

INWESTOR:	Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów
ZLECENIODAWCA:	Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów
OBIEKT:	BUDYNEK „J” POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ UL. PODKARPACKA 1, 35-959 RZESZÓW KATEGORIA OBIEKTU: IX
TEMAT:	Projekt klimatyzacji w budynku „J” dla Studium Języków Obcych oraz dla Wydziału Zarządzania Politechniki Rzeszowskiej

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA SANITARNA

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował:	mgr inż. Rafał Bergiel	PDK/0273/POOS/13	09.2019	
	Nr zlecenia/Umowa TI/2/25/19	Faza PW		Format A4

Egzemplarz nr.:

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania
2. Założenia projektowe
3. Instalacja klimatyzacji
4. Opis instalacji
5. Dobór urządzeń
6. Urządzenia
7. Charakterystyka urządzeń
8. Sterowanie centralne
9. Opis wykonania instalacji
10. Uwagi

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

NR RYS.	NAZWA RYSUNKU
S-01	KLIMATYZACJA – RZUT PARTERU – UKŁAD KL-1
S-02	KLIMATYZACJA – RZUT I PIĘTRA – UKŁAD KL-2
S-03	KLIMATYZACJA – RZUT II PIĘTRA – UKŁAD KL-3
S-04	KLIMATYZACJA – RZUT III PIĘTRA – UKŁAD KL-4
S-05	KLIMATYZACJA – RZUT DACHU – UKŁAD KL-1-4
S-06	SCHEMAT UKŁADU KLIMATYZACJI KL-1
S-07	SCHEMAT UKŁADU KLIMATYZACJI KL-2
S-08	SCHEMAT UKŁADU KLIMATYZACJI KL-3
S-09	SCHEMAT UKŁADU KLIMATYZACJI KL-4

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji klimatyzacji w budynku „J” Politechniki Rzeszowskiej.

Dokumentacja obejmuje:

- część opisową projektu,
- część rysunkową.

2. Założenia projektowe.

- projekt architektoniczno – budowlany,
- inwentaryzacja budynku dla potrzeb projektu,
- wytyczne Inwestora,
- normy i przepisy.

3. Instalacja klimatyzacji.

Parametry klimatu zewnętrznego:

Lato:	temperatura	$t_z = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$
	entalpia	$i = 61,0\text{ kJ / kg}$
	zaw. wilgoci	$x = 12,40\text{ g/kg}$
	wilgotność	$\varphi = 45\%$

Powietrze wewnętrzne:

- dla lata: temperatura obliczeniowa 23 do 26 [$^{\circ}\text{C}$] (dla pomieszczeń klimatyzowanych) wg PN-76/B-03421;

4. Opis instalacji.

Dla pomieszczeń zlokalizowanych w budynku „J” projektuje się klimatyzację jako układy klimatyzacyjne freonowe 2-rurowe pracujące na zmiennym przepływie czynnika freonowego – R410A.

Jednostki wewnętrzne zaprojektowano w pomieszczeniach klimatyzowanych nad wejściem do pomieszczenia bądź w centralnej części w celu prawidłowego rozprowadzenia chłodu w pomieszczeniu. Na rzutach dołączonych do dokumentacji pokazano trasy prowadzenia rurociągów freonowych oraz lokalizację klimatyzatorów na poszczególnych kondygnacjach.

5. Dobór urządzeń.

Przy doborze wydajności jednostek wewnętrznych uwzględniono zapotrzebowanie na moc chłodniczą, która zapewnia odbiór zysków ciepła od przegród, zysków wytwarzanych przez obecność ludzi w pomieszczeniach, zysków ciepła od urządzeń oraz zysków ciepła od istniejącej instalacji wentylacji mechanicznej. Zakłada się pracę klimatyzatorów bez redundancji. Zaprojektowana instalacja klimatyzacji zapewnia niezależną pracę parowników z zachowaniem indywidualnej kontroli temperatury.

Zaprojektowano cztery systemy klimatyzacyjne o wydajności chłodniczej:

- Układ KL-1: 33,5 kW – obsługuje pomieszczenia zlokalizowane na kondygnacji parteru,
- Układ KL-2: 22,4 kW – obsługuje pomieszczenia zlokalizowane na kondygnacji I piętra,
- Układ KL-3: 22,4 kW – obsługuje pomieszczenia zlokalizowane na kondygnacji II piętra,
- Układ KL-4: 40,0 kW – obsługuje pomieszczenia zlokalizowane na kondygnacji III piętra.

6. Urządzenia.

W skład systemów klimatyzacji w budynku wchodzić będą:

- Jednostki zewnętrzne, które należy zamontować na konstrukcjach wsporczych typu BIG-FOOT na dachu budynku,
- Jednostki wewnętrzne ściennie sterowane za pomocą przewodowych oraz bezprzewodowych sterowników,
- Jednostki wewnętrzne podstropowe sterowane za pomocą przewodowych oraz bezprzewodowych sterowników,
- System rurociągów chłodniczych freonowych (przewód gazu i cieczy) wraz z trójnikami połączeniowymi.

Jednostka zewnętrzna powinna być wyposażona w następujące elementy oraz spełniać wymagania:

- Chłodzenie/ogrzewanie pomieszczeń realizowane w oparciu o system ze zmiennym przepływem czynnika w instalacji w układach typu VRF,
- Czynnik chłodniczy freon R-410A, ekologiczny,
- Inwerterowy system sterowania sprężarkami,
- Wszystkie sprężarki w jednostkach zewnętrznych z niezależnym sterowaniem inwerterowym zwiększające osiągi przy obciążeniu częściowym,
- W obrębie indywidualnej jednostki zewnętrznej zapewniona rotacja pracy pomiędzy sprężarkami z wyrównaniem ilości godzin i obciążeń,
- System aktywnego zarządzania olejem przez przepompowywanie pomiędzy sprężarkami,
- Możliwość przełączania sprężarek w przypadku awarii jednej z nich,
- Możliwość dociążenia systemu do 135% mocy nominalnej,
- Minimalne obciążenie skraplacza zapewniające dostawy chłodu na poziomie 4%,
- Maksymalna łączna długość rurociągów freonowych- ciekłych 1000mb,
- Dopuszczalna różnica poziomów pomiędzy jednostkami wewnętrznymi a zewnętrzną – maksymalnie 70m.

Sterownik przewodowy z wyświetlaczem LCD z menu w języku polskim powinien posiadać następujące funkcje:

- Funkcja WŁ/WYŁ,
- Nastawa trybu pracy,
- Nastawa temperatury co 1 °C,
- Nastawa prędkości wentylatora,
- Możliwość szybkiej blokady pilota do funkcji włącz/wyłącz,
- Funkcje diagnostyczne i serwisowe,
- Programator tygodniowy,
- Czujnik temperatury wewnętrznej dostępny w sterowniku,
- Umożliwiać obsługę do 8 jednostek wewnętrznych,
- Zapisywanie ustawień na 48 godzin w razie awarii zasilania,
- Kompatybilność z systemami detekcji freonu.

Jednostki wewnętrzne wyposażone zostały we wtyczkę wejścia sygnałów sterujących i wyjścia informacyjne:

- WŁ/WYŁ,
- Informacja o wyświetlanej temperaturze,
- Styk okienny,
- Blokada WŁ/WYŁ,
- Praca/awaria.

7. Charakterystyka urządzeń.

Zakres pracy jednostek wewnętrznych dla układów I,II,III,IV: Chłodzenie -10 do 46 °C, natomiast grzanie -25 do 15 °C.

Charakterystyka urządzeń:

Lp	Model	Ilość	Jedn.	-
Układ KL-1				
1	<p>Jednostka zewnętrzna pracująca w zakresie temperatur -10°C do + 46°C dla chłodzenia oraz -25°C do +15°C dla grzania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne 400 V/3/50 Hz • $Q_{eh} = 33,5 \text{ kW}$ • Współczynnik ESEER nie mniejszy niż 8,0 • Masa nie większa niż 320 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 60 dB • Wymiary nie większe niż 1830x1210x780 mm 	kpl	1	
2	<p>Jednostka wewnętrzna ścienna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne 220/240 V-50 • $Q_{eh} = 2,8 \text{ kW}$ • Pobór mocy 0,016 kW • Masa nie większa niż 11 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 25 dB • Przepływ powietrza nie mniejszy niż 510 m³/h • Wymiary nie większe niż 293x798x230 mm 	kpl	2	
3	<p>Jednostka wewnętrzna ścienna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne 220/240 V-50 • $Q_{eh} = 5,6 \text{ kW}$ • Pobór mocy 0,043 kW • Masa nie większa niż 15 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 33 dB • Przepływ powietrza nie mniejszy niż 840 m³/h • Wymiary nie większe niż 320x1050x228 mm 	kpl	5	
4	<p>Jednostka wewnętrzna ścienna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne 220/240 V-50 • $Q_{eh} = 7,1 \text{ kW}$ 	kpl	1	

	<ul style="list-style-type: none"> • Pobór mocy 0,050 kW • Masa nie większa niż 15 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 34 dB • Przepływ powietrza nie mniejszy niż 1020 m³/h • Wymiary nie większe niż 320x1050x228 mm 			
Układ KL-2				
5	<p>Jednostka zewnętrzna pracująca w zakresie temperatur –10°C do +46°C dla chłodzenia oraz –25°C do +15,5°C dla grzania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne 400 V/3/50 Hz • Q_{eh} = 22,4 kW • Współczynnik ESEER nie mniejszy niż 8,05 • Masa nie większa niż 265 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 59 dB • Wymiary nie większe niż 1830x990x780 mm 	kpl	+	
6	<p>Jednostka wewnętrzna ścienna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne 220/240-1-50 • Q_{eh} = 2,2 kW • Pobór mocy 0,015 kW • Masa nie większa niż 11 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 25 dB • Przepływ powietrza nie mniejszy niż 480 m³/h • Wymiary nie większe niż 293x798x230 mm 	kpl	++	
Układ KL-3				
7	<p>Jednostka zewnętrzna pracująca w zakresie temperatur –10°C do +46°C dla chłodzenia oraz –25°C do +15,5°C dla grzania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne 400 V/3/50 Hz • Q_{eh} = 22,4 kW • Współczynnik ESEER nie mniejszy niż 8,05 • Masa nie większa niż 265 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 59 dB • Wymiary nie większe niż 1830x990x780 mm 	kpl	+	
8	<p>Jednostka wewnętrzna ścienna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne 220/240-1-50 • Q_{eh} = 2,2 kW • Pobór mocy 0,015 kW • Masa nie większa niż 11 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 25 dB • Przepływ powietrza nie mniejszy niż 480 m³/h • Wymiary nie większe niż 293x798x230 mm 	kpl	5	
9	Jednostka wewnętrzna ścienna:	kpl	2	

	<ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne 220/240-1-50 • $Q_{eh} = 2,8$ kW • Pobór mocy 0,016 kW • Masa nie większa niż 11 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 25 dB • Przepływ powietrza nie mniejszy niż 510 m³/h • Wymiary nie większe niż 293x798x230 mm 			
10	<p>Jednostka wewnętrzna ścienna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne 220/240-1-50 • $Q_{eh} = 5,6$ kW • Pobór mocy 0,043 kW • Masa nie większa niż 15 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 33 dB • Przepływ powietrza nie mniejszy niż 840 m³/h • Wymiary nie większe niż 320x1050x228 mm 	kpl	2	
Układ KL-4				
11	<p>Jednostka zewnętrzna pracująca w zakresie temperatur -10°C do +46°C dla chłodzenia oraz -25°C do +15,5°C dla grzania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne – 400 V/3/50 Hz • $Q_{ch} = 40,0$ kW • Współczynnik ESEER nie mniejszy niż 7,34 • Masa nie większa niż 320 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 60 dB • Wymiary nie większe niż 1830x1210x780 mm 	kpl	1	
12	<p>Jednostka wewnętrzna ścienna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne – 220/240-1-50 • $Q_{ch} = 2,8$ kW • Pobór mocy 0,016 kW • Masa nie większa niż 11 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 25 dB • Przepływ powietrza nie mniejszy niż 510 m³/h • Wymiary nie większe niż 293x798x230 mm 	kpl	1	
13	<p>Jednostka wewnętrzna ścienna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne – 220/240-1-50 • $Q_{ch} = 7,1$ kW • Pobór mocy 0,050 kW • Masa nie większa niż 15 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 34 dB • Przepływ powietrza nie mniejszy niż 1020 m³/h • Wymiary nie większe niż 320x1050x228 mm 	kpl	5	
14	Jednostka wewnętrzna podsufitowa:	kpl	1	

	<ul style="list-style-type: none"> • Zasilanie elektryczne – 220/240-1-50 • $Q_{ch} = 8,0$ kW • Pobór mocy 0,067 kW • Masa nie większa niż 29 kg • Poziom ciśnienia akustycznego nie większy niż 29 dB • Przepływ powietrza nie mniejszy niż 1440 m³/h • Wymiary nie większe niż 235x1270x690 mm 			
--	---	--	--	--

8. Sterowanie centralne.

W projekcie przewidziany jest montaż sterownika centralnego, który zapewnia monitoring i sterowanie wszystkimi urządzeniami klimatyzacyjnymi na obiekcie.

Sterownik wyposażony jest w następujące funkcje:

- Kontrola od 1 do 128 jednostek wewnętrznych,
- Kontrola otwarcia zaworów PMV,
- Kontrola wydajności systemu,
- Kontrola obciążeń sprężarek,
- WŁ/WYŁ,
- Sterowanie nastawą temperatury,
- Sterowanie prędkościami wentylatora,
- Trybami pracy,
- Ustawienie żaluzji,
- Ustawienie strumieni powietrza,
- Wyświetlanie kodów błędów,
- Możliwość monitorowania zużycia energii poprzez dołączony licznik energii,
- Możliwość podłączenia do komputera (zarządzanie instalacją przez sieć lokalną),
- Ograniczenie zakresu nastaw temperatury, programowanie trybu oszczędzania energii.

Sterownik z panelem użytkownika służący do zdalnego przewodowego sterowania pracą układów chłodniczych. Sterownik wyposażony jest w wyświetlacz, zapewnia kontrolę parametrów i sterowanie przewodem 2 żyłowym, sygnałem 0-10V. Lokalizacja sterownika w pomieszczeniu sekretariatu SJO.

9. Opis wykonania instalacji.

Projektuje się wykonanie instalacji chłodniczej z rur miedzianych bezszwowych oraz izolowanych w celu uniknięcia wykraplania się wody na ich powierzchni. Rury należy łączyć poprzez lutowanie twarde lutem zgodnie z normą PN-EN1044 z topnikami zgodnymi z PN-EN1045 lub spawanie. Lutowanie twarde lub spawanie powinno odbywać się w osłonie gazu obojętnego (azot lub gaz szlachetny) przepuszczanego przez łączone rury, dla uniknięcia tworzenia się zgorzeliny na wewnętrznej powierzchni rur miedzianych.

Rury miedziane dostarczone na budowę muszą być odpowiednio oznakowane przez producenta. Na rurze musi być umieszczona informacja określająca:

- średnicę zewnętrzną rury i grubość ścianki,
- numer normy dotyczącej wymagań dla rur,
- znak producenta,

– datę produkcji.

Rury będą podwieszane przy pomocy zawiesi pojedynczych lub podwójnych, mocowanych do sufitu. Rozprowadzenie przewodów w przestrzeni między stropowej lub w bruzdach ścian. Instalacje zamontować tak aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż.

Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne elementy konstrukcyjne budynku.

Trasy chłodnicze wewnątrz budynku będą prowadzone z wykorzystaniem systemowych uchwytów na podkładkach termicznych i akustycznych. Izolacje termiczne tras chłodniczych na zewnątrz budynku (dach) zostaną zabezpieczone oblachowaniem (blacha aluocynk). Należy w tych trasach wydzielić dwie trasy, dla przewodów freonowych i dla zasilająco-sterujących poszczególne jednostki zewnętrzne na dachu.

Przewody wewnątrz pomieszczeń prowadzić w przestrzeni między stropowej na ostatniej kondygnacji budynku, natomiast piony w przygotowanym do tego celu szachcie instalacyjnym. Dla prowadzenia linii freonowych dla kondygnacji parteru, I i II piętra należy wykonać nowe zabudowy z płyt g/k i w nich ułożyć przewody freonowe. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Na szachcie instalacyjnym przechodzącym przez wszystkie kondygnacje zamontować rewizje o wymiarach 40x40 cm zamykane na klucz. Rozprowadzenie instalacji wykonać za pomocą systemowych rozdzielaczy dostarczonych przez producenta systemu.

Należy pamiętać, iż połączenie przez spawanie dopuszczone jest we wszystkich rodzajach instalacji przy grubości ścianki rury miedzianej co najmniej 1,5 mm.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy prowadzić w tulejach ochronnych z uszczelnieniem elastycznym (np. preizolowane rury ze szczelną otuliną lub izolacją cieplną). Przy połączeniach rur należy unikać przegrzewania rur przy lutowaniu.

Po wykonaniu instalacji chłodniczej wykonać próbę szczelności wg. PN-EN 378-2, napełniając instalacje suchym azotem technicznym do ciśnienia 4,2 MPa.

Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić etapowo, podnosząc ciśnienie próby, aż do osiągnięcia wartości 4,2 MPa, za każdym razem sprawdzając czy na instalacji nie ma ubytków, tj. spadku ciśnienia.

Po pozytywnym wyniku próby, należy opróżnić instalację a następnie wykonać próbę podciśnieniową w celu usunięcia wilgoci z instalacji. Próbę należy przeprowadzić na ciśnienie minimum: - 0.1 MPa.

Po napełnieniu instalacji czynnikiem chłodniczym, wykonać rozruch instalacji dla poszczególnych systemów. Z rozruchu należy sporządzić protokół, w którym należy podać ilość czynnika chłodniczego w każdym systemie.

Instalacja kondensatu – odprowadzenia skroplin z jednostek wewnętrznych.

Skropliny prowadzone będą pod sufitem korytarzy, a następnie wprowadzone do pomieszczeń sanitariatów i włączone do istniejących pionów kanalizacji sanitarnej, oraz wprowadzone do pomieszczeń porządkowych i odprowadzone nad zlewy.

W przypadku włączenia do istniejących pionów kanalizacyjnych konieczne jest zastosowanie przed włączeniem syfonu zabezpieczającego przez przedostawaniem się nieprzyjemnych zapachów do instalacji klimatyzacyjnej.

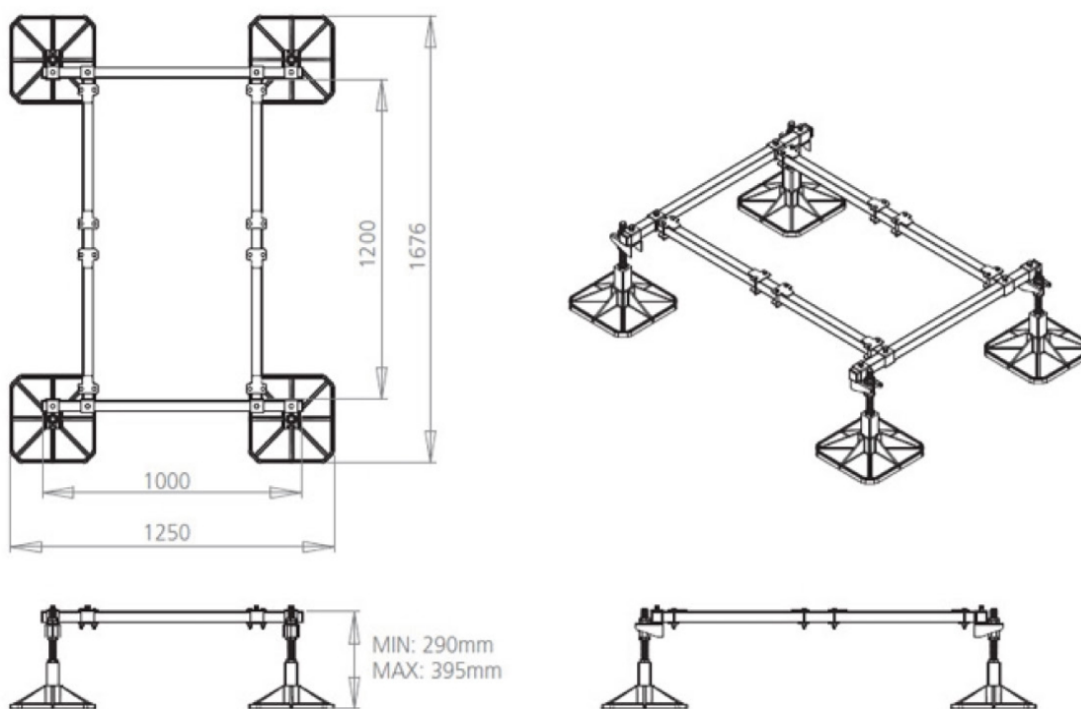
Zastosować należy syfony kondensatu z wodnym zasyfonowaniem firmy HL - nr katalogowy HL 136.2. Syfon ma odpowiednią końcówkę do uzupełniania wody w razie konieczności.

W przypadku rozpoczęcia prac montażowych i stwierdzenia braku możliwości poprowadzenia instalacji skroplin grawitacyjnie ze spadkiem należy zastosować pompki skroplin.

10. Uwagi.

Branża budowlana:

Konstrukcję pod agregaty chłodnicze (jednostki zewnętrzne klimatyzacji) wykonać z systemowych elementów w technologii BIG-FOOT o wymiarach 1m x 1m przy obciążeniu do 480 kg, 13,5 kN/m².



Instalacje elektryczne:

Do urządzeń wentylacyjnych należy doprowadzić energię elektryczną w ilości takiej, aby zapewnić prawidłową pracę obsługiwanych urządzeń, wg projektu elektrycznego.

Instalacje sanitarne:

Wykonać instalację skroplin z wewnętrznych jednostek klimatyzacyjnych wg dokumentacji. W miejscach gdzie nie można wykonać instalacji grawitacyjnie, należy zastosować pompki skroplin z urządzeń wewnętrznych.

Opisane w opisie technicznym i rysunkach urządzenia i materiały przyjęto jako standard wyposażenia i funkcjonalności instalacji. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów i urządzeń w uzgodnieniu z Inwestorem oraz Projektantem instalacji. Zastosowane inne materiały i urządzenia mają mieć parametry techniczne równoważne lub wyższe w stosunku do zastosowanych w dokumentacji.

Wprowadzanie jakichkolwiek zmian w projekcie powinno być poprzedzone ich zaakceptowaniem przez Zamawiającego (Inwestora).