

TECZKA ZAWIERA

A. Opis techniczny.

B. Obliczenia.

C. Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń.

D. Rysunki:

rys. nr 1 – rzut parteru instalacja wentylacji i klimatyzacji – skala 1:50

rys. nr 2 – rzut I pietra instalacja wentylacji i klimatyzacji – skala 1:50

rys. nr 3 – rzut II pietra instalacja wentylacji i klimatyzacji – skala 1:50

rys. nr 4 – rzut dachu instalacja nawiewna i klimatyzacji – skala 1:50

A.OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego instalacji wentylacji i klimatyzacji w budynku Komisariatu Policji nr 1 Sosnowiec ul. Piłsudskiego 32

1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest zapewnienie normatywnej ilości powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach nowobudowanego budynku Komisariatu Policji nr 1 w Sosnowcu przy ul. Piłsudskiego 32. aby mogły one być użytkowana zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami higienicznymi (zapewnienie odpowiedniej ilości powietrza świeżego dla osób użytkujących pomieszczenia) oraz utrzymanie odpowiedniej temperatury powietrza w wybranych pomieszczeniach w okresie letnim.

W zakres opracowania wchodzi instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej i wywiewnej wraz z niezbędnymi obliczeniami ilości powietrza wentylacyjnego, doborem kanałów wentylacyjnych, urządzeń i elementów nawiewno / wywiewnych oraz instalacja indywidualnych klimatyzatorów freonowych w wybranych pomieszczeniach wraz z niezbędnymi obliczeniami zysków ciepła.

2. Opis projektowanego układu wentylacji

Przewiduje się następujące rodzaje wentylacji:

a/ mechaniczna nawiewno – wywiewna z tzw. normowaniem temperatury w okresie zimowym – szatnie i natryski .

b/ grawitacyjna i grawitacyjna wzmożona

c/ wywiewna mechaniczna

d/ klimatyzacja indywidualna za pomocą klimatyzatorów freonowych inwerterowych – wybrane pomieszczenia

Podstawowym kryterium doboru ilości powietrza była tzw. minimalna niezbędna ilość powietrza świeżego przypadającego na osobę przewidzianą do przebywania w danym pomieszczeniu, która wg obowiązujących przepisów i norm wynosi 20 m³/h*osoba. oraz minimalna ilość powietrza niezbędna do wentylacji pomieszczeń przeznaczonych na szatnie i pomieszczeń sanitarnych.

Dodatkowym w wybranych pomieszczeniach ze względów technicznych (wymagana odpowiednia temperatura pracy zainstalowanych urządzeń) lub zwiększenia komfortu użytkowania dobrano urządzenia schładzające. Kryterium doboru urządzeń schładzających były całkowite zyski ciepła okresu ciepłego, zyski ciepła od ludzi przebywających oraz zyski ciepła od zainstalowanych urządzeń.

2.1. Wentylacja zespołów szatniowo – sanitarnych .

Szatnie na parterze i I piętrze obsługiwane są za pomocą centrali podwieszanej z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika krzyżowego umieszczonej pod stropem magazynu na parterze. Centrala wyposażona w filtr klasy EU4, nagrzewnicę wodną oraz wymiennik krzyżowy odzysku ciepła nawiewa powietrze z tzw. normowaniem temperatury w okresie zimowym (ogrzewanie powietrza na nagrzewnicy i wymienniku krzyżowym w okresie zimowym i przejściowym oraz nawiew powietrza o temperaturze równej temperaturze zewnętrznej z ewentualnym jego podgrzaniem w chłodne dni okresu letniego. Nawiew powietrza do pomieszczeń szatni i natrysków odbywa się za pomocą kratki ściennych. Wywiew powietrza z pomieszczeń szatni i natrysków odbywa się za pomocą kratki ściennych. Dodatkowo w pomieszczeniach WC zastosowano wywiew powietrza za pomocą wentylatorów łazienkowych wyposażonych w regulowane wyłączniki czasowym załączane indywidualnie od wyłącznika światła.

2.2. Wentylacja pozostałych pomieszczeń.

W pozostałych pomieszczeniach budynku zastosowano wentylację grawitacyjną lub grawitacyjną wzmoczoną za pomocą wentylatorów wywiewnych łazienkowych lub dachowych.

Wentylację grawitacyjną zastosowano w pomieszczeniach biurowo administracyjnych. Nawiew powietrza odbywa się poprzez mikro wentylację w oknach. Wywiew grawitacyjnie przez kanały wentylacji grawitacyjnej.

Wentylację grawitacyjną wzmoczoną za pomocą wentylatorów łazienkowych załączanych indywidualnie za pomocą wyłącznika światła wyposażonych w regulowany wyłącznik czasowym zastosowano w pomieszczeniach WC i indywidualnych natrysków. Nawiew powietrza z pomieszczeń sąsiednich poprzez otwory kompensacyjne umieszczone w dolnej części drzwi wejściowych. Wywiew poprzez kanały wentylacji grawitacyjnej ponad dach z dodatkowym wzmocnieniem podczas wydzielania się nieprzyjemnych zapachów lub nadmiaru pary wodnej.

Wentylację mechaniczną wywiewną z pomocą wentylatorów dachowych zastosowano w pomieszczeniach garaży oraz w pomieszczeniu Sali Odpraw. Nawiew powietrza przez nawietrzaki podokienne otwory kompensacyjne. Wywiew poprzez przewody wentylacji grawitacyjnej za pomocą wentylatorów dachowych załączanych indywidualnie w razie potrzeb..

2.3. Klimatyzacja wybranych pomieszczeń biurowych

Zastosowano indywidualne układy klimatyzacji (schłodzenia) za pomocą klimatyzatorów freonowych z inwerterem z jednostkami zewnętrznymi umieszczonymi na dachu..

3. OPIS SYSTEMU WENTYLACJI I KLIMATYZACJI MECHANICZNEJ

3.1 INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI MECHANICZNEJ

PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA

Projektowany sposób rozwiązań wskazano na rysunkach.

3.2. Układ klimatyzacji i wentylacji mechanicznej

a) UKŁAD NR 1 układ wentylacji nawiewno – wywiewnej SZATNI i NATRYSKÓW

nawiew i wywiew

Realizowany zblokowanymi podwieszana centrali wentylacyjną typ VS - 10 firmy VTS CLIMA z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika krzyżowego dla:

- nawiewania świeżego powietrza z jego całkowitą obróbką (filtracją, ogrzewania w nagrzewnicy wodnej, odzysku ciepła w wymienniku krzyżowym) do pomieszczeń poprzez sufitowe nawiewniki wirowe z izolowanymi skrzynkami rozprężnymi, wyposażone w przepustnice regulacyjne.

- wywiewania z przestrzeni kubaturowej powietrza zużytego za pomocą sufitowych anemostatów z izolowanymi skrzynkami rozprężnymi, wyposażone w przepustnice regulacyjne.

Układ wentylacji pracuje na podciśnieniu – szatnie i natryski.

Centrala zlokalizowana jest pod stropem w magazynie na parterze.

UWAGA: centrala wyposażona w regulację wydajności na wentylatorach, tłumiki szumu (zewnątrzny) oraz automatykę przystosowaną do pracy z układem grzania (nagrzewnica wodna), odzysku ciepła, regulacją wydajności i kasetki zdalnego sterowania.

b) 2W układ wentylacji indywidualnej wywiewnej pomieszczeń WC gabinetów, magazynów

nawiew

Realizowany jest grawitacyjnie za pomocą otworów kompensacyjnych w drzwiach z korytarza, nawiewniki pod okienne oraz mikro wentylacji w oknach.

wywiew mechaniczny

Realizowany jest indywidualnie w zależności od potrzeb za pomocą wentylatorów osiowych typ SILENT firmy Venture Industries z opóźnieniem czasowym oraz wentylatorów dachowych typ TH firmy Venture Industries. Wentylatory osiowe typ SILENT załączają się automatycznie od wyłącznika światła i pracują nastawiony czas po wyłączeniu światła lub pracuje w sposób ciągły z osobnym wyłącznikiem. Natomiast wentylatory dachowe z przekaźnikiem czasowym o regulowanym czasie załączania i wyłączania.

c) układ klimatyzacji (chłodzenia) wybranych pomieszczeń

przewiduje się zamontowanie indywidualnych klimatyzatorów ściennych / kasetonowych. Jednostki zewnętrzne należy umieścić na dachu. Klimatyzatory należy wyposażyć w pompki skroplin.

3.2.1. Czerpanie i wyrzut powietrza

- Czerpanie - poprzez czerpnię ścienną
- Wyrzut - poprzez wyrzutnię ścienną

3.2.2. Przewody wentylacyjne

Prowadzenie:

Pod stropem / w przestrzeni stropu podwieszanego – izolowane cieplnie i akustycznie wełną mineralną na folii aluminiowej o gr 3 cm (kanały dla układu nawiewno wywiewnego), bez izolacji termicznej (kanały wentylacji wywiewnej) - mocowane do stropu podstawowego / ścian za pomocą typowych do kanałów wentylacyjnych podwiesi firmy HILTI (system indywidualny).

Materiał:

Kanały o przekrojach prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej łączonych na ocynkowane kołnierze tzw „RAS” z uszczelkami gumowymi samoprzylepnymi.

Kanały okrągłe - rurowe SPIRO o złączkach mufa – nypel – izolowana

Kanały elastyczne - FLEX – izolowany - łączony na opaski zaciskowe

3.2.3. Regulacja instalacji

Indywidualna:

poprzez przepustnice regulacyjne na elementach nawiewnych i wywiewnych

Centralna:

poprzez regulację wydajności centrali wentylacyjnej

3.2.4. Ochrona akustyczna i termiczna

Akustyczna:

- stosowanie centrali wentylacyjnej w obudowie akustyczno termicznej
- tłumiki akustyczna na kanałach
- izolacja kanałów wełną mineralną z folią aluminiową gr 3 cm
- przejścia przez przegrody budowlane akustycznie chronione (elastyczne)

Termiczna:

- stosowanie centrali wentylacyjnej w obudowie akustyczno termicznej
- izolacja kanałów wentylacji nawiewno – wywiewnej za pomocą wełny mineralnej na folii aluminiowej o gr 3cm

3.2.5. Sterowanie

Indywidualne:

Układy wywiewne indywidualne wyposażone są w układy indywidualnego załączania z pozycji pomieszczenia

Centralne:

Centrala wentylacyjna wyposażona jest w regulator sprawujący pełną kontrolę (regulacja temperatury, odzysku ciepła, kontrolę stanów awarii i pracy). Regulator kontroluje wstępną obróbkę powietrza w centrali wentylacyjnej wg nastawionego algorytmu sterowania. Układ wyposażony jest w układy zdalnego sterowania umożliwiające załączenie / wyłączenie centrali, kontrolę pracy i awarii układu.

Kasetkę zdalnego sterowania należy umieścić w miejscu ustalonym z Użytkownikiem.

3.2.6. Parametry powietrza

Centralne:

Parametry powietrza nawiewnego określone będą podczas rozruchu i wynikać będą z bilansu strat (zima). Parametry te mają możliwości modyfikacji ale tylko na poziomie centralnego sterownika centrali wentylacyjnej. Parametry powietrza w okresie zimowym powinny mieścić się w granicach 18-28 Ci

4. Opis instalacji klimatyzacji indywidualnej.

Układ klimatyzacji oparty jest na trzech klimatyzatorach kasetonowych inwerterowych, trzech klimatyzatorach ściennym inwerterowych i jednym klimatyzatorze podsufitowym firmy Midea. Każdy z klimatyzatorów składa się z dwóch części tj. jednostki wewnętrznej umieszczonej w pomieszczeniu klimatyzowanym i jednostki zewnętrznej umieszczonej na dachu. Jednostki wewnętrzne połączone są z jednostkami zewnętrznymi rurkami miedzianymi przez które przepływa czynnik chłodniczy. Jednostki wewnętrzne w postaci kaset, splitów ściennych i podsufitowych umieszczone są na stropie / na ścianach wewnętrznych pomieszczeń klimatyzowanych pod sufitem. Klimatyzatory czerpią powietrze z pomieszczenia za pomocą otworów umieszczonych w dolnej ścianie, a następnie po ochłodzeniu go do odpowiedniej zadanej temperatury w wymienniku ciepła znajdującego się w urządzeniu nawiewają je do pomieszczenia przez nawiewniki szczelinowe umieszczone na frontowej części urządzenia. Część zewnętrzną stanowią chłodziarki freonowe umieszczona na dachu. Ochłodzony czynnik (freon) krąży w układzie w miedzianych rurkach - przewód gazowy i przewód cieczowy. Rurki te prowadzone są w szachach i nad sufitem podwieszanym. Przy przejściu przez stropy i ściany rurki należy prowadzić w tulejach ochronnych.

Dodatkowo należy wyposażyć klimatyzatory w pompki skroplin.

Ponadto w układzie należy wykonać układ skroplinowy za pomocą rurek plastikowych o średnicy 20 mm. . Instalację skroplinową należy wykonać przy każdej jednostce wewnętrznej. Skropliny odprowadzić i podłączyć do kanalizacji sanitarnej poprzez syfon antyzapachowy tzw kulkowy.

Dodatkowo klimatyzator w pomieszczeniu serwerowni należy wyposażyć w układ do pracy całorocznej.

1. Izolacja termiczna

Przewody miedziane należy izolować termicznie otulina typ Armaflex o grubości 19 mm. Przewody prowadzone na zewnątrz zabezpieczyć dodatkowo płaszczem z blachy aluminiowej.

2. Elementy regulacyjne

Jednostki wewnętrzne klimatyzatorów posiadają automatyczną regulację wydajności wentylatora w zależności od potrzeb załączana z pilota.

3. Przejście przez stropy i ściany

Przewody miedziane przy przejściu przez ścianę / strop należy prowadzić w tulejach ochronnych.

4..Regulacja i sterowanie

Regulacja wydajności wentylatora i mocy chłodniczej urządzenia odbywa się samoczynnie w zależności od nastawionej temperatury nawiewu i ilości powietrza nawiewanego. Nastawę temperatury i ilości powietrza dokonuje się z pomocą pilota zdalnego sterowania z pomieszczenia klimatyzowanego.

5 Uwagi końcowe

Całość realizować zgodnie z:

- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część II, instalacje sanitarne i przemysłowe,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych oraz rur miedzianych,
- wytycznymi producenta rur Aquatherm, rur stalowych i rur miedzianych,
- przepisami BHP i P.Poż.,

6. WYTYCZNE BRANŻOWE

6.1 INSTALACJA ELEKTRYCZNE

1. Przewidzieć doprowadzenie energii elektrycznej do szafy zasilającej sterującej centralę wentylacyjną, klimatyzatorów freonowych i indywidualnych wentylatorów wywiewnych - moc urządzeń wg kart katalogowych.

6.2 INSTALACJA KANALIZACJI

1. Przewidzieć odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów za pomocą rur PP

6.3 INSTALACJA AKPiA

Układy zasilająco – sterujący powinien obejmować:

1. zabezpieczenie różnicowo - prądowe
2. zabezpieczenie i zasilanie silników wentylatorów
3. presostaty na wentylatorach
4. presostaty na filtrach w centrali
5. termostat przeciwzamrozeniowy nagrzewnicy wodnej
6. sterowanie wydajnością nagrzewnicy – zawór regulacyjny - czujnik na wywiewie z korektą od nawiewu

7. sterowanie odzyskiem ciepła
8. czujnik temperatury zewnętrznej
9. kasetkę zdalnego sterowania
10. siłownik przepustnicy powietrza czerpanego ze sprężyny powrotnej
11. siłownik przepustnicy powietrza wyrzucanego bez sprężyny powrotnej

Ponadto należy:

- a) Przewidzieć doprowadzenie kabli zasilających sterujących z szafy AKPiA do centrali wentylacyjnej w korytkach instalacyjnych prowadzonych w szachcie wg listy kablowej – dostarczonych wraz z dokumentacją techniczną szaf.
- b) Przewidzieć zabudowę kasetek zdalnego sterowania -lokalizację ustalić przy montażu w porozumieniu z Użytkownikiem
 - przewód wieloparowy 2*10*0,5 mm² z szafy AKPiA do pomieszczenia
- c) Uzbroić i uruchomić centrale wentylacyjną oraz wykonać regulacji central i układów wentylacji, pomiary wydajności krętek i central oraz pomiary hałasu w pomieszczeniach.
- d) zasilić agregaty klimatyzatory
- e) zasilić wentylatory indywidualne

6.4 ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

- a) ująć w detalach architektonicznych elementy wentylacji i klimatyzacji
- b) wykonać niezbędne przebiccia przez przegrody budowlane do prowadzenia kanałów
- c) wykonać ewentualną obudowę kanałów płyta gipsową
- e) wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia wentylacyjne (centrale, agregaty klimatyzatorów)
- f) przewidzieć min przestrzeń serwisową dla konserwacji urządzeń na dachu
- g) przewidzieć konstrukcję nośną na dachu

7. UWAGI KOŃCOWE

1. Instalację należy wykonać oraz przeprowadzić regulację i odbiór zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych, PN-78/8-10440 - Urządzenia wentylacyjne-wymagania i badania przy odbiorze oraz „Zasadami regulacji i warunkami odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych” COMBRI „Instal”-W-wa 1981 rok i niniejszym projektem.

2. Dokładną lokalizację oraz kolor urządzeń klimatyzacyjnych oraz elementów nawiewnych i wywiewnych w pomieszczeniach ustalić w trakcie prac z porozumieniem z głównym projektantem oraz projektem aranżacji wnętrz

3. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić precyzyjną regulację hydrauliczną

sieci wentylacyjnej wg ilości powietrza podanej na rzutach w każdym z pomieszczeń.

4. Po wykonaniu regulacji hydraulicznej przeprowadzić pomiary sprawdzające poziom głośności w wybranych pomieszczeniach

5. Przeprowadzić pomiary skuteczności działania wentylacji w poszczególnych pomieszczeniach.

6. Dokładna lokalizację elementów nawiewno – wywiewnych oraz ich kolor ustalić przez zamontowaniem / zamówieniem z głównym projektantem architektury

B O B L I C Z E N I A

1 Obliczenie niezbędnej ilości powietrza zewnętrznego i dobór urządzeń wentylacyjnych

Obliczeń dokonano za pomocą programu komputerowego FLUID DESK

Wyniki obliczeń przedstawiono na rysunkach

2 Obliczenie kanałów wentylacyjnych, nawiewników, wywiewników oraz strat ciśnienia dla poszczególnych układów

Obliczeń dokonano za pomocą programu komputerowego FLUID DESK

Wyniki obliczeń przedstawiono na rysunkach

3. Dobór średnicy przewodów wentylacyjnych

Obliczenia dokonano na podstawie wytycznych i katalogów producentów przewodów wentylacyjnych

Wyniki obliczeń przedstawiono na rysunkach

4. Tabela wentylacji

Lp.	POMIESZCZENIE	KUB m ³	KROT NOŚĆ W/h		ILOŚĆ POWIETRZA A m ³ /h		UWAGI
			N	W	N	W	
1	2	3	4	5	6	7	8
PARTER							
0.4	WC	6	-	8	-	50	V _w =50m ³ /h went. łazienkowy
0.8	WC dla niepełnospr.	14	-	3,5	-	50	V _w =50m ³ /h went. łazienkowy
0.17	Łazienka	11	-	9	-	100	V _w =100m ³ /h went. łazienkowy
0.21	Susznarnia, sprzęt	16	-	8	-	130	V _w =130m ³ /h went. łazienkowy

	porządkowy						
0.22	Szatnia damska	36	5	4	150	180	$V_N=1165 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_w=1130 \text{ m}^3/\text{h}$ Centrala nawiewno-wywiewna, podwieszana, z wymiennikiem krzyżowym, z nagrzewnicą wodną, z filtrem Eu4 na nawiewie i wywiewie
0.25	Szatnia męska	130	5	4	540	650	
0.23	Łazienka damska, wc	18	-	-	90	100	
0,24	Łazienka męska, wc	38	-	-	180	200	
1.26	Szatnia dzielnicowych	41	5	-	205	-	
Σ1165 1130							
0.23	Łazienka damska+WC	18	-	2,7	-	50	$V_w=50\text{m}^3/\text{h}$ went. łazienkowy
0.24	Łazienka męska+WC	38	-	2,1	-	80	$V_w=80\text{m}^3/\text{h}$ went. łazienkowy
0.28	Garaż stan. do mycia	150		5,0		750	$V_w=750\text{m}^3/\text{h}$ went. dachowy
0.29	Garaż 2-stanowiskowy	160		3,0		480	$V_w=480\text{m}^3/\text{h}$ went. dachowy
0.30	Garaż 2-stanowiskowy	155		3,0		465	$V_w=465\text{m}^3/\text{h}$ went. dachowy
1 PIĘTRO							
1.4	WC damski	20	-	2,5	-	50	$V_w=50\text{m}^3/\text{h}$ went. łazienkowy
1.5	WC męski	22	-	3,6	-	80	$V_w=80\text{m}^3/\text{h}$ went. łazienkowy
1.8	WC	6	-	8	-	50	$V_w=50\text{m}^3/\text{h}$ went. łazienkowy
1.26	Szatnia dzielnicowych				205		$V_N=205\text{m}^3/\text{h}$ z centrali n-w podwieszanej $V_w=205\text{m}^3/\text{h}$ 2xwent łazienkowy
1.27	Łazienka+WC	30	-	6,5	-	205	
2 PIĘTRO							
2.3	WC damski	20	-	2,5	-	50	$V_w=50\text{m}^3/\text{h}$ went. łazienkowy
2.4	WC męski	22	-	3,5	-	80	$V_w=80\text{m}^3/\text{h}$ went. łazienkowy
2.15	Sala odpraw	165	-	6	-	980	$V_w=980\text{m}^3/\text{h}$ went. dachowy $V_N=650\text{m}^3/\text{h}$ 3xnawiewnik podokienny Ø200 $V_N=330\text{m}^3/\text{h}$ Kratki higrosterowalne w oknach Wentylacja grawitacyjna

							wzmężona-okresowe przewietrzanie
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------

Napływ powietrza do pomieszczeń, które są wentylowane za pomocą wentylatorów wywiewnych poprzez mikrowentylację w oknach lub nawiewniki higrosterowalne oraz otwory kompensacyjne w pomieszczeniach bez okien z pomieszczeń sąsiadujących.

Przyjęte krotności i ilości wymiany powietrza w pomieszczeniach:

- z zespołów sanitarnych:
 - 70m³/h na prysznic x ilość szt.,
 - 50m³/h na WC x ilość szt.,
 - 30m³/h na pisuar x ilość szt.,
- z pomieszczeń magazynowych min. 1,5 krotna wymiana,
- z pomieszczeń biurowych min. 1 krotna i nie mniej niż 20m³/h na osobę.

5. Zapotrzebowanie energii cieplnej dla ogrzewania powietrza nawiewnego (wymagana moc nagrzewni elektrycznej).

$$Q_N = (1035/3600) \times 1,2 \times 1,005 \times 48 \times 0,40 = 9,0 \text{ kW}$$

6. Całkowite zyski ciepła okresu ciepłego dla wybranych pomieszczeń

Zyski ciepła w określonych pomieszczeniach

Elementy budowlane i źródła ciepła		Współczynnik W/m ² W/j.o.	Zyski -W-
Oznaczenia	Wymiar-m ² Liczba-j.o.		
1	2	3	4
0.11 pom. Z-cy dyżurnego			
Oz _{NE} (okno zewnętrzne)	2x2,1=4,2	120	530
S _Z typ ciężki (ściana zewn.)	(5,9x3,1)-4,2=14,1	20	280
St	5,8x4,3≈25	5	125
Sw (ściana wewn.)	(6x3,1)+(4,5x3,1)≈32,6	10	330
Osoby	1	85	85
Oświetlenie	5,8x4,3≈25	10	250
Stanowisko pracy	1	250	250
			1850
Przyjęto 30% rezerwy to		Σ=1850x1,3=	2405
Klimatyzator – dobrano o mocy 3,5kW			
0.12 pom. dyżurnego			
Oz _{NE} (okno zewnętrzne)	2x2,1=4,2	120	530

S _z typ ciężki (ściana zewn.)	$[(6 \times 3,1) - 4,2] + (4,5 \times 3,1) \approx 28,4$	20	570
St	5,8x4,3≈25	5	125
Sw(ściana wewn.)	$(6 \times 3,1) + (4,5 \times 3,1) \approx 32,6$	10	330
Osoby	1	85	85
Oświetlenie	5,8x4,3≈25	10	250
Stanowisko pracy	1	250	250
			Σ=2140
Przyjęto 30% rezerwy to		Σ=2140x1,3=	2782
Klimatyzator – dobrano o mocy 3,5kW			
1.28 Serwerownia/UPS			
Oz _{NE} (okno zewnętrzne)	1x2,5=2,5	100	250
S _z typ ciężki (ściana zewn.)	$(4,1 \times 3,1) - 2,5 \approx 10,2$	20	205
St (sufit)	$(4,1 \times 3,1) + (2,1 \times 2,4) \approx 18$	5	90
Sp (podłoga)	$(4,1 \times 3,1) + (2,1 \times 2,4) \approx 18$	10	180
Sw(ściana wewn.)	$(5,5 \times 3,1) + (2,1 \times 3,1) + (2,4 \times 3,1) + (2,1 \times 3,1) + (3,1 \times 3,1) \approx 47$	10	470
Oświetlenie	$(4,1 \times 3,1) + (2,1 \times 2,4) \approx 18$	10	180
Urządzenia	UPS 2kW	0,7	1400
	Serwer 40kW	0,1	4000
			Σ=6775
Przyjęto 30% rezerwy to		Σ=6775x1,3=	8807
Klimatyzator – dobrano o mocy 9,0 kW			
2.15 Sala odpraw			
Oz _{NE} (okno zewnętrzne)	5,4x1,7=9	100	900
	$(1,1 \times 1,7) + (2,2 \times 1,7) \approx 6$	130	780
S _z typ ciężki (ściana zewn.)	$[(9,5 \times 3) - (5,4 \times 1,7)] + \{(6,1 \times 3) - [(1,1 \times 1,7) + (2,2 \times 1,7)]\} \approx 32$	20	640
St (sufit)	9,3x5,8≈53	5	265
Sp (dach)	9,3x5,8≈53	20	1060
Sw(ściana wewn.)	$(9,3 \times 3) + (5,8 \times 3) \approx 45$	10	450
Osoby	49	85	4165
Oświetlenie	9,3x5,8≈53	10	530
Stanowisko pracy	1	250	250
			Σ=9040
Przyjęto 30% rezerwy to		Σ=9040x1,3=	11750
Klimatyzator – dobrano dwa klimatyzatory o mocy 5,3 kW / każdy			
2.20 pom. biurowe komendanta			

Oz _{NE} (okno zewnętrzne)	2x2,5=5	120	600
S _Z typ ciężki (ściana zewn.)	[(6,6x3,0)-(2x2,5)]+ +(4,2x3,0)≈28	20	560
St (sufit)	6,6x4,3≈28	5	140
Sp (dach)	6,6x4,3≈28	20	560
Sw(ściana wewn.)	(6,6x3,0)+(4,2x3,0)≈33	10	330
Osoby	9	85	765
Stanowisko pracy	1	250	250
			Σ=3205
Przyjęto 30% rezerwy to		Σ=3205x1,3=	4166
Klimatyzator – dobrano o mocy 5,3kW			
2.21 pom. biurowe zastępcy komendanta			
Oz _{NE} (okno zewnętrzne)	1x2,5=2,5	120	300
S _Z typ ciężki (ściana zewn.)	(5,0x3,0)-2,5≈12,5	20	250
St (sufit)	5,0x4,3≈21	5	105
Sp (dach)	5,0x4,3≈21	20	420
Sw(ściana wewn.)	(5,0x3,0)+(4,3x3,0)≈28	10	280
Osoby	5	85	425
Stanowisko pracy	1	250	250
			Σ=2030
Przyjęto 30% rezerwy to		Σ=2030x1,3=	2640
Klimatyzator – dobrano o mocy 3,5 kW			

C ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZADZEŃ

1. ZESTAWIENIE JAK W EXCELU

2. INSTALACJA KLIMATYZACJI

1. klimatyzator kasetonowy inwerterowy typ MCA2-18HRDN1 / MOU-18HDN1 o mocy $Q_{ch}/Q_{g}=5,3/6,0$ kW - 3 kpl
2. klimatyzator ścienny inwerterowy typ MS9V-12HRDN1 / MOR-12HDN1 z pompką skroplin o mocy $Q_{ch}/Q_{g}=3,5/3,8$ kW - 3 kpl
3. klimatyzator podsufitowy całoroczny typ MUB-30HRN1/MOU-30HN1 z pompką skroplin i zestawem do pracy całorocznej o mocy $Q_{ch}/Q_{g}=9,0/9,5$ kW - 1 kpl
4. instalacja freonowa dla klimatyzatora j.w. – rury miedziane $\frac{1}{4}$ " i $\frac{1}{2}$ " w izolacji Armaflex gr 19 mm – 10 mb – 3 kpl
5. instalacja freonowa dla klimatyzatora j.w. – rury miedziane $\frac{1}{4}$ " i $\frac{3}{8}$ " w izolacji Armaflex gr 19 mm – 10 mb – 1 kpl
6. instalacja freonowa dla klimatyzatora j.w. – rury miedziane $\frac{1}{4}$ " i $\frac{3}{8}$ " w izolacji Armaflex gr 19 mm – 20 mb – 2 kpl
7. j instalacja freonowa dla klimatyzatora j.w. – rury miedziane $\frac{1}{2}$ " i $\frac{3}{4}$ " w izolacji Armaflex gr 19 mm – 15 mb – 1 kpl
8. instalacja skroplin dla klimatyzatorów - rury PP Fi 20 izolacji armaflex gr 6 mm - 80 mb
9. włączenie do istniejącej instalacji kanalizacji - Fi 100 poprzez syfon „piłkowy” fi 40 – 4 kpl
10. instalacja elektryczna dla klimatyzacji j.w. YDY 3*2,5 – 100 mb
11. instalacja elektryczna dla klimatyzacji j.w. YDY 5*40 – 20 mb
12. instalacja elektryczna dla klimatyzacji j.w. YDY 3*1,5 – 120 mb
13. korytka instalacji 100*40 – 50 mb
14. podstawy dachowe – stopy - 14 szt
15. próby + próżnia + napełnienie – freon-60 kg

3. ROBOTY BUDOWLANO – KONSTRUKCYJNE

- konstrukcja wsporcza pod centrale – 1 kpl
- konstrukcja pod agregat – bezpośredni na dachu – 14 kpl
- przejście przez dachu - Fi 160 - 5 kpl
- przejścia przez stropy żelbetowe - 350*350 – 1 kpl
- naprawa j.w.
- przejścia przez ściany - 630*350 – 14 kpl
- naprawa j.w.