

BIURO PROJEKTÓW mgr inż. arch. Anna Michno; ul. Jeleniogórska 46C
58-400 Kamienna Góra; Tel. 604 676 058; www.architekci-amplus.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

TYTUŁ:

**PROJEKT INSTALACJI KLIMATYZACJI POMIESZCZEŃ BIUROWYCH BUDYNKU STAROSTWA POWIATOWEGO
Dz. nr 138
Obręb 0006 Kamienna Góra-miasto**

KATEGORIA OBIEKTU: XVI

INWESTOR:

**Powiat Kamiennogórski
Ul. Władysława Broniewskiego 15
58-400 Kamienna Góra**

Oświadczam, że projekt budowlany sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

autorzy opracowania	zakres opracowania	podpis
<u>KOORDYNACJA:</u> Projektant główny: mgr inż. arch. Anna Michno upr. nr 284/00/DUW w zakr. architektonicznym	Koordinacja projektu	
<u>INSTALACJE:</u> Projektant: inż. Alfred Michno upr. nr 2605/94/UW/JG z/o w zakr. sieci, inst. i wentylacji Projektant: inż. Grzegorz Sułkowski upr. nr 591/01/DUW w zakr. sieci, inst., i wentylacji b/o Asystent projektanta: inż. Anna Okupska	Część instalacyjna	
<u>INSTALACJE ELEKTRYCZNE:</u> Projektant: mgr. inż. Ryszard Wiatr nr upr. 10/98/JG w zakresie instalacji elektrycznych b/o	Część instalacji elektrycznych	

Kamienna Góra, dn.01.06.2016r.

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczamy, na podstawie art. 20 Pb ust.4 (Dz. U. nr 2016 poz. 290) że projekt **INSTALACJI KLIMATYZACJI POMIESZCZEŃ BIUROWYCH BUDYNKU STAROSTWA POWIATOWEGO** na dz. nr 138, obręb 6 Kamienna Góra-miasto, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektanci	podpis
<p><u>INSTALACJE:</u></p> <p>inż. Alfred Michno upr. nr 2605/94/UW/JG z/o</p> <p>inż. Grzegorz Sulkowski upr. nr 591/01/DUW b/o</p> <p><u>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</u></p> <p>mgr. inż. Ryszard Wiatr nr upr. 10/98/JG b/o</p>	

SPIS ZAWARTOŚCI

OPIS TECHNICZNY	4
1. DANE OGÓLNE.....	4
2. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU	4
3. INSTALACJA KLIMATYZACJI	5
4. BILANS CIEPLNY POMIESZCZEŃ.....	5
5. DOBÓR JEDNOSTEK WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH	5
6. PARAMETRY JEDNOSTEK WEWNĘTRZNYCH.....	6
7. PARAMETRY JEDNOSTEK ZEWNĘTRZNYCH.....	7
8. MOC ELEKTRYCZNA	8
9. EMISJA HAŁASU	8
10. INSTALACJE CHŁODNICZE.....	8
11. INSTALACJE KONDENSATU	9
12. MONTAŻ JEDNOSTEK	9
13. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI KLIMATYZACJI.....	10
14. SPOŚÓB WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ZASILAJĄCYCH JEDNOSTKI KLIMATYZACYJNE.	10
15. BILANS MOCY ZAINSTALOWANEJ I SZCZYTOWEJ	11
16. OCHRONA PRZECIWOŻAROWA W INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ	11
17. STEROWANIE I REGULACJA.....	12
18. OBLICZENIA TECHNICZNE	12
19. WYKAZ MATERIAŁÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	14
20. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	15

CZEŚĆ GRAFICZNA RYSUNKÓW:

I1 Rzut 3. Piętra – instalacja klimatyzacji	s. 17
I2 Rzut dachu – instalacja klimatyzacji	s. 18
I3 Schemat instalacji	s. 19
I4 Rzut 3. Piętra – instalacja elektryczna	s. 20

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji klimatyzacji pomieszczeń biurowych znajdujących się na 3. piętrze budynku o użyteczności publicznej. Jest to budynek istniejący od roku 1875, w którym obecnie znajduje się siedziba Starostwa Powiatowego. Obiekt posadowiony jest przy ul. Władysława Broniewskiego 15 na działce nr 138, obręb 0006 Kamienna Góra-miasto.

1.2. ZAKRES PRAC

W zakres projektu wchodzi:

- Bilans cieplny pomieszczeń
- Dobór jednostek klimatyzacyjnych
- Lokalizacja jednostek w pomieszczeniach biurowych
- Lokalizacja jednostek zewnętrznych na dachu budynku
- Określenie przebiegu oraz średnic instalacji chłodniczej
- Określenie przebiegu oraz średni instalacji skroplin
- Projekt instalacji elektrycznej

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z inwestorem
- Wytyczne inwestora
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. Z 1994r., Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach dla stałego przebywania ludzi.
- PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
- PN-87/B-02151/02 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- Wizja na miejscu.

2. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU

Przedmiotowy obiekt jest budynkiem użyteczności publicznej, w którym znajdują się pomieszczenia biurowe oraz sanitarne. Projekt klimatyzacji obejmuje biura oraz salę konferencyjną na trzecim piętrze budynku. Obok przedstawiono zestawienie powierzchni pomieszczeń 3-go piętra.

Lp.	Pomieszczenie	Wysokość	Powierzchnia
3.1	Biuro	400,00 cm	20,98 m ²
3.2	Biuro	400,00 cm	21,39 m ²
3.3	Biuro	400,00 cm	15,56 m ²
3.4	Biuro	400,00 cm	15,56 m ²
3.5	Biuro	400,00 cm	24,36 m ²
3.6	Biuro	400,00 cm	10,89 m ²
3.7	Sala konferencyjna	400,00 cm	127,49 m ²
3.8	Klatka schodowa	400,00 cm	15,06 m ²
3.9	Magazyn	400,00 cm	10,49 m ²
3.10	Komunikacja	400,00 cm	18,08 m ²
3.11	Klatka schodowa	400,00 cm	10,21 m ²
3.12	Sanitariaty	211,00 cm	14,70 m ²
Suma powierzchni użytkowej:			304,77 m²

3. INSTALACJA KLIMATYZACJI

Klimatyzacja pomieszczeń realizowana będzie przez system o zmiennym przepływie. Zadaniem instalacji klimatyzacyjnej jest odprowadzenie zysków ciepła pochodzących od promieniowania słonecznego oraz tych powstających w pomieszczeniu. Największy udział w sumie zysków mają zyski pochodzące od promieniowania słonecznego przenikającego przez powierzchnie przeszklone (okna), od osób przebywających w pomieszczeniu oraz ciepło wydzielane przez urządzenia elektroniczne takie jak oświetlenie, urządzenia ksero, drukarki, komputery i monitory.

Opis przyjętego rozwiązania

Projekt instalacji obejmuje sześć pomieszczeń biurowych oraz salę konferencyjną znajdujące się na 3. piętrze budynku. Klimatyzację zaprojektowano na trzech układach w systemie Multi Split firmy Fujitsu, co oznacza możliwość podłączenia kilku jednostek wewnętrznych do jednego agregatu chłodniczego. Proponuje się usytuowanie trzech takich agregatów na dachu płaskim budynku. W każdym pomieszczeniu biurowym zostanie zamontowany klimatyzator ścienny firmy np. Fujitsu. W sali konferencyjnej dobrano 4 klimatyzatory, natomiast w każdym pomieszczeniu biurowym pracować będzie jedna jednostka wewnętrzna. Urządzenia będą sterowane za pomocą indywidualnych pilotów bezprzewodowych. Przewody doprowadzające czynnik chłodniczy do jednostek wewnętrznych wykonane z rur miedzianych w izolacji przeznaczonych do instalacji klimatyzacyjnych. Zaprojektowano układ dwururowy, przez co istnieje możliwość w jednym czasie chłodzenia pomieszczeń, bądź ogrzewania. Substancją chłodzącą układ jest ekologiczny czynnik chłodniczy R410A, który nie jest szkodliwy dla środowiska. Skropliny powstające podczas chłodzenia będą odprowadzane przy pomocy pompki skroplin, np. MiniOrange rurkami PCV o średnicy 15,8mm do pionu kanalizacyjnego znajdującego się w pomieszczeniu sanitariatów.

4. BILANS CIEPLNY POMIESZCZEŃ

Aby móc określić wydajność klimatyzatora, należało sporządzić bilans zysków ciepła dla każdego pomieszczenia. Na sumę zysków mają wpływ parametry takie jak: nasłonecznienie, przenikanie przez przegrody, zyski ciepła od ludzi, od urządzeń elektrycznych oraz od oświetlenia. Obliczenia cieplne zostały sporządzone dla LIPCA, ze względu na największe temperatury i zyski. Poniżej przedstawiono wyniki bilansu dla poszczególnych pomieszczeń. W ostatniej kolumnie pokazano godzinę w jakiej występują największe zyski w ciągu dnia.

Pom.	A	K	Qzj	Qzj	t
-	m ²	m ³	W	kW	h
3.1	21,11	84,44	1655,4	1,66	15:00
3.2	21,38	85,52	2057,72	2,06	16:00
3.3	15,56	62,24	1505,44	1,51	17:00
3.4	15,56	62,24	1610,15	1,62	17:00
3.5	24,36	97,44	1356,49	1,36	07:00
3.6	11,10	44,40	1174,68	1,18	07:00
3.7	127,84	511,36	9722,64	9,73	17:00

5. DOBÓR JEDNOSTEK WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH

Dobrano 10 klimatyzatorów ściennych w systemie Multi Split firmy Fujitsu. Istnieje możliwość doboru jednostek innej firmy lecz o tych samych lub podobnych parametrach.

Dobrano 5 klimatyzatorów ściennych o mocy 2kW do pomieszczeń biurowych oraz 5 klimatyzatorów o mocy 2,5kW – cztery do sali konferencyjnej i jeden do biura. Klimatyzatory powinny być zamontowane na wysokości 2,5m.

W tabeli znajduje się zestawienie dobranych urządzeń do mocy w danym pomieszczeniu.

Nr pom.	Zyski ciepła [kW]	Jednostka wewnętrzna	Moc klimatyzatora [kW]	Ilość sztuk	Jednostka zewnętrzna
3.1	1,66	ASYG 07 LMCA	2 kW	1	AOYG14LAC2 4kW
3.2	2,06	ASYG 09 LMCA	2,5 kW	1	
3.3	1,51	ASYG 07 LMCA	2kW	1	AOYG24LAT3 6,8kW
3.4	1,62	ASYG 07 LMCA	2 kW	1	
3.5	1,36	ASYG 07 LMCA	2 kW	1	
3.6	1,18	ASYG 07 LMCA	2 kW	1	
3.7	9,73	ASYG 09 LMCA	2,5 kW	4	AOYG30LAT4 8kW

Na podstawie sumy mocy jednostek wewnętrznych dobrano agregaty skraplające. Jednostki wewnętrzne stanowią 130% wydajności jednostek zewnętrznych. Takie przewymiarowanie jest możliwe dzięki zmiennemu przepływowi układu chłodniczego.

Maksymalna moc jednostek wewnętrznych:

Pomieszczenia biurowe 3.1, 3.2 – AOYG14LAC2 4kW → 4 x 130% = 5,2kW

Dobrano 2 jednostki wewnętrzne o łącznej mocy 4,5kW < 5,2kW → dobrano poprawnie

Pomieszczenia biurowe 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 – AOYG30LAT4 8kW → 8 x 130% = 10,4kW

Dobrano 4 jednostki wewnętrzne o łącznej mocy 8kW < 10,4kW → dobrano poprawnie

Sala konferencyjna 3.7 – AOYG30LAT4 8kW → 8 x 130% = 10,4kW

Dobrano 4 jednostki wewnętrzne o łącznej mocy 10kW < 10,4kW → dobrano poprawnie

6. PARAMETRY JEDNOSTEK WEWNĘTRZNYCH

ASYG 07 LMCA

Klasa wydajności: chłodzenie: 2,0kW (0,5-3,0)
 grzanie: 3,0kW (0,5-3,4)
 Napięcie/liczba faz/częstotliwość: 230V/Ø1/50Hz
 Moc elektryczna: chłodzenie: 0,47kW
 grzanie: 0,68kW
 EER: chłodzenie: 4,30 W/W
 COP: grzanie: 4,38 W/W
 Poziom ciśnienia akustycznego
 H/M/L/Q 43/40/32/21
 Przepływ powietrza 750 m³/h
 Wymiary: wys./szer./gł.: 268/840/203mm
 Masa: 8,5kg
 Średnice przyłączy ciecz/gaz: Ø6,35/Ø9,52 mm
 Średnice rury skroplin: Ø13,8/15,8mm do 16,7mm (wewn./zewn.)
 Zakres temperatur zewnętrznych: chłodzenie: -10 do +43°C
 grzanie: -15 do 24°C

ASYG 09 LMCA

Klasa wydajności: chłodzenie: 2,5kW (0,5-3,2)
 grzanie: 3,2kW (0,5-4,0)
 Napięcie/liczba faz/częstotliwość: 230V/Ø1/50Hz
 Moc elektryczna: chłodzenie: 0,65kW
 grzanie: 0,73kW
 EER: chłodzenie: 3,85 W/W

COP:	grzanie: 4,38 W/W
Poziom ciśnienia akustycznego H/M/L/Q	43/40/32/21
Przepływ powietrza:	750m ³ /h
Wymiary: wys./szer./gł.:	268/840/203mm
Masa:	8,5kg
Średnice przyłączy cieciz/gaz:	Ø6,35/9,52 mm
Średnice rury skroplin:	Ø13,8/15,8mm do 16,7mm(wewn./zewn.)
Zakres temperatur zewnętrznych:	chłodzenie: -10 do +43°C grzanie: -15 do 24°C

7. PARAMETRY JEDNOSTEK ZEWNĘTRZNYCH

AOYG14LAC2

Maksymalna ilość podłączonych jednostek wewnętrznych:	2
Wydajność nominalna:	chłodzenie: 4,0kW (1,4-4,4) grzanie: 4,4kW (1,1-5,4)
Zasilanie:	230V/Ø1/50Hz
Moc elektryczna:	chłodzenie: 1,09kW grzanie: 1,03kW
Przepływ powietrza:	chłodzenie: 1850 m ³ /h
Poziom ciśnienia akustycznego	chłodzenie: 47dB(A) grzanie: 49dB(A)
Wymiary: wys./szer./gł.:	540/790/290mm
Masa:	37kg
Średnice przyłączy cieciz/gaz:	6,35mm x 2/9,52mmx2
Maksymalna długość instalacji:	30m
Zakres temperatur pracy	chłodzenie: 10 do 46°C grzanie: -15 do 24°C
Czynnik chłodniczy:	R410A

AOYG30LAT4

Maksymalna ilość podłączonych jednostek wewnętrznych:	4
Wydajność nominalna:	chłodzenie: 8,0kW (3,5-10,1) grzanie: 9,6kW (3,7-12,0)
Zasilanie:	230V/Ø1/50Hz
Moc elektryczna:	chłodzenie: 2,22kW grzanie: 2,40kW
Przepływ powietrza:	3500m ³ /h
Poziom ciśnienia akustycznego	chłodzenie: 50dB(A) grzanie: 51dB(A)
Wymiary: wys./szer./gł.:	830/900/330mm
Masa:	68kg
Średnice przyłączy cieciz/gaz:	6,35mm x 4/9,52mm x 2 + 12,7mm x 2
Maksymalna długość instalacji:	70m
Zakres temperatur pracy	chłodzenie: 0 do 46°C grzanie: -10 do 24°C
Czynnik chłodniczy:	R410A

8. MOC ELEKTRYCZNA

Na podstawie kart katalogowych producenta określono zapotrzebowanie mocy elektrycznej do zasilania jednostek. Poniżej zestawienie poboru mocy elektrycznej.

	Dobrene urządzenia	Jednostkowy pobór mocy elektrycznej [kW]	Ilość sztuk	Suma mocy elektrycznej [kW]
Jednostka wewnętrzna	ASYG 07 LMCA	0,68	1	0,68
	ASYG 09 LMCA	0,73	1	0,73
	ASYG 07 LMCA	0,68	1	0,68
	ASYG 07 LMCA	0,68	1	0,68
	ASYG 07 LMCA	0,68	1	0,68
	ASYG 07 LMCA	0,68	1	0,68
	ASYG 09 LMCA	0,73	4	2,92
Jedn. zewnętrzna	AOYG14LAC2	1,09	1	1,09
	AOYG30LAT4	2,40	1	2,4
	AOYG30LAT4	2,40	1	2,4
			$\Sigma =$	12,94

9. EMISJA HAŁASU

W opracowaniu powołano się na niżej wymienione przepisy w zakresie oddziaływania hałasu:

- Rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014.112)
- Rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010.213.1397)

Projektowane jednostki zewnętrzne na dachu płaskim nie będą źródłem emisji hałasu. Poziom dźwięku podczas ich pracy mieści się w zakresie dopuszczalnych wartości. Instalacja nie jest przedsięwzięciem mogącym znacząco pogorszyć środowisko w rozumieniu przepisów w/w rozporządzeń. Poniżej przedstawiono poziom ciśnienia akustycznego poszczególnych jednostek podczas pracy na poszczególnych obrotach:

ASYG 07 LMCA H/M/L/Q 43/40/32/21

ASYG 09 LMCA H/M/L/Q 43/40/32/21

AOYG14LAC2 chłodzenie: 47dB(A)
grzanie: 49dB(A)

AOYG30LAT4 chłodzenie: 50dB(A)
grzanie: 51dB(A)

H- wysokie obroty, M- średnie obroty, L- niskie obroty, Q- tryb cichy

10. INSTALACJE CHŁODNICZE

Transport czynnika chłodniczego odbywać się będzie za pomocą rurociągów miedzianych freonowych przeznaczonych do instalacji chłodniczych. Przewody powinny być prowadzone w górnej części ścian pod sufitem, następnie pionowo w kierunku jednostek montowanych na wysokości 2,5m. Rurki należy od zewnątrz zaizolować otuliną zimnochronną i

jednocześnie paroszczelną o przewodności nie wyższej niż $0,035\text{W/m}^2\text{K}$ o zamkniętych porach i grubości min. 9mm. Łączenie za pomocą lutowania twardego. Po montażu należy wykonać 24-godzinną próbę szczelności instalacji pod ciśnieniem min. 40bar.

Aby doprowadzić instalacje chłodnicze z jednostek zewnętrznych do klimatyzatorów, należy wykonać przepusty dachowe z tworzywa sztucznego odpornego na działanie promieni UV, np. firmy Castel Cool. Charakteryzują się one wysoką stabilnością termiczną (zakres temperatur od -20°C do $+70^{\circ}\text{C}$), wysoką odpornością chemiczną oraz doskonałą odpornością na warunki atmosferyczne, starzenie i żółknięcie. Przewód prowadzony z agregatu do wewnątrz budynku przez przepust dachowy należy zaizolować plastyczną pianką na bazie syntetycznego kauczuku odpornego na promieniowanie UV oraz chemikalia. Detal przepustu pokazany na rysunku.

11. INSTALACJE KONDENSATU

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych oraz zewnętrznych w budynku przy podłodze ze spadkiem do pionu kanalizacyjnego zlokalizowanego w sanitariatach. Przed wpięciem należy odpowiednio zasyfonować rurę. Przewody wykonane z PCV o średnicy 15,8mm łączonych przez klejenie. Instalację kondensatu należy prowadzić w korytach z tworzywa sztucznego o przekroju umożliwiającym montaż w bruzdach ściennych. Każdą jednostkę należy zaopatrzyć w pompkę skroplin np. firmy MiniOrange.

12. MONTAŻ JEDNOSTEK

Jednostki zewnętrzne będą zamontowane na dachu płaskim budynku na konstrukcjach wsporczych, stalowych. Wysokość konstrukcji około 50 cm po uwzględnieniu możliwości zalegania śniegu na dachu w okresie zimowym. Waga jednostki wynosi 68kg co nie wpłynie szkodliwie na konstrukcję dachu a głośność pracy urządzeń nie będzie uciążliwa dla otoczenia.

Jednostki wewnętrzne w pomieszczeniach należy zamontować w miejscu niekolidującym z innymi obiektami, np. szafa, okno. Montaż urządzeń na wysokości 2,5m aby uzyskać jak najlepszy obszar detekcji w strefie przebywania ludzi. Ścianki pod jednostki wewnętrzne należy dodatkowo wzmocnić kształtownikami stalowymi. W tym celu należy rozebrać jedną płaszczyznę ścianki, zamontować dodatkowe usztywnienia, odtworzyć ściankę i pomalować na istniejący kolor..

Uwagi o montażu i eksploatacji

- Montaż_ i uruchomienie instalacji chłodniczej należy zlecić firmie z odpowiednimi kwalifikacjami, doświadczeniem i autoryzacją dla danego typu urządzeń.
- Wszystkie materiały i urządzenia posiadają odpowiednie atesty i dopuszczenia oraz znak "CE".
- Całość wykonać zgodnie z załączoną specyfikacją elementów klimatyzacji, rysunkami i wentylacji, normami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych cz.II : Instalacje sanitarne i przemysłowe. Warunki Techniczne Wykonania I Odbioru Instalacji Wentylacyjnych Zeszyt 5
- Jeżeli zdaniem oferenta lub wykonawcy, w dostarczonej dokumentacji projektowej nie ujęto wszystkich koniecznych elementów zarówno w zakresie podstawowego zagadnienia jak i branż związanych to przed przystąpieniem do robót musi zgłosić listę uwag, do których ustosunkuje się projektant. W innym przypadku uważa się, że dokumentacja została zaakceptowana przez wykonawcę i przyjęta do realizacji bez uwag.
- Po wykonaniu wszystkich prac, przed odbiorem robót wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą oraz instrukcję obsługi.

13. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI KLIMATYZACJI

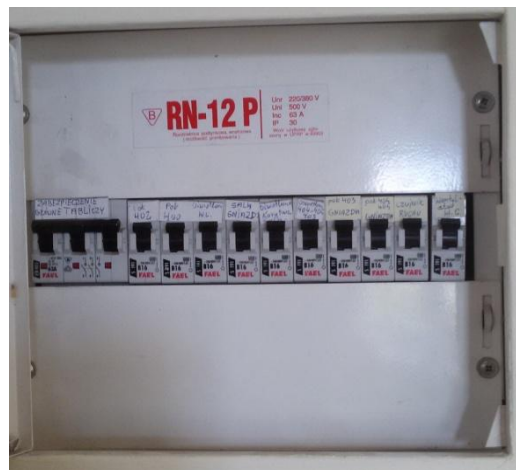
Nr	Opis	Ilość	Uwagi
		szt./m	
1	Jednostka wewnętrzna ASYG07LMCA firmy Fujitsu	5	
2	Jednostka wewnętrzna ASYG09LMCA firmy Fujitsu	5	
3	Jednostka zewnętrzna AOYG14LAC2 firmy Fujitsu	1	
4	Jednostka zewnętrzna AOYG30LAT4 firmy Fujitsu	2	
5	Przewód chłodniczy miedziany Ø6,35 x 2 z otuliną	~282	
6	Izolacja kauczukowa	~18	
7	Rura do odprowadzania skroplin Ø16	~53	
8	Rura do odprowadzania skroplin Ø18	~27	
9	Rura do odprowadzania skroplin Ø20	~11	
10	Koryto montażowe PVC (2 przewody)	~116	
11	Koryto montażowe PVC (4 przewody)	~21	
13	Koryto montażowe PVC (8 przewodów)	~3	
14	Pompka skroplin	10	

14. SPOSÓB WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ZASILAJĄCYCH JEDNOSTKI KLIMATYZACYJNE.

Na klatce schodowej ze schodami zabiegowymi znajdują się rozdzielnice piętrowe, w których nie istnieje możliwość montażu dodatkowych wyłączników nadprądowych w celu zasilenia rozpatrywanego układu klimatyzacji obsługującego wybrane pomieszczenia trzeciego piętra. Na wysokości pierwszego piętra znajduje się szafka licznikowa z rozdzielnicą oznaczona symbolem RL.



Zdjęcie nr 1 Widok istniejącej rozdzielni RL.



Zdjęcie nr 2 Widok istniejącej rozdzielni R3.

W związku z powyższym na 3-cim piętrze należy wymienić istniejącą rozdzielnicę na RN-12P na RN-36P (n+pe) lub zamontować dodatkową RK(klimatyzacja) typu RN-24P (n+pe), w której należy zabudować wyłączniki nadprądowe EATON MOELLER CLS6-C16 – sztuk 1 plus EATON MOELLER CLS6-C25 – sztuk 2 jako zabezpieczenie agregatów

skraplających oraz EATON MOELLER CLS6-C2 sztuk 6 jako zabezpieczenie pompek skroplin jednostek wewnętrznych.

Dodatkowo należy dostarczyć i zamontować zabezpieczenie różnicowo-prądowe EATON MOELLER CFI6-40/4/003 – sztuk 1 w celu zabezpieczenia całego układu klimatyzacji.

Od wyłączników instalacyjnych wyprowadzić przewody zasilające do jednostek klimatyzacyjnych umieszczonej na dachu budynku:

- YDY 3x2,5 mm² – zabezpieczenie agregatu nr 1: biuro 3.1 i 3.2
- YDY 3x4,0 mm² – zabezpieczenie agregatu nr 2: biuro 3.3, 3.4, 3.5, 3.6
- YDY 3x4,0 mm² – zabezpieczenie agregatu nr 3: sala konferencyjna 3.7

Przekrój kabla zasilającego wynika z jego długości (obliczenia spadku napięć dla kabla) oraz wartości obciążenia czynnego.

Nową zabudowaną rozdzielnicę należy zasilić z rozdzielnicy SL przewodem 5x4,0 mm² poprzez rozłącznik modułowy 40A 4P FR304 zabudowanym w wolnym miejscu.

15. BILANS MOCY ZAINSTALOWANEJ I SZCZYTOWEJ.

Nr obwodu	Rodzaj jednostki	Dobrene urządzenia	Jednostkowy pobór mocy elektrycznej Pi[kW]	Ilość sztuk	Suma mocy elektrycznej [kW]
1	zewnątrzna	AOYG14LAC2	1,09	1	1,09
	wewnętrzna	ASYG 07 LMCA	0,68	1	0,68
	wewnętrzna	ASYG 09 LMCA	0,73	1	0,73
				Σ=	2,5
2	zewnątrzna	AOYG30LAT4	2,40	1	2,4
	wewnętrzna	ASYG 07 LMCA	0,68	4	2,72
				Σ=	5,12
3	zewnątrzna	AOYG30LAT4	2,40	1	2,4
	wewnętrzna	ASYG 09 LMCA	0,73	4	2,92
				Σ=	5,32
Suma 1 + 2 + 3 = 12,94 kW					

16. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA W INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ.

Instalację elektryczną nn. zasilającą jednostki klimatyzacyjne należy wykonać w układzie sieciowym TN-S. Jako podstawową ochronę od porażenia prądem elektrycznym należy zastosować izolacje roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń. Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, należy zastosować samoczynne szybkie wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych.

Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewniać będzie również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem.

Połączeniami wyrównawczymi objęte będą wszystkie metalowe części przewodzące, mogące znaleźć się pod napięciem w szczególności jednostki klimatyzacyjne.

Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgY o przekroju min. 6 mm². Całą instalację wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz obowiązującymi przepisami i normami.

17. STEROWANIE I REGULACJA.

Każda jednostka wewnętrzna w pomieszczeniach biurowych będzie regulowana za pomocą indywidualnych pilotów bezprzewodowych. Przewiduje się wyposażenie w układu klimatyzacji w 6 szt. Pilotów bezprzewodowych (proponowany typ AR-REA1E).

W Sali konferencyjnej należy zamontować pilot przewodowy (proponowany typ UTY-RVNYM), który będzie sterował wszystkimi jednostkami znajdującymi się w pomieszczeniu. Panel sterowniczy będzie posiadał funkcje, tj.:

- indywidualne sterowanie,
- czujnik temperatury,
- programator tygodniowy,
- wyłącznik czasowy.

Należy przewidzieć okablowanie dla w/w rozwiązania i zasilanie DC12V.

18. OBLICZENIA TECHNICZNE.

Obliczenie spadku napięć dla przewodów elektrycznych:

Obwód do rozdzielni R3 klimatyzacja do agregatu skraplającego nr 1 jednostka AOYG14LAC2 umieszczonego na dachu budynku obsługującego pomieszczenie nr 3.1 i 3.2 $\sum P_i = 2,5 \text{ kW}$

Linia przewodem YDY 3x2,50 mm² , długość całkowita 30 m.

Spadek napięcia dla obwodu nr 1 jednostka AOYG14LAC2.

Spadek napięcia $P_i = 2,50 \text{ kW}$; $I_B = 10,43 \text{ A}$

$$I_B = P_i / U$$

$$I_B = 2,5 / 230 = 10,43 \text{ A}$$

$$\Delta U_{odb} = (2 * P * L * 10^5) / (\gamma * S * U^2)$$

$$\Delta U_{odb} = (2 * 2,5 * 30 * 10^5) / (54 * 2,5 * 230^2) = 2,10\%$$

gdzie: P – moc znamionowa [kW]

L – odległość [m]

S - pole przekroju [mm²]

U – napięcie [V]

γ - współczynnik oporności dla miedzi $\gamma_{CU} = 54$ [(m/Ω*mm²)]

$$\Delta U_{odb} = 2,10\%$$

U_{odb} – spadek napięcia pomiędzy rozdzielni R3 a odbiornikiem końcowym

2,10% < 3% - warunek spełniony (*)Warunek zgodny z norma N - SEP - 002

Dopuszczane obciążenie.

Zgodnie z norma N - SEP – 002 maksymalne dopuszczalne obciążenie przewodu YdY 3 x 2,5mm² o izolacji PVC ułomnego w korytku kablowym wynosi 20,0A.

20,0 A > 10,43 A - Warunek spełniony

Obliczenia warunków koordynacji zabezpieczeń

1. $I_b < I_n < I_z$

I_b – wartość prądu obciążeniowego przez urządzenia 10,43 A

I_n - wartość zabezpieczenia w rozdzielni 16,0 A

I_z - wartość prądu dla obciążenia ciągłego przewodu 20,0 A

11,74 < 16,0 < 20,0 - Warunek spełniony

2. $1,45 I_z \geq I_2$
 I_- - wartość prądu dla obciążenia ciągłego przewodu
 $1,45 \times 20 \text{ A} = 29,0 \text{ A}$
 $I_2 = 1,6 \times I_n$
 $I_2 = 1,6 \times 16,00 = 25,6 \text{ A}$
29,0 > 25,6 A - Warunek spełniony

Na podstawie powyższych obliczeń dla zasilania agregatu skraplającego nr 1 jednostka AOYG14LAC2 należy przewidzieć przewód elektryczny YDY 3x2,5mm².

Obwód do rozdzielni R3 klimatyzacja do agregatu skraplającego nr 2 jednostka AOYG30LAT4 umieszczonego na dachu budynku obsługującego pomieszczenie nr 3.3+3.4+3.5+3.6 = $\sum P_i = 5,12 \text{ kW}$
oraz

Obwód do rozdzielni R3 klimatyzacja do agregatu skraplającego nr 3 jednostka AOYG30LAT4 umieszczonego na dachu budynku obsługującego pomieszczenie nr 3.3+3.4+3.5+3.6 = $\sum P_i = 5,32 \text{ kW}$

Linia przewodem YDY 3x4,0 mm² , długość całkowita 30 m.

Spadek napięcia dla obwodu nr 3 jednostka AOYG30LAT4.

Spadek napięcia $P_i = 5,32 \text{ kW}$; $I_B = 23,13 \text{ A}$

$$I_B = P_i / U$$

$$I_B = 5,32 / 230 = 23,13 \text{ A}$$

$$\Delta U_{odb} = (2 * P * L * 10^5) / (\gamma * S * U^2)$$

$$\Delta U_{odb} = (2 * 5,32 * 30 * 10^5) / (54 * 4 * 230^2) = 2,79\%$$

gdzie:

P – moc znamionowa [kW]

L – odległość [m]

S - pole przekroju [mm²]

U – napięcie [V]

γ - współczynnik oporności dla miedzi $\gamma_{CU} = 54$ [(m/Ω*mm²)]

$$\Delta U_{odb} = 2,79\%$$

U_{odb} – spadek napięcia pomiędzy rozdzielnią R3 a odbiornikiem końcowym

2,79% < 3% warunek spełniony (*)Warunek zgodny z norma N - SEP - 002

Dopuszczalne obciążenie.

Zgodnie z norma N - SEP – 002 maksymalne dopuszczalne obciążenie przewodu YDY 3 x 4mm² o izolacji PVC ułomnego w korytku kablowym wynosi 32,0A.

32,0 A > 10,43 A - Warunek spełniony

Obliczenia warunków koordynacji zabezpieczeń

$$1. I_b < I_n < I_z$$

I_b – wartość prądu obciążeniowego przez urządzenia 23,13 A

I_n - wartość zabezpieczenia w rozdzielni 25,0 A

I_z - wartość prądu dla obciążenia ciągłego przewodu 32,0 A

23,13 < 25,0 < 32,0 - Warunek spełniony

$$2. 1,45 I_z \geq I_2$$

I_- - wartość prądu dla obciążenia ciągłego przewodu

$$1,45 \times 32 \text{ A} = 46,4 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,6 \times I_n$$

$$I_2 = 1,6 \times 25,00 = 40,0 \text{ A}$$

46,4 > 40,0 A - Warunek spełniony

Na podstawie powyższych obliczeń dla zasilania agregatu skraplającego nr 3 jednostka AOYG30LAT4 należy przewidzieć przewód elektryczny YDY 3x4,0mm².

Zgodnie z powyższymi obliczeniami analogicznie należy przyjąć, że dla agregatu skraplającego nr 2 jednostka AOYG30LAT4 należy przewidzieć przewód elektryczny YDY 3x4,0mm².

19. WYKAZ MATERIAŁÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.

Nr	Opis	Ilość	Uwagi
		szt./m	
1	Zabezpieczenie różnicowo – prądowe CFI6-40/4/003	1	Tablica TK
2	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C16	1	Tablica TK
3	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C25	2	Tablica TK
4	Rozłącznik modułowy 40A 4P FR304	1	Tablica TL
5	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C2	10	Tablica TK
6	Przewód YDY 5 x 4,0 mm ²	10	-pion zas.TK
7	Przewód YDY 3 x 4,0 mm ²	~45	Zas. Klim. Zewn. Nr 2 i 3
8	Przewód YDY 3 x 1,0 mm ²	~200	Pomp.skropl.
9	Przewód YDY 3 x 2,5 mm ²	~25	Zas. Klim. Zewn. nr1
10	Przewód LgY o przekroju 6 mm ²	215	Poł. Wyrówn.
11	Rozdzielnica RK(klimatyzacja) typu RN-24P (n+pe)	1	p/t stal.
12	Pilot przewodowy typ UTY-RVNYM	1	
13	Zasilanie pilota przewodowego DC12V	1	
14	Przewód YDY 5 x 1,0 mm ²	116	
15	Pilot bezprzewodowy typ AR-REA1E	6	
16	Koryto montażowe PVC	~256	
17	Przepusty ściennie EI240	2	

20. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

TEMAT INWESTYCJI: **PROJEKT INSTALACJI KLIMATYZACJI POMIESZCZEŃ BIUROWYCH
BUDYNKU STAROSTWA POWIATOWEGO**

ADRES INWESTYCJI: **Dz. nr 138, obręb 0006 Kamienna Góra- miasto
Ul. Władysława Broniewskiego 15
58-400 Kamienna Góra**

INWESTOR: **Powiat Kamiennogórski
Ul. Władysława Broniewskiego 15
58-400 Kamienna Góra**

PROJEKTANT: inż. Alfred Michno
uprawnienia w specjalności konstrukcyjno – instalacyjnej
upr. nr 2605/94/UW/JG z/o
ul. Jeleniogórska 46c
58-400 Kamienna Góra

Czerwiec 2016

CZĘŚĆ OPISOWA

1) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Przedmiotem inwestycji jest montaż instalacji klimatyzacji pomieszczeń biurowych.

Przewidywana kolejność robót:

- Prace przygotowawcze – organizacja stanowisk pracy,
- Roboty wyburzeniowe – przygotowanie otworów w ścianach, gdzie przechodzić będzie instalacja oraz przepustów dachowych
- Roboty montażowe – instalacja jednostek, prowadzenie przewodów chłodniczych
- Roboty montażowe – instalacja pomp skroplin, prowadzenie instalacji skroplin
- Roboty izolacyjne – izolacja przewodów wychodzących z agregatu chłodniczego,
- Pomiary i regulacja jednostek,
- Odbiór końcowy klimatyzacji.

2) Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Terenem budowy jest istniejący budynek Powiatu Kamiennogórskiego zlokalizowany na działce nr 138.

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Budowa dotyczy instalacji klimatyzacji pomieszczeń w budynku. Żaden element zagospodarowania działki nie będzie stwarzał zagrożenia dla ludzi.

3) Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania:

W trakcie robót potencjalne zagrożenie może występować w miejscu ich wykonywania. Zagrożenia te związane są z pracami montażowymi, izolacyjnymi, oraz transportowymi. Występuje zwłaszcza ryzyko porażenie prądem elektrycznym od urządzeń budowlanych. Wykonywanie robót niezgodnie z obowiązującymi przepisami może również doprowadzić do wypadku.

4) Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie BHP dotyczącego robót budowlano montażowych, należy wskazać i oznaczyć miejsca oraz strefy niebezpieczne na budowie, zapoznać pracowników z planem BIOZ, należy zwrócić uwagę, by pracownicy mieli aktualne badania lekarskie, pracowników należy przeszkolić w zakresie stosowania środków ochrony indywidualnej oraz zasad stosowania sprzętu.

5) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- wydzielić i oznakować pomieszczenia, w których prowadzone są roboty instalacyjne,
 - zawiesić tablice ostrzegawczo-informacyjne,
 - wydzielić pomieszczenie na składowanie materiału i urządzeń,
 - należy wyznaczyć drogi komunikacyjne, w tym umożliwiające dojazd i transport materiałów na teren robót.
- Drogi te nie mogą być zastawiane
- należy zapewnić dostęp pracowników do pomieszczeń higieniczno – sanitarnych
 - nadzór nad bezpieczeństwem na budowie sprawuje kierownik budowy.