajności chłodniczej 8,0 kW:

- model jednostki wewnętrznej: ścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 8,0 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 9,0 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 0,065 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 0,065 kW
- wymiary nie większe niż 1200X295X265 mm
- siedmiostopniowa regulacja wypływu powietrza
- maksymalny przepływ powietrza nie niższy niż 1380 m³/h
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 45 dB(A)
- waga nie większa niż 15 kg
- czynnik chłodniczy R410A/R32

- wbudowana pompka skroplin
- efekt podwójnej coandy

Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.

Jednostka wewnętrzna ścienna o wydajności chłodniczej 3,6 kW:

- model jednostki wewnętrznej: ścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 3,6 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 4,0 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 0,027 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 0,027 kW
- wymiary nie większe niż 750X295X265 mm
- siedmiostopniowa regulacja wypływu powietrza
- maksymalny przepływ powietrza nie niższy niż 580 m³/h
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 37 dB(A)
- waga nie większa niż 10,0 kg
- czynnik chłodniczy R410A/R32
- wbudowana pompka skroplin
- efekt podwójnej coandy

Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.

Jednostka wewnętrzna ścienna o wydajności chłodniczej 5,6 kW:

- model jednostki wewnętrznej: ścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 5,6 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 6,3 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 0,04 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 0,05 kW
- wymiary nie większe niż 950X295X265 mm
- siedmiostopniowa regulacja wypływu powietrza
- maksymalny przepływ powietrza nie niższy niż 860 m³/h
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 41 dB(A)
- waga nie większa niż 11,5 kg
- czynnik chłodniczy R410A/R32
- wbudowana pompka skroplin
- efekt podwójnej coandy

Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.

2.4. Parametry Techniczne Urządzeń Zewnętrznych Systemu Klimatyzacji VRF

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 73 kW:

- nominalna moc chłodnicza nie mniej niż 73 kW,
- nominalna moc grzewcza nie mniej niż 73 kW,
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 34,8 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 21,9 kW
- współczynnik SEER (kW) niemniejszy niż 5,8
- współczynnik SCOP (kW) niemniejszy niż 4,32
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 1880x1760x825 [mm]
- poziom ciśnienia akustycznego 68 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 373 kg
- zasilanie jednostki 3-fazowe 380-415V, 50/60Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 55 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -30 ~ + 30 C
- czynnik chłodniczy R410A

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 33,5 kW:

- nominalna moc chłodnicza nie mniej niż 33,5 kW,
- nominalna moc grzewcza nie mniej niż 33,5 kW,
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 11,6 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 9,1 kW
- współczynnik SEER (kW) niemniejszy niż 6,38
- współczynnik SCOP (kW) niemniejszy niż 4,11
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 1130x1760x580 [mm]
- poziom ciśnienia akustycznego 58 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 185 kg
- zasilanie jednostki 3-fazowe 380-415V, 50/60Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 55 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -30 ~ + 30 C
- czynnik chłodniczy R410A
- wyrzut boczny

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 40,0 kW:

- nominalna moc chłodnicza nie mniej niż 40,0 kW,
- nominalna moc grzewcza nie mniej niż 40,0 kW,
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 15,7 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 11,7 kW
- współczynnik SEER (kW) niemniejszy niż 6,23
- współczynnik SCOP (kW) niemniejszy niż 4,00
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 1130x1760x580 [mm]
- poziom ciśnienia akustycznego 59 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 187 kg
- zasilanie jednostki 3-fazowe 380-415V, 50/60Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 55 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -30 ~ + 30 C
- czynnik chłodniczy R410A

- wyrzut boczny

Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.

UWAGA: Użytkownik zapewni odpowiednią moc przyłączeniową dla obiektu. W przypadku konieczności zmiany mocy Użytkownik wystąpi do Enea o zmiany warunków umowy.

2.5. Sterowanie

2.5.1. Sterowanie lokalne

Jednostki wewnętrzne systemu VRF zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki przewodowe. Sterownik pozwolił będzie na lokalne zadawanie parametrów pracy urządzeniom klimatyzacyjnym.

Podstawowe funkcje sterownika:

- zmiana trybu pracy,
- nastawa temperatury(co 0,5°C),
- ustawienie limitu temperatury,
- informacja o zabrudzonym filtra,
- blokada klawiszy,
- funkcja follow me,
- funkcja sprawdzenia i ustawienia parametrów jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- sprawdzenie kodów błędów IDU oraz ODU,
- tryb nocny/cichy
- zmiana biegu wentylatora(7 biegów),
- funkcja self cleaning,



3. WYKONANIE INSTALACJI

3.1. Materiał

Instalację wykonać z rur z miedzi chłodniczej łączonej za pomocą systemu łączonego na tradycyjny lut twardy do instalacji chłodniczych. System powinien zapewniać szczelność instalacji przy maksymalnym ciśnieniu pracy oraz zakresie temperatur od -40°C do 90°C.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

Dopuszcza się zastosowanie systemu połączeń zaciskowych nie wymagających spawania. Umożliwi to prowadzenie instalacji chłodniczej oraz wykonywanie połączeń w ograniczonej przestrzeni istniejącej zabudowy szachtów i sufitów podwieszanych oraz wyeliminuje uciążliwość prac montażowych oraz możliwość uszkodzenia istniejącego wyposażenia pomieszczeń.

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

3.2. Izolacja

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych. Należy użyć materiałów

przeznaczonych specjalnie do tego celu. Dopuszcza się stosowanie rur preizolowanych o określonych przez producenta grubościach izolacji zapewniających niedopuszczenie do wykraplania się wilgoci na rurociągu.

Przewody prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować izolacją kauczukową i osłonić rurą osłonową odporną na czynniki atmosferyczne, promieniowania UV oraz uszkodzenia mechaniczne.

Całość izolacji montować tylko na suche i odłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

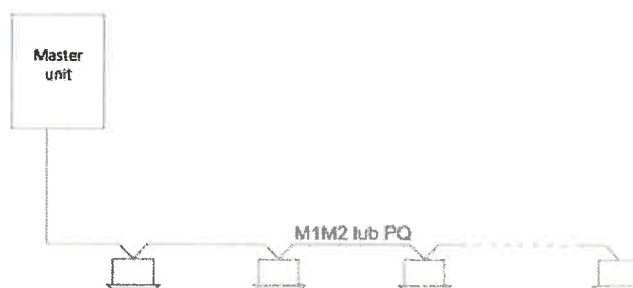


Rysunek 1 Sposób izolowania rurociągów

3.3. Prowadzenie instalacji

Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Rury należy montować za pomocą zawiesi systemowych pojedynczych lub podwójnych mocowanych do sufitu. Prowadzenie przewodów w przestrzeni istniejących sufitów podwieszanych. W przypadku braku możliwości poprowadzenia trasy rurociągów zgodnie z cz. Rysunkową, przewody należy poprowadzić najbardziej optymalną drogą, w razie potrzeby obudować maskownicami PVC lub G-K.

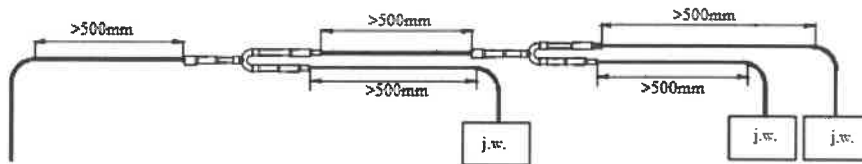
Równoległe z przewodami chłodniczymi należy poprowadzić przewód sterowniczy min. $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ zgodnie z rysunkiem:



Rysunek 2 schemat okablowania komunikacyjnego systemu

Kolejność podłączania poszczególnych jednostek poprzez trójniki pokazano na rysunkach. Przy wykonywaniu instalacji należy zwrócić uwagę na rodzaj przegród budowlanych oraz na istniejące instalacje, tak aby maksymalnie wyeliminować kolizje. Trójniki łączyć z instalacją lutem twardym. Lutowanie rurociągów wyłącznie w osłonie azotu.

Poniżej przedstawiono minimalne odległości od poszczególnych elementów rurociągu freonowego:



Rysunek 3 Minimalne odległości montażowe trójników

3.4. Zasady montażu instalacji freonowej oraz trójników systemu VRF

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych. Lutowanie rurociągów wyłącznie w osłonie azotu. Odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego lub w zabudowach miejscowych. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

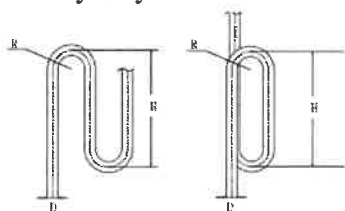
Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy 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 w osłonie azotowej. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Kolejność podłączania poszczególnych jednostek poprzez trójniki oraz średnice poszczególnych odcinków pokazano na rysunkach.

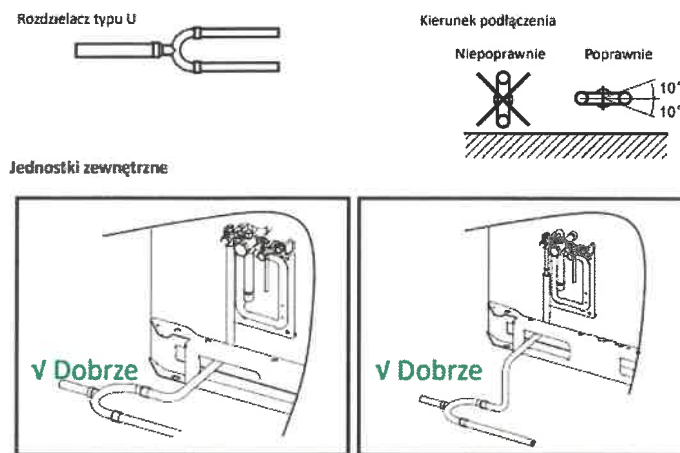
W przypadku montażu agregatów powyżej jednostek wewnętrznych i różnicy wysokości większej lub równej 20m zaleca się wykonać pułapki olejowe co 10m na rurze gazowej zgodnie z poniższym rysunkiem:



Pipe dimension D	Bend radius R	Height H
Φ19.1	≥ 31	≥ 300
Φ22.2		
Φ25.4		
Φ28.6		
Φ31.8	≥ 60	≥ 500
Φ38.1		
Φ41.3	≥ 80	
Φ44.5		
Φ50.8	≥ 90	
Φ54.0		
Φ63.5		

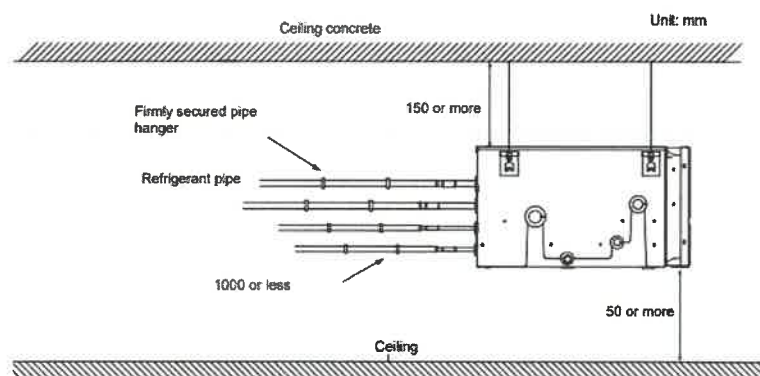
Rysunek 4 schemat wykonania pułapki olejowej

Do wykonania instalacji freonowej wymagane jest stosowanie wyłącznie trójników systemowych typu U. Trójniki muszą zostać zamontowane w pozycji poziomej z maksymalnym odchyleniem od płaszczyzny 10 stopni. Dopuszcza się montaż trójników w pozycji pionowej, natomiast nie jest to sposób zalecany.



Rysunek 5 sposób montażu trójników

Do wykonania instalacji systemu 3-rurowego stosuje się tzw. rozdzielacze odzysku ciepła[MS-BOX]. W przypadku montowania tego typu rozdzielaczy należy stosować się do wytycznych DTR producenta z zachowaniem minimalnych odległości określonych na poniższej ilustracji:



Rysunek 6 Odległości montażowe systemu 3-rurowego

3.5. Skropliny

W celu odprowadzenia skroplin od jednostek wewnętrznych projektuje się kilka zbiorczych systemów odprowadzenia kondensatu do istniejącej instalacji kanalizacyjnej.

Odprowadzenie skroplin z projektowanych klimatyzatorów projektuje się z rur CPVC o połączeniach klejonych. Alternatywnie dopuszcza się inne materiały dostępne i powszechnie stosowane w tego typu instalacjach.

Woda odpływająca z tac ociekowych klimatyzatorów będzie odprowadzana przewodami indywidualnymi, a następnie przewodami zbiorczymi. Średnica rury odprowadzającej kondensat od pojedynczej jednostki wewnętrznej klimatyzacji nie powinna być mniejsza, niż średnica króćca przyłączeniowego tej jednostki.

W miejscach krzyżowania instalacji odprowadzenia skroplin z trasami elektrycznych koryt kablowych stosować całe odcinki rur (nie wykonywać połączeń).

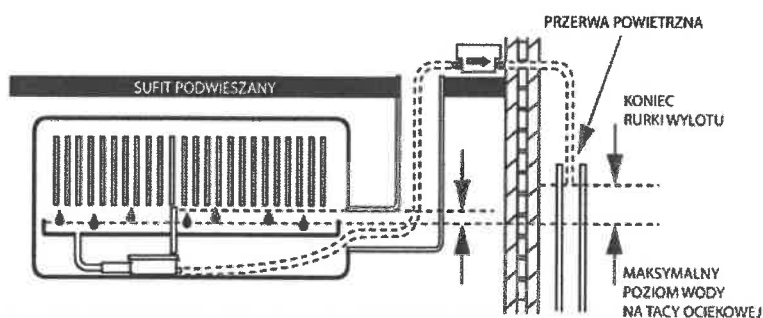
Przewody skroplin należy włączać do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez syfony do urządzeń klimatyzacyjnych z klapą antyzapachową i rewizją lub wpiąć się ponad syfony umywalk w pom. porządkowych i WC. Syfony z możliwością napełnienia.

Przy montażu stosować kształtki typowe dla danego producenta rur.

Wszystkie jednostki wewnętrzne klimatyzacji, które nie mają wbudowanych fabrycznie pompek skroplin, należy w takie wyposażać, chyba, że warunki na etapie wykonawstwa pozwolą na grawitacyjne odprowadzenie skroplin – jest to sposób zalecany. Przewody prowadzić ze spadkiem min. 1%.

Stosować podwieszenia rurociągów skroplin prowadzonych poziomo – co 0,8m, prowadzonych pionowo – co 1,5m. Każdy odcinek pionowy mocować w co najmniej dwóch punktach. W najwyższym punkcie rury odprowadzającej skropliny powinien być odpowietrznik. Odpowietrznik musi być tak zamontowany, aby nie uległ zabrudzeniu lub zatkaniu. Po zakończeniu montażu rur wykonać próbę napełniając przewody wodą oraz kontrolując poprawny odpływ cieczy.

Zewnętrzne pompy skroplin zaleca się zamontować w obrębie sufitu podwieszanego nad jednostką wewnętrzną, pływak pompy należy zamontować wewnątrz urządzenia zgodnie z przykładowym schematem poniżej:

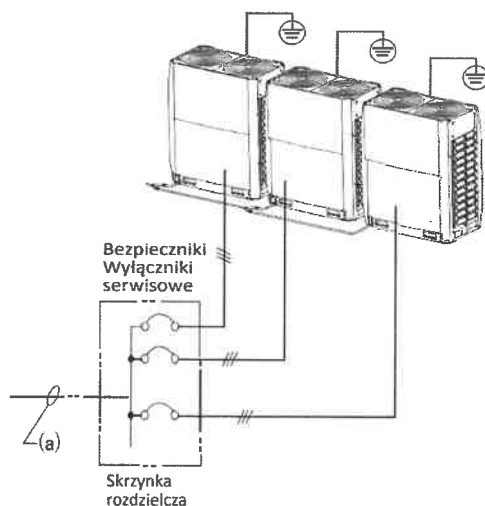


Rysunek 7 Schemat lokalizacji pompy skroplin

3.6. Zasilanie elektryczne

Instalację elektryczną zasilającą projektowane urządzenia klimatyzacyjne należy wykonać zgodnie z opracowanym projektem br. elektrycznej oraz DTR Producenta.

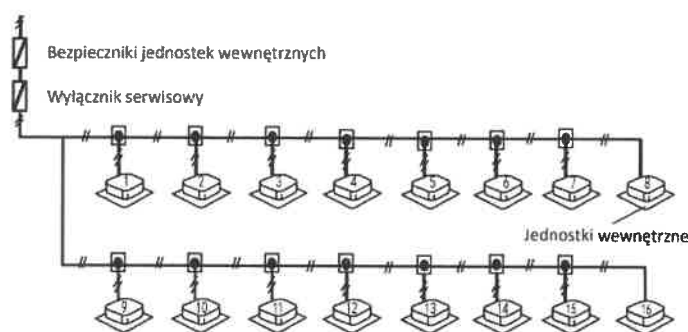
System VRF posiada wbudowany czujnik kolejności faz. W przypadku błędnego podłączenia zasilania jednostka zewnętrzna wyświetli błąd kolejności faz. Każdy agregat powinien być zabezpieczony oddzielnym bezpiecznikiem o określonej wielkości. Dodatkowo rozdzielnia powinna być wyposażona w zabezpieczenie różnicowo-prądowe. Dla ułatwienia obsługi serwisowej zaleca się również montaż wyłącznika serwisowego.



Rysunek 8 schemat zasilania urządzeń zewnętrznych

Kabel zasilający należy doprowadzić do odpowiednich zacisków w urządzeniach. Wymagane jest zasilanie jednostek wewnętrznych z tego samego obwodu elektrycznego co jednostki zewnętrzne. Jednostka zewnętrzna nie jest wyposażona w oddzielny port do podpięcia zasilania jednostek wewnętrznych. W takim przypadku należy wpiąć się bezpośrednio w listwę zasilającą. Obwód ten należy zabezpieczyć dodatkowym bezpiecznikiem i zabezpieczeniem różnicowo-prądowym.

Urządzenia powinny być uziemione zgodnie z DTR oraz obowiązującymi przepisami. Do podłączenia urządzeń należy używać wyłącznie przewodów z żyłami miedzianymi. Przekrój przewodów zasilających dobrać na podstawie projektu branży elektrycznej bądź DTR urządzeń. Szczegółowy sposób podłączenia jednostek do zasilania według dokumentacji technicznej urządzeń. Całą instalację i okablowanie muszą wykonać osoby kompetentne i odpowiednio wykwalifikowane, posiadające certyfikaty i uprawnienia zgodne ze wszystkimi obowiązującymi przepisami.



Rysunek 9 schemat zasilania jednostek wewnętrznych

3.7. Wytyczne montażowe dla jednostek wewnętrznych oraz zewnętrznych

Montaż urządzeń wewnętrznych oraz zewnętrznych powinien odbywać się zgodnie z danymi montażowymi oraz dokumentacją techniczną – ruchową przy zachowaniu minimalnych odległości serwisowych.

Jednostki wewnętrzne montować na prostych odcinkach ścian zachowując minimalne odległości od stropu oraz ścian umożliwiające swobodny przepływ powietrza oraz dostęp serwisowy.

Jednostki zewnętrzne montować na trwałym podłożu lub na ścianie stosując podkonstrukcje systemowe. Agregat przeznaczony do pracy w trybie chłodzenia należy lokalizować min. 20 cm ponad gruntem, agregaty przeznaczone do pracy w trybie grzania oraz chłodzenia należy lokalizować na podkonstrukcjach min. 40 cm ponad gruntem celem umożliwienia swobodnego odpływu kondensatu podczas procesu defrostu.

Agregaty montować na wibroizolatorach uniemożliwiających przenoszenie drgań na konstrukcję budynku. Przy lokalizacji urządzeń zewnętrznych należy stosować minimalne odległości umożliwiające swobodny przepływ powietrza oraz dostęp serwisowy.

3.8. Próby ciśnienia

Po zakończonym etapie montażu instalacji i przed jej napełnieniem należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Przed wykonaniem próby ciśnienia, w celu usunięcia możliwej wilgoci w układzie, należy wytworzyć próżnię poprzez uzyskanie podciśnienia na poziomie 755mmHg. Następnie należy utrzymywać je przez minimum 1 godzinę.

Następnie należy przeprowadzić próbę ciśnieniową w trzech etapach:

- etap 1 – podniesienie ciśnienia w układzie do 0,5 MPa oraz obserwacja manometru przez 5 minut w celu stwierdzenia spadku ciśnienia
- etap 2 – podniesienie ciśnienia w układzie do 1,5 MPa oraz obserwacja manometru przez 5 minut w celu stwierdzenia spadku ciśnienia
- etap 3 – podniesienie ciśnienia w układzie do 4,12 MPa i utrzymywanie go przez 24 godziny

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności układu, instalację należy napełnić odpowiednią ilością czynnika chłodniczego. Ilość czynnika napełniona fabrycznie w urządzeniu zewnętrznym nie zawiera wystarczającej ilości, potrzebnej do prawidłowego działania układu.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.

Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

3.9. Procedura uruchomienia systemu VRF

Przed uruchomieniem systemu należy dokonać następujących czynności:

- Należy sprawdzić, czy rurociągi czynnika chłodniczego oraz przewód komunikacji między jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi podłączono do tego samego systemu chłodniczego.
- Należy sprawdzić, czy napięcie zasilania mieści się w granicach +/- 10% napięcia znamionowego.
- Należy sprawdzić, czy przewody zasilające oraz przewody komunikacyjne są podłączone prawidłowo. Szczególną uwagę należy zwrócić na polaryzację przewodów komunikacyjnych.
- Należy przed podłączeniem napięcia, należy sprawdzić, czy nie ma zagrożenia wystąpienia zwarcia na przewodach.
- Należy sprawdzić, czy wszystkie jednostki przeszły próbę szczelności (dla czynnika R410A pod ciśnieniem 42 kg/cm² przez 24 godz.).
- Należy sprawdzić, czy układ utrzymał wymaganą próżnię na poziomie -755mmHg przez min 24 godz.
- Należy obliczyć wymaganą ilość czynnika chłodniczego na podstawie długości i średnic rur cieczowych. Ilość czynnika w agregacie napełniona fabrycznie jest dla długości instalacji równej 0m.
- Należy napełnić układ obliczoną, wymaganą ilością czynnika chłodniczego.
- Należy sprawdzić, czy kolejność faz zasilania jednostki zewnętrznej jest poprawna.
- Należy włączyć zasilanie agregatu 12 godzin przed uruchomieniem, aby grzałki karteru podgrzały olej w sprężarkach.
- Należy ustawić ilość jednostek wewnętrznych podłączonych do agregatu za pomocą przełączników na płycie jednostki zewnętrznej.
- Należy wykonać adresację jednostek wewnętrznych manualnie/automatycznie (ręczne adresowanie należy wykonać za pomocą pilota przewodowego/bezprzewodowego wg instrukcji poniżej).
- Należy uruchomić system w trybie chłodzenia/grzania w celu sprawdzenia wszystkich parametrów systemu dostępnych w menu serwisowym płyty jednostki zewnętrznej (skorzystaj z trybu testowego).

3.10. Wytyczne eksploatacyjne

Praca instalacji odbywa się w pełni automatycznie. Rola obsługi sprowadza się do jej uruchomienia, wyłączenia, kontroli pracy, przeglądów bieżących i konserwacji filtrów. Wskazane jest, aby konserwację wykonywał przeszkolony i upoważniony zespół serwisowy, a w trakcie montażu nadzorowanego przez firmę dostarczającą urządzenia, należy przeprowadzić szkolenie pracowników, którzy przejmą bezpośredni nadzór i obsługę instalacji w trakcie eksploatacji. Osoby zatrudnione przy obsłudze, dozorcze, konserwacji

i remoncie urządzeń, zobowiązane są do przestrzegania ogólnych przepisów i zaleceń BHP i p.poż. opracowanych w oparciu o zbiór przepisów prawnych.

3.11. Atesty i Aprobaty

Wszystkie parametry zamontowanych urządzeń klimatyzacyjnych powinny być zgodne z PEiR2016 oraz posiadać ważne atesty i certyfikaty, takie , jak: Atest PZH, Deklaracja Zgodności CE oraz Certyfikat Eurovent.

4. Wytyczne dla branż

Branża budowlana:

- wykonać w przegrodach budowlanych niezbędne otwory dla przeprowadzenia przewodów instalacji freonowej, odprowadzenia skroplin, sterowniczej,
- wykonać obudowy pionów rurociągów instalacji freonowej i odprowadzenia skroplin.
- wykonać otwory rewizyjne w sufitach podwieszanych wg zaleceń producenta urządzeń,
- demontaż i odtworzenie sufitów podwieszanych i obudów G-K do stanu pierwotnego,
- wykonać podbudowę i konstrukcję wsporczą pod jednostki zewnętrzne
- wszelkie przewody instalacji klimatyzacji prowadzić w korytkach PVC po ścianach w budynku.

Branża elektryczna:

- wykonać instalację elektryczną zasilającą urządzenia, pobór mocy i wymagane zabezpieczenia zgodnie z DTR producenta.
- wykonać okablowanie pomiędzy agregatami a jednostkami wewnętrznymi
- należy zapewnić prawidłową moc zasilania – Zamawiający musi wystąpić do Enea Operator o zwiększenie mocy przyłączeniowej zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej. W przypadku nie zwiększenia mocy zamówionej dla obiektu instalacja elektryczna może nie działać prawidłowo w całym obiekcie. Jest to warunek konieczny do funkcjonowania całego systemu klimatyzacji.

Branża sanitarna:

- wykonać odprowadzenie skroplin od jednostek wewnętrznych wg DTR producenta systemu klimatyzacji,
- wykonać niezbędne wpięcia do ist. pionów kanalizacji sanitarnej z zasyfonowaniem.
- W przypadku braku możliwości wykonania grawitacyjnego odprowadzenia skroplin, należy przewidzieć zastosowanie pompek do skroplin.

Opis techniczny branży elektrycznej - łącznik

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opis nowej, wewnętrznej instalacji elektrycznej dla projektowanej instalacji klimatyzacji VRF w Zespole Szkół w Drezdenku.

1.2. Podstawa opracowania

- wymagania zamawiającego,
- projekt architektury, konstrukcji,
- projekt instalacji wod-kan,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

1.3. Zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- rozbudowę rozdzielnic głównej RG wg rys. E1,
- instalacje obwodów 230V oraz 400V zasilających urządzenia klimatyzacyjne,

1.4. Charakterystyka elektroenergetyczna

- napięcie zasilania 230V/400V (układ TN-C),
- instalacja wewnętrzna wykonana w układzie TN-S,
- ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim – izolacja, obudowy, uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim – wyłączniki różnicowoprądowe,
- ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim – szybkie samoczynne wyłączenie zasilania.

Bilans mocy elektrycznej dla zadania:

Projekt instalacji klimatyzacji VRF w Zespole Szkół w Drezdenku.

a) Dane obiektu:

- moc przyłączeniowa $P_p = 40$ kW;
- moc umowna $P_u = 27$ kW;
- zabezpieczenie przedlicznikowe 63A/3F;

b) Wzrost mocy wynikający z inwestycji:

- jednostka główna MV8i730W – 34,8 kW mocy elektrycznej (MFA 63A wg DTR);
- jednostka MIH80 - 0,065 kW mocy elektrycznej; 5 szt. x 0,065 = 0,325 kW;
- jednostka MIH71 - 0,05 kW mocy elektrycznej; 4 szt. x 0,05 = 0,2 kW;
- jednostka MIH45 - 0,03 kW mocy elektrycznej; 2 szt. x 0,03 = 0,06 kW;
- współczynnik jednoczesności w budynkach użyteczności publicznej dla urządzeń klimatyzacji $K_j = 1$;

$$(0,325+0,2+0,06+34,8) \times K_j = 35,385 \text{ kW}$$

c) Obliczenia:

- dla obiektów niemieszkalnych (dla szkół) współczynnik jednoczesności ustala się w zakresie od 0,6 do 0,9, założono dla projektowanego obiektu $K_{sz} = 0,7$;

$P_p \times K_{sz} = 28$ kW; Moc zużywana w obiekcie bez układu klimatyzacji.

Aktualnie w obiekcie mamy ok. 12 kW (40 kW – 28 kW) zapasu mocy przyłączeniowej.

Projektowane urządzenia klimatyzacyjne do niezawodnej pracy w upalny lub mroźny dzień mogą potrzebować wg DTR łącznie 35,385 kW.

Dla niezawodnej pracy instalacji elektrycznej w budynku brakuje $35,385 - 12 = 23,385$ kW mocy przyłączeniowej.

$40 \text{ kW} + 23,385 \text{ kW} = 63,385 \text{ kW}$ mocy przyłączeniowej jest niezbędne do prawidłowej pracy instalacji.

W celu zapewnienia brakującej mocy przyłączeniowej, należy wystąpić do operatora sieci elektroenergetycznej z wnioskiem o określenie warunków przyłączenia dla zwiększenia mocy w obiekcie istniejącym o 26 kW mocy umownej [do 53 kW mocy umownej (27 kW + 26kW), co zwiększa moc przyłączeniową obiektu do 64 kW, zabezpieczenie główne przedlicznikowe 100A].

1.5. Złącza kablowe, zasilanie

Zasilanie nowej, wewnętrznej instalacji elektrycznej dla projektowanej instalacji klimatyzacji VRF w budynku odbywać się będzie z istniejącego złącza kablowego i rozdzielnic RG.

1.6. Wyłącznik główny prądu

Wyłącznik główny prądu (istniejący) odłączy zasilanie od nowoprojektowanych instalacji zasilających urządzenia klimatyzacyjne.

1.7. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej

Pomiar energii elektrycznej realizowany będzie zgodnie z umową zawartą z dostawcą energii elektrycznej poprzez pomiar w układzie trójfazowym. W odpowiedzi na wniosek o zwiększenie mocy przyłączeniowej operator sieci elektroenergetycznej określi szczegółowo rodzaj układu pomiarowego.

1.8. Tablica rozdzielcza RG

Schemat połączeń istniejącej rozdzielni głównej RG przedstawiono na rys. nr E1. W części TGA rozdzielni RG zabudować min. urządzenia: rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki różnicowoprądowe, rozłącznik modułowy itd. zgodnie z parametrami oznaczonymi na rys. E1.

1.9 Instalacja obwodów 230V oraz obwodów 400V

Instalację zasilania jednostek wewnętrznych systemu klimatyzacji wykonać przewodami YDYżo 3x4 mm² o izolacji 450V/750V, a instalację zasilania jednostki zewnętrznej należy wykonać kablem YKYżo 5x16 mm² o izolacji 0,6/1 kV. Przewody układać w korytach instalacyjnych lub na drabinkach kablowych, zabezpieczyć przewody przed bezpośrednim kontaktem z instalacją hydrauliczną systemu klimatyzacji. Kabel YKYżo 5x16 mm² poza budynkiem ułożyć w wykopie na głębokości 0,8 m, na 10 cm podsypce z piasku i taką samą warstwą piasku kabel przysypać. Następnie nasypać 15 cm warstwy ziemi rodzimej. Na całej długości przykryć kabel folią koloru niebieskiego. Folię ułożyć 25 cm nad kablem. Kabel w ziemi zaopatrzyć w oznaczniki kablowe, na których umieścić dane techniczne, znak właściciela oraz kierunek zasilania. Oznaczniki montować co 10 m oraz przy rurach ochronnych. W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu, pod drogami i parkingami kabel prowadzić w rurach osłonowych typu DVK-70. Końce rur osłonowych należy uszczelnić pianką instalacyjną.

1.10. Instalacja sterująca klimatyzacją

Jednostki wewnętrzne systemu VRF zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki przewodowe. Sterownik pozwalał będzie na lokalne zadawanie parametrów pracy urządzeniom klimatyzacyjnym. Równoległe z przewodami chłodniczymi należy poprowadzić przewód sterowniczy min. YDYo 2x0,75mm² od jednostki zewnętrznej do poszczególnych maszyn wewnętrznych zgodnie z kolejnością jak na rys. E1 (analogicznie do zasilania).

1.11. Instalacja fotowoltaiczna

Zainstalowana na budynku instalacja fotowoltaiczna wytwarza napięcie DC, które przekracza wartości bezpieczne dla człowieka. W trakcie prac budowlanych i montażowych w pobliżu urządzeń należących do instalacji fotowoltaicznej należy zachować szczególną ostrożność. Wysokie napięcie DC może występować nawet przy odłączonym napięciu sieciowym AC.

1.12. Ochrona przeciwprzepięciowa, przewody ochronne

Jaką ochronę przeciwprzepięciową zastosować w RG ochronniki przepięć typ I/II 3P+N 12,5kA/280V. Ochroną przeciwprzepięciową należy objąć poszczególne jednostki systemu klimatyzacji poprzez zastosowanie ochrony typu III (D).

Projektowane instalacje elektryczne wykonać w układzie TN-S. Do przewodu ochronnego PE należy przyłączyć części przewodzące dostępnych urządzeń elektroenergetycznych. Przewody ochronne PE wykonywać przewodami o izolacji żółto-zielonej, a przewody neutralne N w izolacji jasnoniebieskiej. Rozdział przewodów PE i N w rozdzielni głównej RG.

1.13. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przewidziano izolację przewodów 450V/750V oraz obudowy urządzeń. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30 mA. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadmiarowoprądowych oraz różnicowoprądowych.

1.14. Połączenia wyrównawcze

W budynku wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LgY 4 mm² zgodnie z rys. nr E1. Z szyną wyrównawczą za pomocą obejm uziemiających połączyć instalacje przewodzące: systemu klimatyzacji, obudowy maszyn klimatyzacyjnych (zaciski PE). Główną zasilicę bednarką ocynkowaną Fe/Zn 25x4 mm z uziomu pionowego lub poziomego wykonanego przy maszynie zewnętrznej. Wartość każdego z uziomów $R < 10 \Omega$.

1.15. Uwagi dla wykonawcy

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych. Po zakończeniu robót wykonać pomiary elektryczne. Dostarczyć atesty i certyfikaty na zainstalowane materiały elektryczne.

2.0. Opis techniczny branży elektrycznej – II piętro

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opis nowej, wewnętrznej instalacji elektrycznej dla projektowanej instalacji klimatyzacji VRF w Zespole Szkół w Drezdenku (II piętro).

2.2. Podstawa opracowania

- wymagania zamawiającego,
- projekt architektury, konstrukcji,
- projekt instalacji wod-kan,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

2.3. Zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- rozbudowę rozdzielnic głównej RG wg rys. E2,
- linię kablową zasilającą złącze ZK-L
- instalacje obwodów 230V oraz 400V zasilających urządzenia klimatyzacyjne,

2.4. Charakterystyka elektroenergetyczna

- napięcie zasilania 230V/400V (układ TN-C),
- instalacja wewnętrzna wykonana w układzie TN-S (od ZK-L),
- ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim – izolacja, obudowy, uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim – wyłączniki różnicowoprądowe,
- ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim – szybkie samoczynne wyłączenie zasilania.

Bilans mocy elektrycznej dla zadania:

Projekt instalacji klimatyzacji VRF w Zespole Szkół w Drezdenku.

- a) Dane obiektu początkowe (po realizacji zadania montażu klimatyzacji na parterze):
 - moc przyłączeniowa $P_p = 64 \text{ kW}$;
 - moc umowna $P_u = 53 \text{ kW}$;
 - zabezpieczenie przedlicznikowe 100A/3F;
- b) Wzrost mocy wynikający z inwestycji (II piętro):
 - współczynnik jednoczesności w budynkach użyteczności publicznej dla urządzeń klimatyzacji $K_j = 1$;
 - łączna moc elektryczna projektowanych urządzeń w szczytowym momencie wyniesie 28 kW ;

W celu zapewnienia brakującej mocy przyłączeniowej, należy wystąpić do operatora sieci elektroenergetycznej z wnioskiem o określenie warunków przyłączenia dla zwiększenia mocy w obiekcie istniejącym o 28 kW mocy umownej (53 kW dla zadania na parterze + 28 kW dla zadania na II piętrze).

2.5. Złącza kablowe, zasilanie

Zasilanie nowej, wewnętrznej instalacji elektrycznej dla projektowanej instalacji klimatyzacji VRF (II piętro) odbywać się będzie z istniejącej rozdzielnic RG wg rys. E2. W rozdzielnic zabudować rozłącznik bezpiecznikowy do zasilania zewnętrznej, ziemnej linii kablowej YAKY $4 \times 120 \text{ mm}^2$, zasilającej złącze kablowe ZK-L. Złącze z fundamentem zainstalować bezpośrednio przy urządzeniach VRF. W złączu zabudować osprzęt modułowy zgodnie z rys. E2 w obudowach IP 65.

2.6. Wyłącznik główny prądu

Wyłącznik główny prądu (istniejący) odłączy zasilanie od nowoprojektowanych instalacji zasilających urządzenia klimatyzacyjne.

2.7. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej

Pomiar energii elektrycznej realizowany będzie zgodnie z umową zawartą z dostawcą energii elektrycznej poprzez pomiar w układzie trójfazowym. W odpowiedzi na wniosek o zwiększenie mocy przyłączeniowej operator sieci elektroenergetycznej określi szczegółowo rodzaj układu pomiarowego.

2.8. Tablica rozdzielcza RG

Schemat połączeń istniejącej rozdzielnic głównej RG przedstawiono na rys. nr E1. W części rozdzielnic RG zabudować rozłącznik bezpiecznikowy 3P/250A do podłączenia linii YAKY $4 \times 120 \text{ mm}^2$. Istnieje możliwość zabudowania rozłącznika w oddzielnej obudowie wykonanej w II klasie ochronności przy istniejącej rozdzielnic RG.

2.9 Instalacja obwodów 230V oraz obwodów 400V

Instalację zasilania jednostek wewnętrznych systemu klimatyzacji wykonać kablami i przewodami YKYżo 3x4 mm² o izolacji 0,6/1 kV oraz YDYżo 3x4 mm² o izolacji 450V/750V. Przewody układać w korytach instalacyjnych lub na drabinkach kablowych, zabezpieczyć przewody przed bezpośrednim kontaktem z instalacją hydrauliczną systemu klimatyzacji.

Kable ziemne poza budynkiem ułożyć w wykopie na głębokości 0,8 m, na 10 cm podsypce z piasku i taką samą warstwą piasku kablem przysypać. Następnie nasypać 15 cm warstwy ziemi rodzimej. Na całej długości przykryć kabel folią koloru niebieskiego. Folię ułożyć 25 cm nad kablem. Kabel w ziemi zaopatrzyć w oznaczniki kablowe, na których umieścić dane techniczne, znak właściciela oraz kierunek zasilania. Oznaczniki montować co 10 m oraz przy rurach ochronnych. W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu, pod drogami i parkingami kabel prowadzić w rurach osłonowych typu DVK-70. Końce rur osłonowych należy uszczelnić pianką instalacyjną.

2.10. Instalacja sterująca klimatyzacją

Jednostki wewnętrzne systemu VRF zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki przewodowe. Sterownik pozwalał będzie na lokalne zadawanie parametrów pracy urządzeniom klimatyzacyjnym. Równoległe z przewodami chłodniczymi należy poprowadzić przewód sterowniczy min. YDYo 2x0,75mm² od jednostki zewnętrznej do poszczególnych maszyn wewnętrznych zgodnie z kolejnością jak na rys. E2 (analogicznie do zasilania).

2.11. Instalacja fotowoltaiczna

Zainstalowana na budynku instalacja fotowoltaiczna wytwarza napięcie DC, które przekracza wartości bezpieczne dla człowieka. W trakcie prac budowlanych i montażowych w pobliżu urządzeń należących do instalacji fotowoltaicznej należy zachować szczególną ostrożność. Wysokie napięcie DC może występować nawet przy odłączonym napięciu sieciowym AC.

2.12. Ochrona przeciwprzebieciowa, przewody ochronne

Jaką ochronę przeciwprzebieciową zastosować w RG ochronniki przepięć typ I/II 3P+N 12,5kA/280V. Ochroną przeciwprzebieciową należy objąć poszczególne jednostki systemu klimatyzacji poprzez zastosowanie ochrony typu III (D).

Projektowane instalacje elektryczne wykonać w układzie TN-S. Do przewodu ochronnego PE należy przyłączyć części przewodzące dostępnych urządzeń elektroenergetycznych. Przewody ochronne PE wykonywać przewodami o izolacji żółto-zielonej, a przewody neutralne N w izolacji jasnoniebieskiej. Rozdział przewodów PE i N w rozdzielniczy głównej RG.

2.13. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przewidziano izolację przewodów 450V/750V oraz obudowy urządzeń. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30 mA. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadmiarowoprądowych oraz różnicowoprądowych.

2.14. Połączenia wyrównawcze

W budynku wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LgY 4 mm² zgodnie z rys. nr E2. Z szyną wyrównawczą za pomocą obejm uziemiających połączyć instalacje przewodzące: systemu klimatyzacji, obudowy maszyn klimatyzacyjnych (zaciski PE). Główną zasilić bednarką ocynkowaną Fe/Zn 25x4 mm z uziomu pionowego lub poziomego wykonanego przy złączu ZK-L. Wartość każdego z uziomów $R < 10 \Omega$.

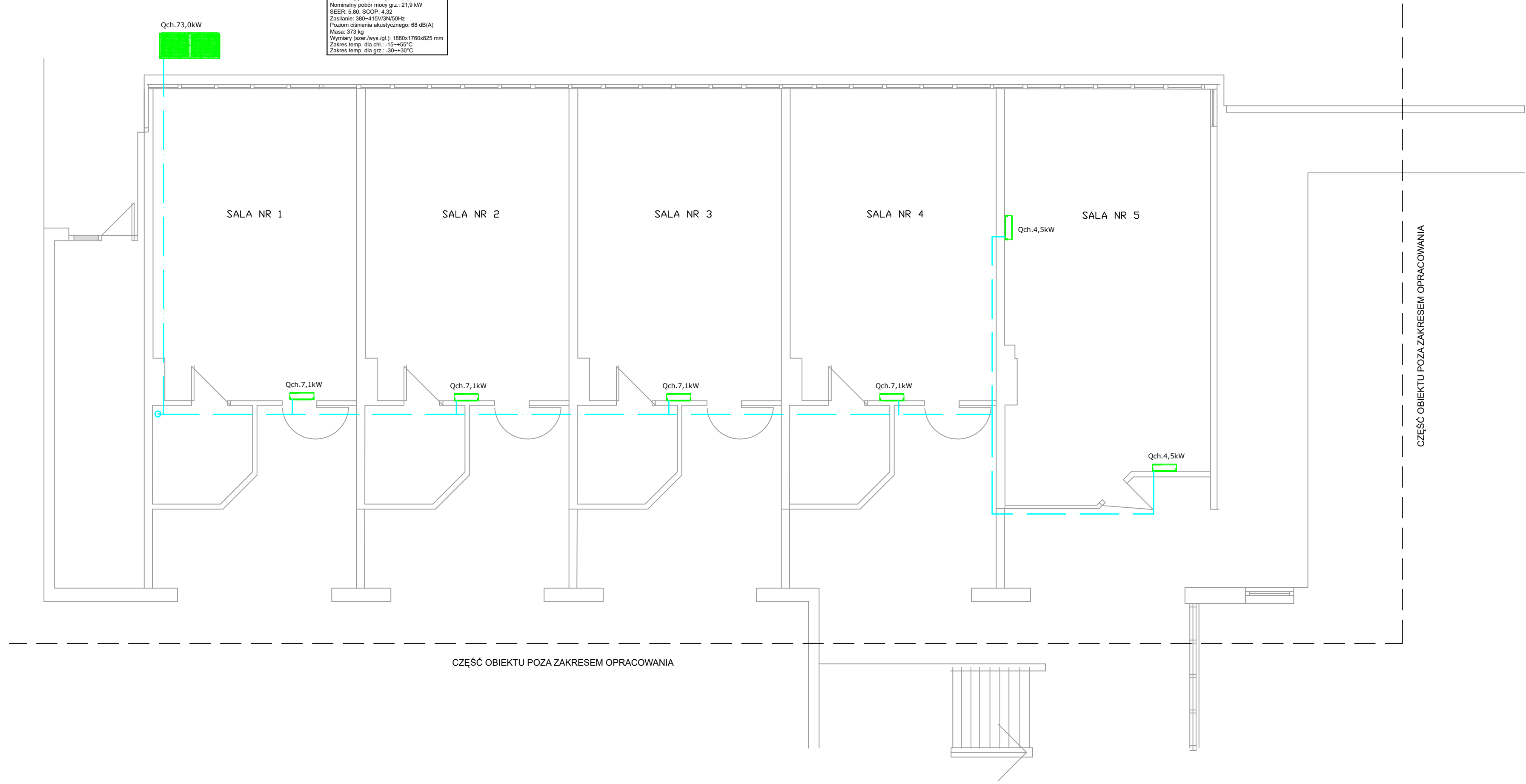
2.15. Uwagi dla wykonawcy

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych. Po zakończeniu robót wykonać pomiary elektryczne. Dostarczyć atesty i certyfikaty na zainstalowane materiały elektryczne.

Typ: Jednostka zewnętrzna



Nominalna wydajność chłodnicza: 73 kW
 Nominalna wydajność grzewcza: 73 kW
 Nominalny pobór mocy chl.: 34,8 kW
 Nominalny pobór mocy grz.: 21,9 kW
 SEER: 5,80; SCOP: 4,32
 Zasilanie: 380-415V/3N/50Hz
 Poziom ciśnienia akustycznego: 68 dB(A)
 Masa: 373 kg
 Wymiary (szer./wys./gl.): 1880x1760x825 mm
 Zakres temp. dla chl.: -15~+55°C
 Zakres temp. dla grz.: -30~+30°C

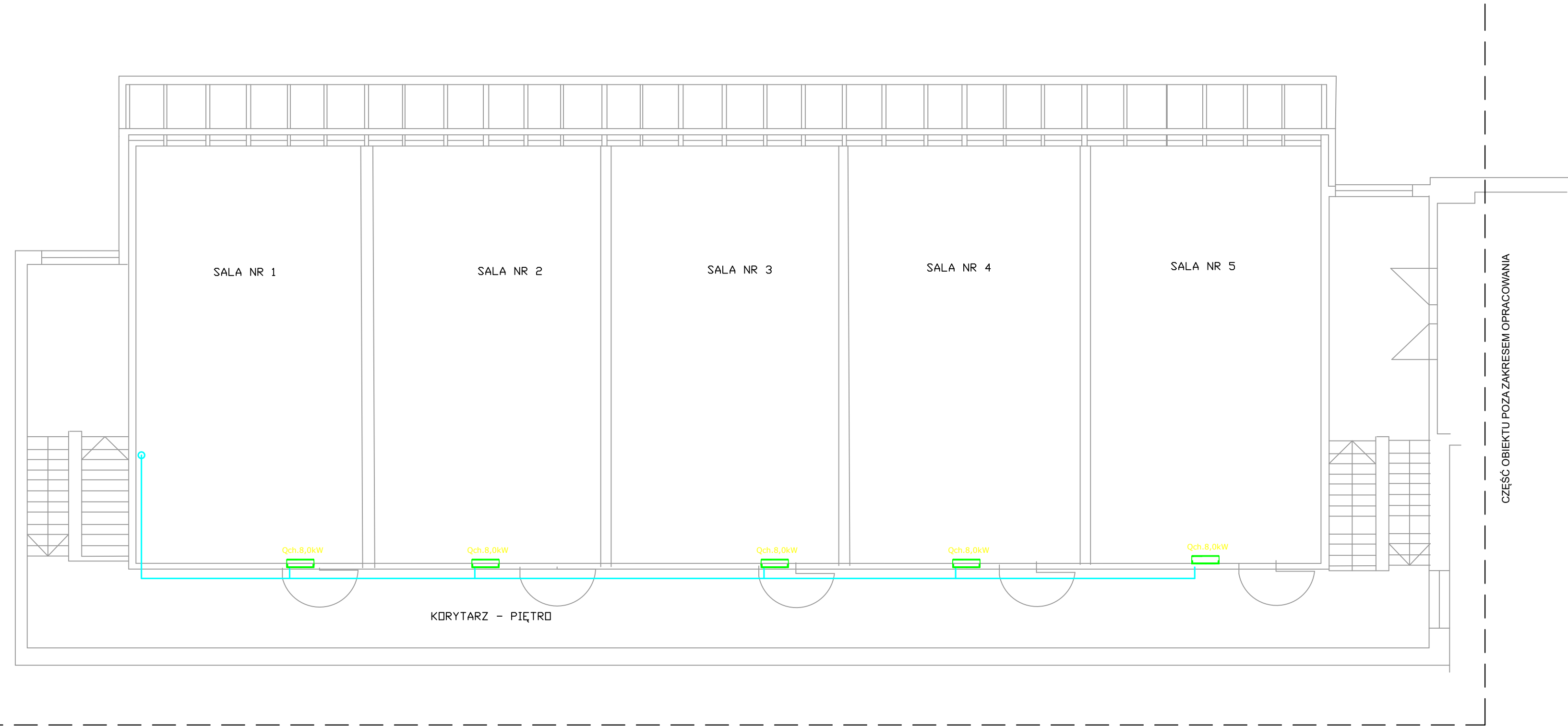
- OZNACZENIA:
- jednostka zewnętrzna klimatyzacji VRF
 - jednostka wewnętrzna klimatyzacji
 - instalacja klimatyzacji



 Jakub Mańdziej 66-500 Strzelce Kraje., ul. Wołodygowa 2B tel. 52 70 15 52; 50 02 00 00 email: biuro@pprojekt.pl www.pprojekt.pl 	
ASYSTENT PROJ. inż. Pamela Łażniewska	podpis
PROJ. BR. SANITARNEJ mgr inż. Jakub Mańdziej up. nr LBS/0010/PWOS/07	
OBIEKT Poprawa infrastruktury edukacyjnej w placówkach oświatowych Powiatu Strzelecko – Drezdeńskiego polegająca na wykonaniu instalacji klimatyzacji w Zespole Szkół w Drezdenku	
BRANZA SANITARNA	STUDIUM PBW
RYSUNEK Rzut parteru – instalacja klimatyzacji	
SKALA 1:100	NR RYS. S1
MIEJSCE I DATA STRZELCE KRAJ.	

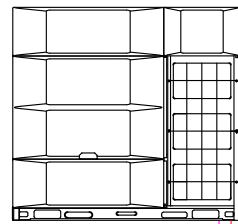
OZNACZENIA:

-  - jednostka wewnętrzna klimatyzacji
-  - instalacja klimatyzacji

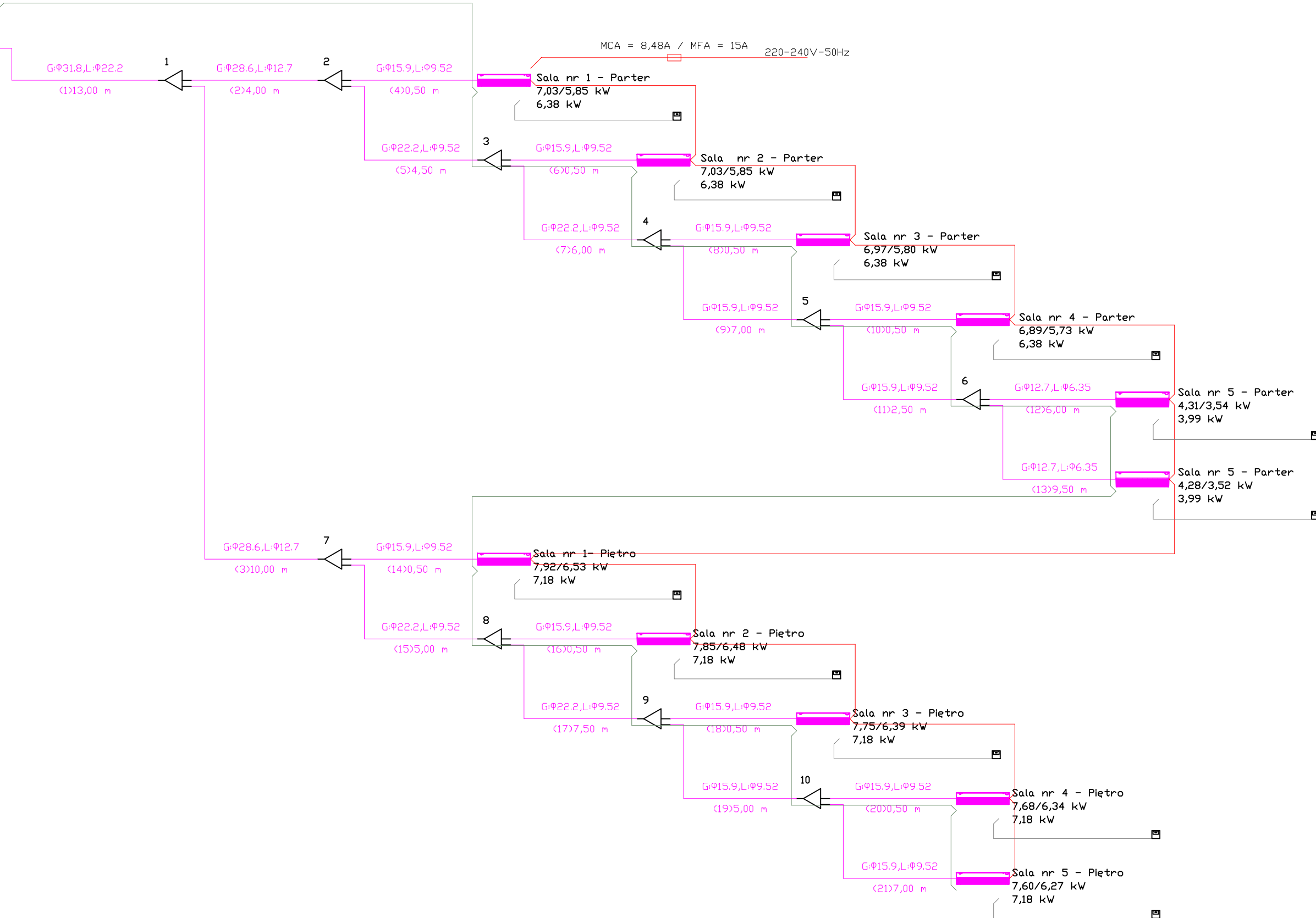


CZEŚĆ OBIEKTU POZA ZAKRESEM OPRACOWANIA

		Jakub Mańdzij 66-500 Strzelecko Kraje, ul. Wodociągowa 2B tel. 66 716 16 31; 510 350 036 email: biuro@jprojekt.pl www.jprojekt.pl	
ASYSTENT PROJ.	inż. Pamela Łaźniewska		podpis
PROJ. BR. SANITARNEJ	mgr inż. Jakub Mańdzij up. nr LBS/0010/PW0S/07		
OBIEKT: Poprawa infrastruktury edukacyjnej w placówkach oświatowych Powiatu Strzelecko – Drezdeneckiego polegająca na wykonaniu instalacji klimatyzacji w Zespole Szkół w Drezdenku			
BRANZA	SANITARNA	STUDIUM PBW	
RYSUNEK	Rzut piętra – instalacja klimatyzacji		NR RYS.
SKALA 1:100	MIEJSCE I DATA STRZELCE KRAJ.		S2

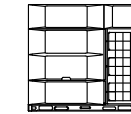


MCA=48 A/MFA=63 A
380-415V-3ph-50Hz



MCA = 8,48A / MFA = 15A
220-240V-50Hz

OZNACZENIA:



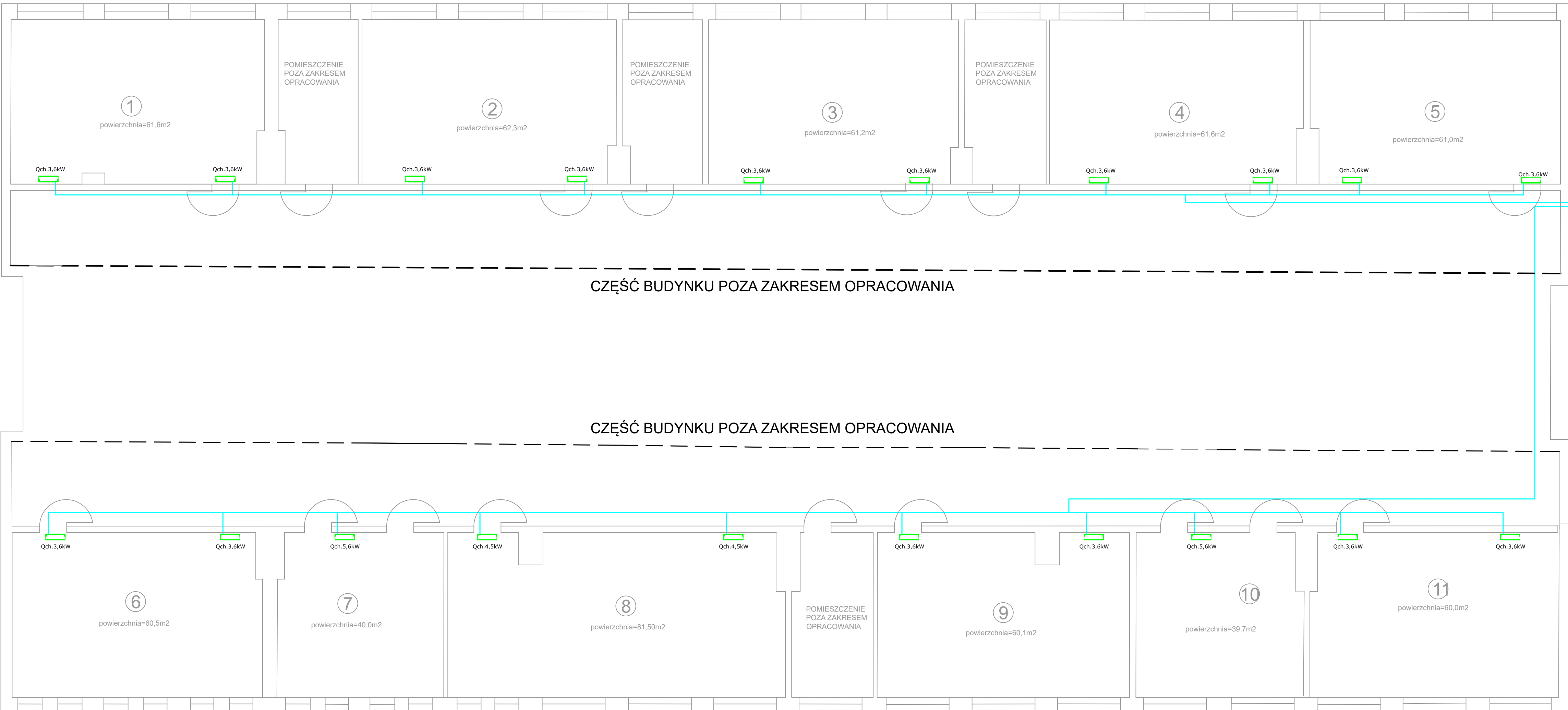
- jednostka zewnętrzna

- jednostka wewnętrzna

- sterownik ścienny

- trójnik

		Jakub Mańdzij 66-500 Strzelce Kraje, ul. Wodociągowa 2B tel. 957611631; 501035036 email: biuro@jmaprojekt.pl www.jmaprojekt.pl	
ASYSTENT PROJ.	inż. Pamela Łazniewska		podpis
PROJ. BR. SANITARNEJ	mgr inż. Jakub Mańdzij up. nr LBS/0010/PWOS/07		
OBIEKT	Poprawa infrastruktury edukacyjnej w placówkach oświatowych Powiatu Strzelecko - Drezdeneckiego polegająca na wykonaniu instalacji klimatyzacji w Zespole Szkół w Drezdenku		
BRANZA	SANITARNA	STUDIUM PBW	
RYSUNEK	Schemat systemu klimatyzacji		NR RYS.
SKALA 1:50	MEJSCIE I DATA STRZELCE KRAJ.		S3



Typ: Agregat skraplający

Nominalna wydajność chłodnicza: 33,5 kW
 Nominalna wydajność grzewcza: 33,5 kW
 Nominalny pobór mocy el. chl.: 11,6 kW
 Nominalny pobór mocy el. grz.: 9,1 kW
 SEER: 6,38; SCOP: 4,11
 Zasilanie: 230-415V/50Hz
 Poziom ciśnienia akustycznego: 58 dB(A)
 Masa: 105 kg
 Wymiary: 1130*1760*580 mm
 Zakres temp. dla chl.: -15~+55°C
 Zakres temp. dla grz.: -30~+30°C

Typ: Agregat skraplający

Nominalna wydajność chłodnicza: 40,0 kW
 Nominalna wydajność grzewcza: 40,0 kW
 Nominalny pobór mocy el. chl.: 15,7 kW
 Nominalny pobór mocy el. grz.: 11,7 kW
 SEER: 6,23; SCOP: 4,00
 Zasilanie: 230-415V/50Hz
 Poziom ciśnienia akustycznego: 59 dB(A)
 Masa: 187 kg
 Wymiary: 1130*1760*580 mm
 Zakres temp. dla chl.: -15~+55°C
 Zakres temp. dla grz.: -30~+30°C

Qch.33,5kW

Qch.40,0kW

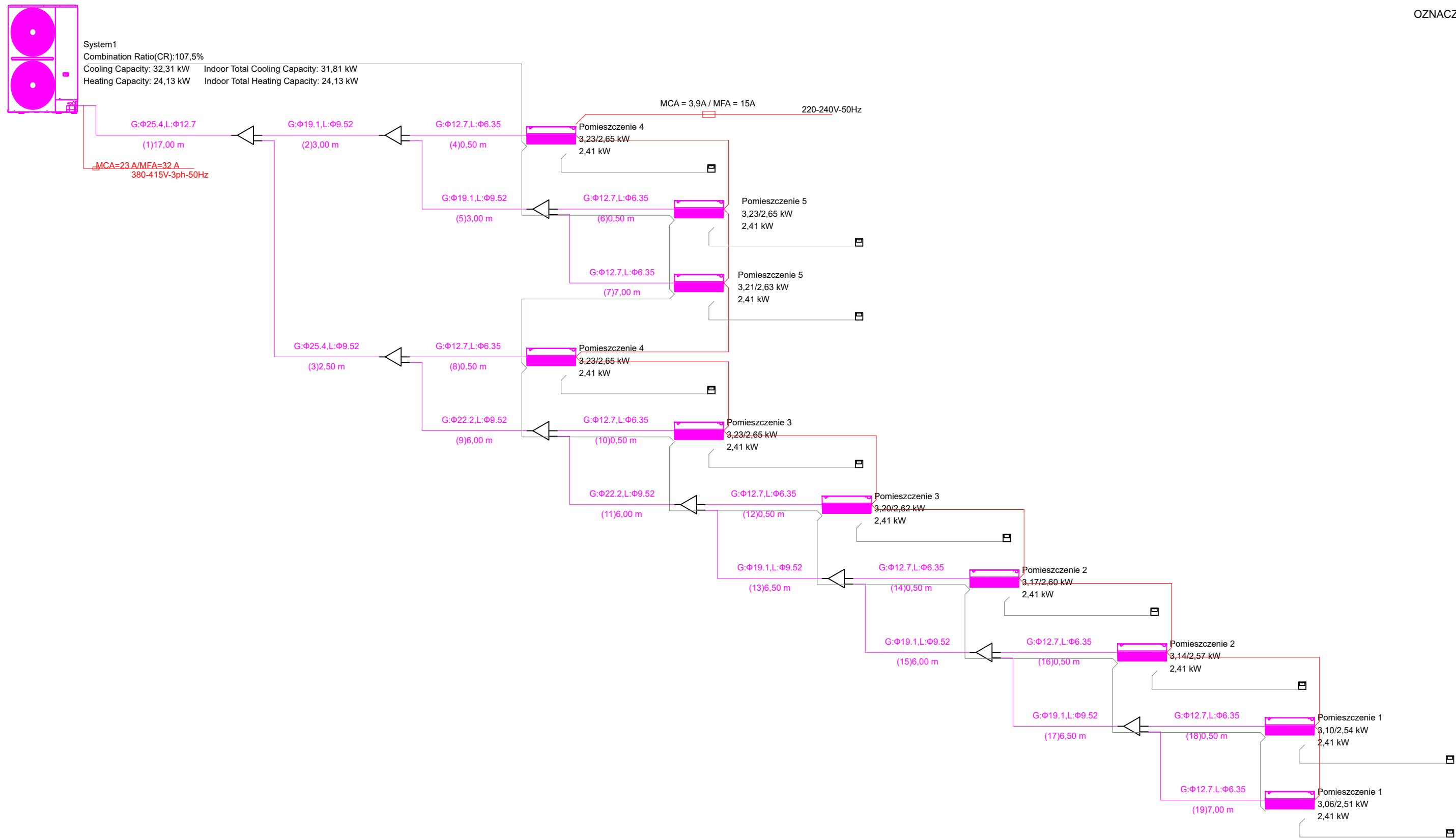
CZĘŚĆ BUDYNKU POZA ZAKRESEM OPRACOWANIA

CZĘŚĆ BUDYNKU POZA ZAKRESEM OPRACOWANIA

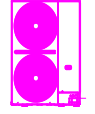



OZNACZENIA:

- jednostka zewnętrzna klimatyzacji VRF
- jednostka wewnętrzna klimatyzacji
- instalacja klimatyzacji

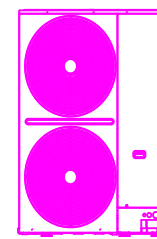
		66-100 Strzelce Kraje, ul. Białogłowa 2B tel. 95 76 16 31; 50 03 50 36 e-mail: biuro@projekt.pl www.projekt.pl	
ASYSTENT PROJ.	inż. Pamela Łażniewska		podpis
PROJ. BR. SANITARNEJ	mgr inż. Jakub Mańdzij up. nr LBS/0010/PWOS/07		
OBJEKT Poprawa infrastruktury edukacyjnej w placówkach oświatowych Powiatu Strzelecko - Drezdeneckiego polegająca na wykonaniu instalacji klimatyzacji w Zespole Szkół w Drezdenku			
BRANZA	SANITARNA	STADIUM	PRW
RYSUNEK Rzut II piętra - instalacja klimatyzacji			NR RYS. S4
SKALA	1:100	MIEJSCE I DATA STRZELCE KRAJ.	



OZNACZENIA:

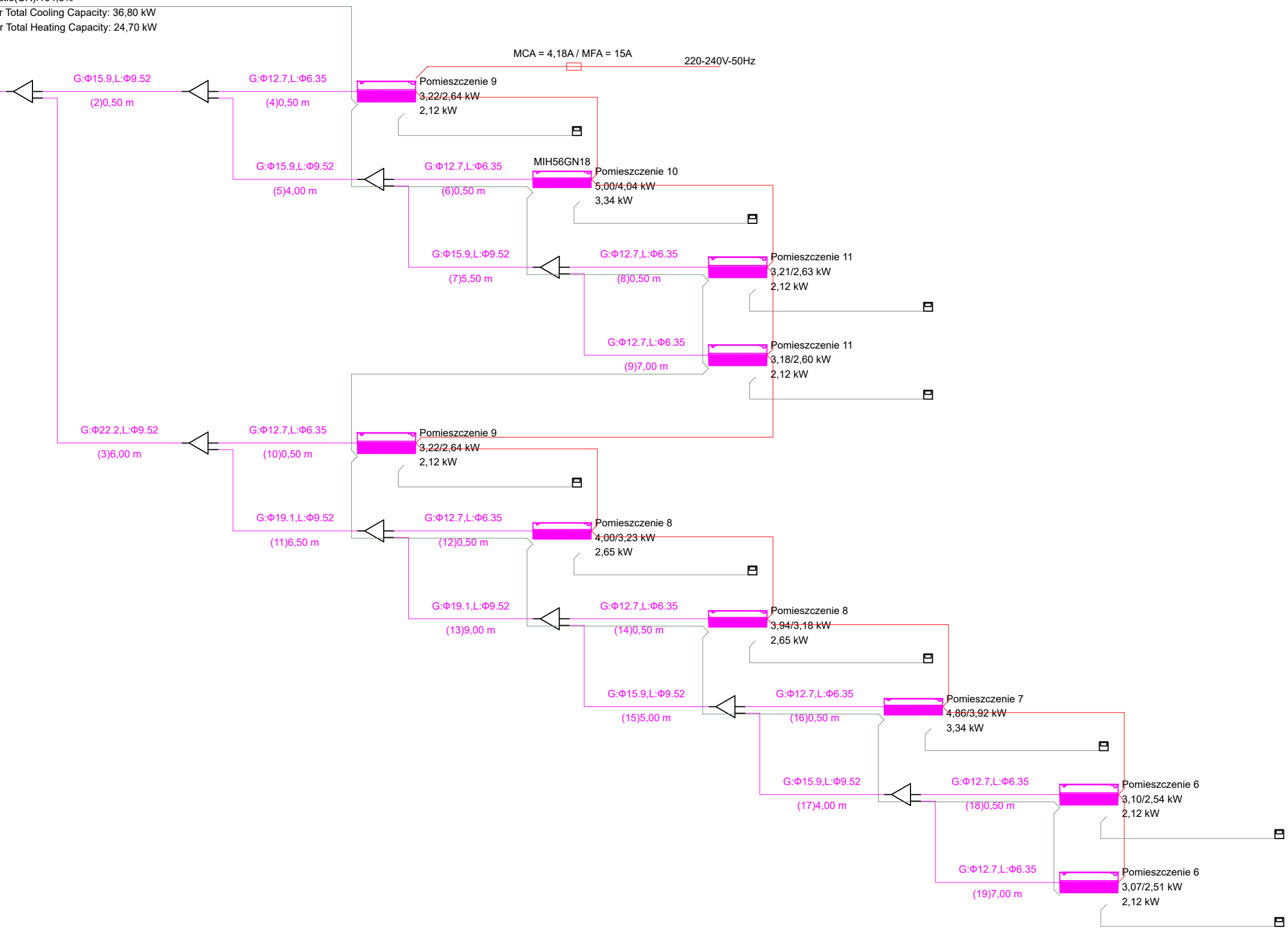
-  - jednostka zewnętrzna
-  - jednostka wewnętrzna
-  - sterownik ścienny
-  - trójnik

		Jakub Mańdzij 66-500 Strzelce Kraje, ul. Wodociągowa 2B tel. 957811631; 501035036 email: biuro@jmaprojekt.pl www.jmaprojekt.pl	
ASYSTENT PROJ.	inż. Pamela Łazniewska		podpis
PROJ. BR. SANITARNEJ	mgr inż. Jakub Mańdzij up. nr LBS/0010/PWOS/07		
OBIEKT	Poprawa infrastruktury edukacyjnej w placówkach oświatowych Powiatu Strzelecko – Drezdeneckiego polegająca na wykonaniu instalacji klimatyzacji w Zespole Szkół w Drezdenku		
BRANŻA	SANITARNA	STADIUM	PBW
RYSUNEK	Schemat systemu klimatyzacji		NR RYS.
SKALA	1:50	MEJSCIE I DATA	STRZELCE KRAJ.
			S5



System2
 MVi-400WV2RN1(A) Combination Ratio(CR):104,5%
 Cooling Capacity: 37,36 kW Indoor Total Cooling Capacity: 36,80 kW
 Heating Capacity: 24,70 kW Indoor Total Heating Capacity: 24,70 kW

G:Φ25.4,L:Φ12.7
 (1)33,00 m
 MCA=28 A/MFA=32 A
 380-415V-3ph-50Hz



OZNACZENIA:

- jednostka zewnętrzna
- jednostka wewnętrzna
- sterownik ścienny
- trójnik

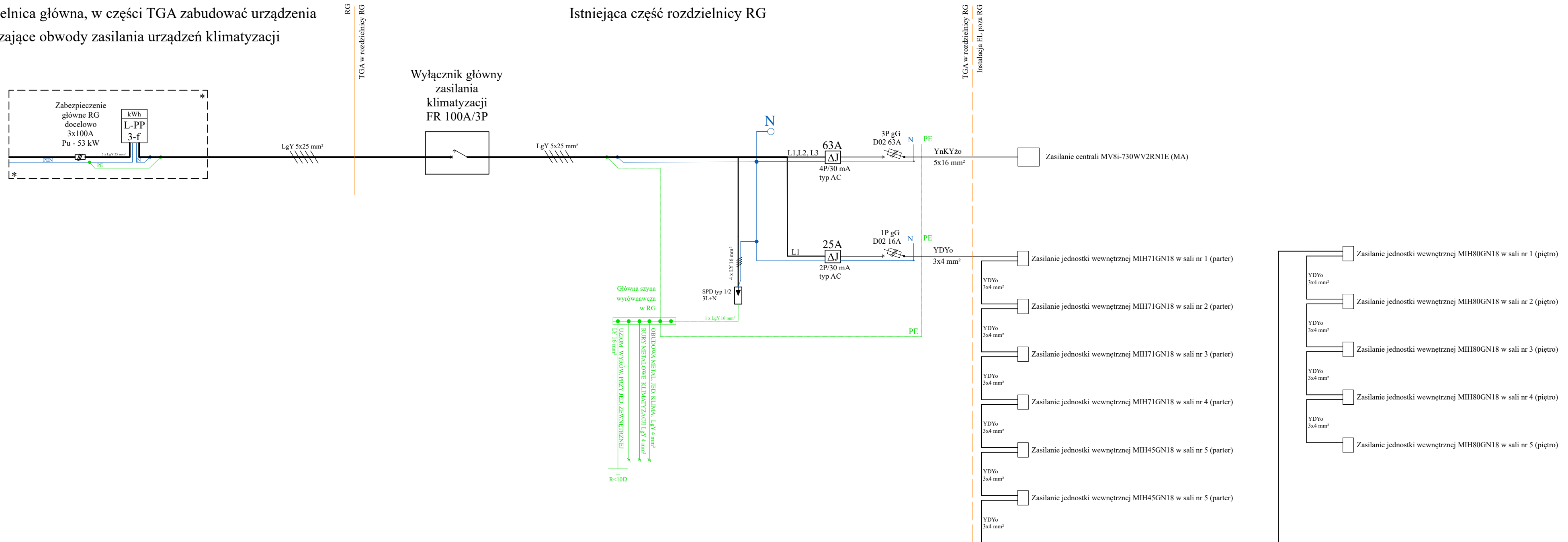
		Jakub Mańdzij 66-500 Strzelce Kraje, ul. Wodociągowa 2B tel. 957811631; 501035036 email: biuro@jmaprojekt.pl www.jmaprojekt.pl	
ASYSYNT PROJ.	inż. Pamela Łazniewska		podpis
PROJ. BR. SANITARNEJ	mgr inż. Jakub Mańdzij up. nr LBS/0010/PWOS/07		
OBIEKT	Poprawa infrastruktury edukacyjnej w placówkach oświatowych Powiatu Strzelecko – Drezdeneckiego polegająca na wykonaniu instalacji klimatyzacji w Zespole Szkół w Drezdenku		
BRANZA	SANITARNA	STUDIUM PBW	
RYSUNEK	Schemat systemu klimatyzacji		NR RYS. S6
SKALA 1:50	MIEJSCE I DATA STRZELCE KRAJ.		

RG

Istniejąca rozdzielnica główna, w części TGA zabudować urządzenia zabezpieczające obwody zasilania urządzeń klimatyzacji

TGA

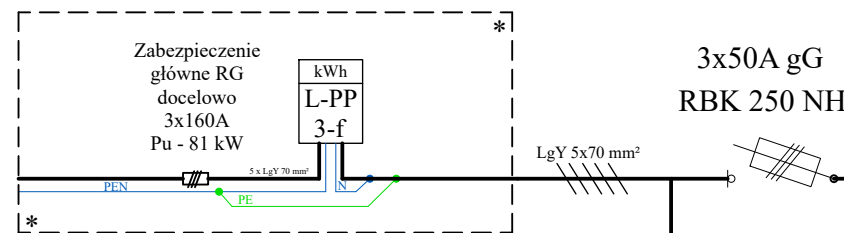
Istniejąca część rozdzielnicy RG



		Jakub Marciński 66-500 Strzelce Kraje, ul. Wodociągowa 2B tel. 50701833; 50703036 email: biuro@pmpprojekt.pl www.pmpprojekt.pl	
PROJ. BR. ELEKTRYCZNEJ mgr inż. Marcin Merdas up. nr LBS/0076/PBE/23		podpis	
OBIEKT Poprawa infrastruktury edukacyjnej w placówkach oświatowych Powiatu Strzelecko – Dreźnieckiego polegająca na wykonaniu instalacji klimatyzacji w Zespole Szkół w Dreźnieku			
BRANZA ELEKTRYCZNA		STUDIUM PBW	
RYSUNEK Schemat zasilania instalacji klimatyzacji			NR RYS. E1
SKALA 1:100	MIEJSCE I DATA STRZELCE KRAJ.		

RG

Istniejąca rozdzielnica główna, w części TGA lub TGOS
zabudować urządzenia zabezpieczające
obwody zasilania urządzeń klimatyzacji (II piętro), 53kW + 28 kW (II piętro)



3x50A gG
RBK 250 NH

Zasilanie
obwodów
istniejących

RG
WŁZ do Z-KL

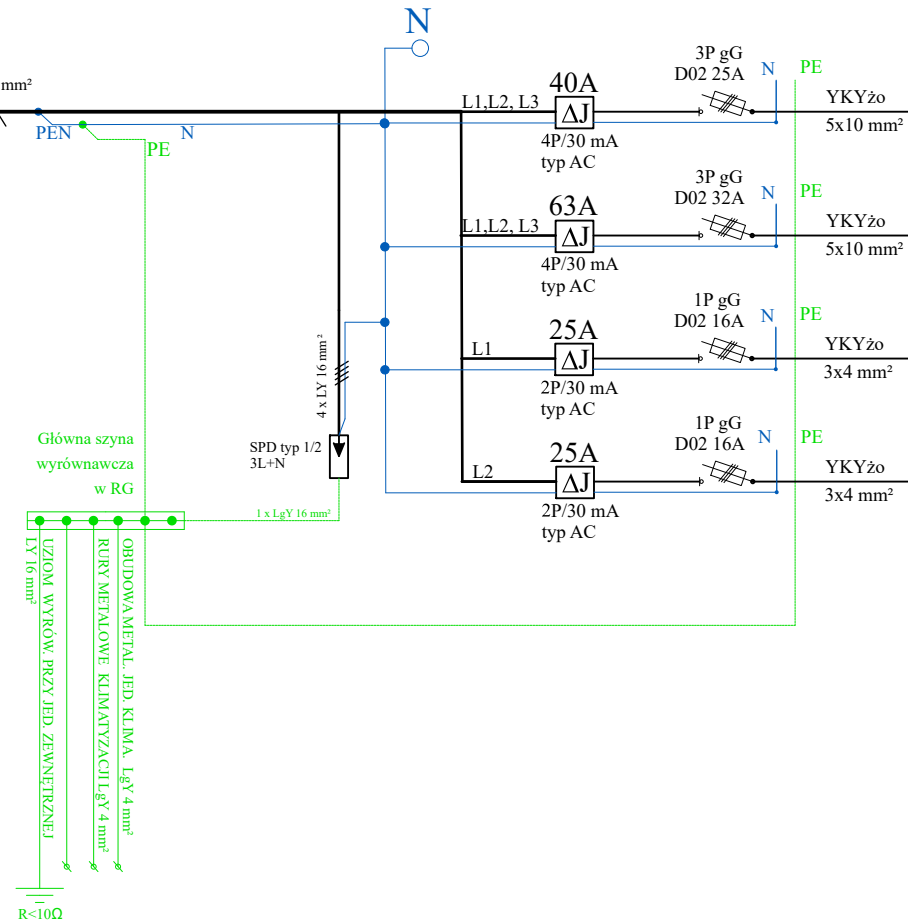
WŁZ
do złącza kablowego Z-KL,
zasilającego sytem kilmattyzacji
II piętra - zienna linia kablowa
YAKY 4x120 mm²
120 mb - ($\Delta U < 0,5\%$)

WŁZ do Z-KL
Z-KL

Z-KL

Złącze kablowe, termoutwardzalne, IP 44, z fundamentem,
montaż przy urządzeniach VRF,
zabezpieczenia zamontować wewnątrz złącza w obudowach IP 65.

Wylłącznik główny
zasilania
klimatyzacji II piętra
FR 100A/3P



Z-KL
Instalacja EL. poza Z-KL

- Zasilanie centrali MVI-335WV2RN1
- Zasilanie centrali MVI-400WV2RN1
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 9 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH56GN18 w sali nr 10 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 11 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 11 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 9 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH45GN18 w sali nr 8 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH45GN18 w sali nr 8 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH56GN18 w sali nr 7 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 6 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 6 (II piętro)

- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 4 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 5 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 5 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 4 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 3 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 3 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 2 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 2 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 1 (II piętro)
- Zasilanie jednostki wewnętrznej MIH36GN18 w sali nr 1 (II piętro)

		Biuro Projekt 66-500 Strzelecko, ul. Wodociągowa 2B tel. 50701833; 50703036 email: biuro@piprojekt.pl www.piprojekt.pl	
PROJ. BR. ELEKTRYCZNEJ		podpis	
mgr inż. Marcin Merdas up. nr LBS/0076/PBE/23			
OBIEKT: Poprawa infrastruktury edukacyjnej w placówkach oświatowych Powiatu Strzelecko – Drezdeneckiego polegająca na wykonaniu instalacji klimatyzacji w Zespole Szkół w Drezdenku			
BRANZA: ELEKTRYCZNA		STUDIUM: PBW	
RYSUNEK: Schemat zasilania instalacji klimatyzacji			NR RYS.: E2
SKALA:	MIEJSCE I DATA: STRZELCE KRAJ.		