

Spis treści

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
2.	DANE OGÓLNE OBIEKTU.....	3
3.	OBLICZENIA ZYSKÓW CIEPŁA ORAZ ILOŚCI POWIETRZA WENTYLOWANEGO.....	3
3.1.	Bilans wilgotnościowy ciepła.....	3
	• Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.....	3
	• Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego przyjmowane do obliczeń:.....	4
3.2.	Zyski ciepła:.....	4
	• Zyski ciepła jawnego od ludzi.....	4
	• Zyski wilgoci.....	4
	• Zyski ciepła utajonego.....	4
	• Zyski ciepła od ludzi	5
	• Zyski ciepła od oświetlenia elektrycznego.....	5
	• Zyski ciepła od słońca przez przegrody przeźroczyste (okna).....	5
	• Zyski ciepła od słońca przez przegrody nieprzeźroczyste (ściany, strop)	6
	Zyski ciepła od urządzeń.....	7
3.3.	Obliczenie wymaganego strumienia powietrza wentylacyjnego ze względu na kubaturę	7
3.4.	Obliczenie wymaganego strumienia powietrza wentylacyjnego ze względów higienicznych	7
3.5.	Określenie ilości powietrza wentylacyjnego.....	7
3.6.	Zestawienie zysków ciepła oraz powietrza wentylacyjnego	8
4.	OPIS INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.....	9
4.1.	Wentylacja mechaniczna.....	9
4.2.	Klimatyzacja	9
5.	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ	10
6.	WYTYCZNE MATERIAŁOWE.....	12
7.	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	13
7.1.	Wytyczne przeciwpożarowe.....	13

7.2.	Wytyczne BHP	13
7.3.	Wytyczne dla branży budowlanej.....	13
7.4.	Wytyczne dla branży instalacyjnej.....	14
7.5.	Wytyczne dla branży elektrycznej	14
8.	BRANŻA KONSTRUKCYJNA.....	15
8.1.	Zakres projektu	15
8.2.	Przedmiot opracowania.....	15
8.3.	Podstawa opracowania	15
8.4.	Założenia projektowe	15
8.5.	Dane materiałowe	15
8.6.	Elementy konstrukcyjne	15
9.	UWAGI KOŃCOWE	17

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji wentylacji i klimatyzacji dla zadania przebudowy Auli A 61 w budynku „A” Politechniki Rzeszowskiej

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany wszystkich ww. instalacji wewnętrznych w zakresie pomieszczeń ujętych w treści zamówienia publicznego.

Projekt nie obejmuje swoim zakresem:

- projektu sterowania i automatycznej regulacji układów wentylacji i klimatyzacji, Niniejsze opracowanie zawiera wytyczne sterowania i automatycznej regulacji wymiennych instalacji;

- projektu podłączenia energii elektrycznej do urządzeń;

- projektu podłączenia mediów do nagrzewnicy wodnej;

- projektu konstrukcji wsporczych dla urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

2. Dane ogólne obiektu

Projektowana inwestycję stanowi instalacja wentylacji i klimatyzacji przebudowy Auli A 61 w budynku „A” Politechniki Rzeszowskiej. Projektowana jest nowa instalacja – istniejąca jest przeznaczona do demontażu.

Centrala wentylacyjna zamontowane będą na dachu nad aulą. Na dachu zlokalizowano również agregat chłodniczy instalacji klimatyzacji, oraz agregat skraplający zapewniający chłód dla centrali.

Wszystkie urządzenia należy montować na konstrukcjach wsporczych lub płycie zgodnie z projektem konstrukcji, będącym tematem oddzielnego opracowania.

3. Obliczenia zysków ciepła oraz ilości powietrza wentylowanego

Dane wyjściowe:

Miasto: Rzeszów

Pomieszczenie: aula wykładowa

Wysokość pomieszczenia: 3,80 m

Powierzchnia: 189,54 m²

Liczba osób w pomieszczeniu: 150

3.1. Bilans wilgotnościowy ciepła

- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Strefy klimatyczne

Okres letni : strefa II

Okres zimowy: strefa III

Temperatury powietrza zewnętrznego:

Okres letni : $t_z = 30^\circ\text{C}$ 20 Lipiec godzina 12.00

Okres zimowy: $t_z = - 20^\circ\text{C}$

- **Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego przyjmowane do obliczeń:**

Wartości dopuszczalne dla małej aktywności fizycznej:

Okres letni:

Temperatura: $t = 24^{\circ}\text{C}$

Wilgotność względna : 55%

Maksymalna prędkość powietrza: 0,3 [m/s]

Okres zimowy:

Temperatura: $t = 22^{\circ}\text{C}$

Wilgotność względna: 60 %

Maksymalna prędkość powietrza: 0,2 [m/s]

3.2. Zyski ciepła:

$$Q = Q_{OK} + Q_{SC} + Q_O + Q_L + Q_U \text{ [W]}$$

Q_{OK} – zyski ciepła od słońca przez przegrody przeźroczyste (okna),

Q_{SC} – zyski ciepła od słońca przez przegrody nieprzeźroczyste (ściany),

Q_O – zyski ciepła od oświetlenia,

Q_L – zyski ciepła od ludzi,

Q_U – zyski ciepła utajonego,

- **Zyski ciepła jawnego od ludzi**

$$Q_j = \phi \cdot n \cdot q_j \text{ [W]}$$

ϕ – współczynnik jednoczesności przebywania ludzi = 0,6

n – liczba osób = 150

q_j – jednostkowy strumień ciepła oddany do otoczenia dla lata = 76 [W]

q_j – jednostkowy strumień ciepła oddany do otoczenia dla zimy = 87 [W]

Okres letni: $Q_j = 0,6 \cdot 150 \cdot 76 = 6\,840 \text{ [W]}$

Okres zimowy: $Q_j = 0,6 \cdot 150 \cdot 87 = 7\,830 \text{ [W]}$

- **Zyski wilgoci**

$$W = \phi \cdot n \cdot w_j \text{ [g/h]}$$

ϕ – współczynnik jednoczesności przebywania ludzi = 0,6

n – liczba osób = 150

w_j – jednostkowy strumień pary wodnej oddawany do otoczenia przez człowieka dla lata = 101 [g/h]

w_j – jednostkowy strumień pary wodnej oddawany do otoczenia przez człowieka dla zimy = 85 [g/h]

Okres letni: $W = 0,6 \cdot 150 \cdot 101 = 9\,009 \text{ [g/h]} = 9,009 \text{ [kg/h]}$

Okres zimowy: $W = 0,6 \cdot 150 \cdot 85 = 7\,650 \text{ [g/h]} = 7,650 \text{ [kg/h]}$

- **Zyski ciepła utajonego**

$$Q_U = \frac{r + c \cdot t_p}{3600} \cdot W \text{ [W]}$$

r – ciepło parowania = 2501 [kJ/kg]

c – ciepło właściwa pary wodnej = 1,81 [kJ/kgK]

t_p – temperatura w pomieszczeniu [°C]

W – zyski wilgoci

$$\text{Okres letni: } Q_U = \frac{2501 + 1,81 \cdot 24}{3600} \cdot 9009 = 6\,368 \text{ [W]}$$

$$\text{Okres zimowy: } Q_U = \frac{2501 + 1,81 \cdot 22}{3600} \cdot 7650 = 5\,399 \text{ [W]}$$

- **Zyski ciepła od ludzi**

$$\text{Okres letni: } Q_L = Q_i + Q_U = 9\,009 + 6\,368 = 15\,377 \text{ [W]}$$

$$\text{Okres zimowy: } Q_L = Q_i + Q_U = 7\,650 + 5\,399 = 13\,049 \text{ [W]}$$

- **Zyski ciepła od oświetlenia elektrycznego**

$$Q_O = N \cdot \phi \cdot \alpha \cdot k = F \cdot q \cdot \phi \cdot \alpha \cdot k \text{ [W]}$$

F – powierzchnia podłogi = 189,54 [m²]

q – jednostkowa moc zainstalowana = 10 [W/m²]

ϕ – współczynnik jednoczesności = 1

α – współczynnik uwzględniający odprowadzenie ciepła dla opraw niewentylowanych = 1

k – współczynnik akumulacji = 0,8, (dla budynku o zwiększonej akumulacji ciepła, oprawy zamocowanej do sufitu, 2-8h od włączenia oświetlenia)

$$Q_O = 189,54 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 = 1\,516 \text{ [W]}$$

- **Zyski ciepła od słońca przez przegrody przeźroczyste (okna)**

WSCHÓD

$$Q_{OK} = n \cdot F \cdot [\Phi_1 \cdot \Phi_2 \cdot \Phi_3 \cdot (k_c \cdot R_s \cdot I_{cmax} + k_r \cdot R_c \cdot I_{rmax}) + k \cdot (t_z - t_p)] \text{ [W]}$$

n – liczba okien = 6

F – powierzchnia okna w świetle muru = 1,25 [m²]

Φ_1 – udział powierzchni szkła w powierzchni okna – 0,63 (okno metalowe wystawowe)

Φ_2 – poprawka ze względu na wysokość nad poziomem morza – 1,01 (ok. 300 m n.p.m.)

Φ_3 – współczynnik uwzględniający rodzaj oszklenia i urządzenia przeciwsłoneczne – 0,61 (szkło podwójne do 3 mm, żaluzje 45stopni o umiarkowanym połysku)

k_c, k_r – współczynniki akumulacji = 1,0

k – współczynnik przenikania ciepła przez okna [W/m²K]

t_z – obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego = 30 °C

t_p – obliczeniowa temperatura w pomieszczeniu = 24 °C

R_s – stosunek powierzchni nasłonecznionej do całkowitej = 1

R_c – stosunek powierzchni zacienionej do całkowitej = 0

I_{cmax}, I_{rmax} – maksymalne wartości natężenia promieniowania całkowitego i rozproszonego

$I_{cmax} = 135$

$I_{rmax} = 135$

$$\text{Okres letni: } Q_{OK} = 1,25 \cdot [0,63 \cdot 1 \cdot 0,61 (1 \cdot 1 \cdot 135) + 1,5 \cdot (30 - 24)] \cdot 6 = 457 \text{ [W]}$$

ZACHÓD

$$Q_{OK} = n \cdot F \cdot [\Phi_1 \cdot \Phi_2 \cdot \Phi_3 \cdot (k_c \cdot R_s \cdot I_{cmax} + k_r \cdot R_c \cdot I_{rmax}) + k \cdot (t_z - t_p)] \text{ [W]}$$

n – liczba okien = 6

F – powierzchnia okna w świetle muru = 1,25 [m²]

Φ_1 – udział powierzchni szkła w powierzchni okna – 0,63 (okno metalowe wystawowe)

Φ_2 – poprawka ze względu na wysokość nad poziomem morza – 1,01 (ok. 300 m n.p.m.)

Φ_3 – współczynnik uwzględniający rodzaj oszklenia i urządzenia przeciwsłoneczne – 0,61 (szkło podwójne do 3 mm, żaluzje 45stopni o umiarkowanym połysku)

k_c, k_r – współczynniki akumulacji = 1,0

k – współczynnik przenikania ciepła przez okna [W/m²K]

t_z – obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego = 30 °C

t_p – obliczeniowa temperatura w pomieszczeniu = 24 °C

R_s – stosunek powierzchni nasłonecznionej do całkowitej = 1

R_c – stosunek powierzchni zacienionej do całkowitej = 0

I_{cmax}, I_{rmax} – maksymalne wartości natężenia promieniowania całkowitego i rozproszonego

$I_{cmax} = 135$

$I_{rmax} = 135$

Okres letni: $Q_{OK} = 1,25 \cdot [0,63 \cdot 1 \cdot 0,61 (1 \cdot 1 \cdot 135) + 1,5 \cdot (30 - 24)] \cdot 6 = 457 \text{ [W]}$

$$\Sigma Q_{OK} = 457 + 457 = 914 \text{ [W]}$$

- Zyski ciepła od słońca przez przegrody nieprzeźroczyste (ściany, strop)**

$$Q_{\text{ś}} = F \cdot K \cdot \Delta t_r \text{ [W]}$$

F – pole powierzchni przegrody nieprzeźroczystej [m²]

K – współczynnik przenikania ciepła przegrody = 0,5 [W/m²K]

Δt_r - równoważna różnica temperatur [K]

$$\Delta t_r = \Delta t_{r,tab} + (t_{zm} - 24) + (26 - t_p) + \beta$$

t_{zm} – średnia dobową temperatura zewnętrzna = 30 °C

t_p – temperatura w pomieszczeniu = 24 °C

β – poprawka ze względu na stopień przeźroczystości atmosfery = -1,5 [K]

Δt_r = dla kierunku S

$$F = 80,11 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$\Delta t_r = 0 + (30 - 24) + (26 - 24) - 1,5 = 6,5$$

$$Q = 80,11 \cdot 0,5 \cdot 6,5 = 260,36 \text{ [W]}$$

Δt_r = dla kierunku E

$$F = 62,6 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$\Delta t_r = 7,2 + (30 - 24) + (26 - 24) - 1,5 = 13,7$$

$$Q = 62,6 \cdot 0,5 \cdot 13,7 = 430,57 \text{ [W]}$$

Δt_r = dla kierunku W

$$F = 62,6 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$\Delta t_r = -2,2 + (30 - 24) + (26 - 24) \cdot 1,5 = 4,3$$

$$Q = 62,6 \cdot 0,3 \cdot 4,3 = 81 \text{ [W]}$$

Δt_r = dla stropodachu

$$F = 189,54 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$\Delta t_r = 11 + (30 - 24) + (26 - 24) \cdot 1,5 = 17,5$$

$$Q = 189,54 \cdot 0,25 \cdot 17,5 = 830 \text{ [W]}$$

$$\Sigma Q_{\text{śc}} = 156 + 258 + 81 + 830 = 1\,325 \text{ [W]}$$

Zyski ciepła od urządzeń

$$Q_{\text{urz}} = U_{\text{rz}} \cdot n \cdot h$$

$U_{\text{rz}} = 60 \text{ W}$ - moc urządzenia

$n = 1$ - ilość urządzeń

$h = 6 \text{ h}$ - czas pracy

$$Q_{\text{urz}} = 60 \cdot 1 \cdot 6 = 360 \text{ W}$$

3.3. Obliczenie wymaganego strumienia powietrza wentylacyjnego ze względu na kubaturę

$$V_k = V_{\text{pom}} \cdot k \text{ [m}^3\text{/h]}$$

V_{pom} – kubatura pomieszczenia $[\text{m}^3] = 720,25 \text{ m}^3$

k – krotność wymian w pomieszczeniu = 2

$$V_k = 720,25 \cdot 2 = 1\,440,50 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

3.4. Obliczenie wymaganego strumienia powietrza wentylacyjnego ze względów higienicznych

$$V_w = V_o \cdot N \cdot k \text{ [m}^3\text{/h]}$$

V_o – strumień powietrza zewnętrznego przypadająca na jedną osobę $[\text{m}^3\text{/h}] = 20 \text{ m}^3\text{/h}$

N – liczba osób = 150

k – krotność wymian w pomieszczeniu = 2

$$V_w = 20 \cdot 150 \cdot 2 = 6\,000 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

3.5. Określenie ilości powietrza wentylacyjnego

$$V_w > V_k$$

Do doboru centrali przyjęto ilość powietrza ze obliczoną ze względów higienicznych

3.6. Zestawienie zysków ciepła oraz powietrza wentylacyjnego

Tabela 1 Bilans wilgotnościowy ciepła dla pomieszczenia auli.

Rodzaj uzyskanego ciepła	Zyski ciepła	
	Zima	Lato
Q_{OK} [W]	-	914
$Q_{\acute{e}c}$ [W]	-	1 325
Q_o [W]	1 516	-
Q_j [W]	6 840	7 830
Q_u [W]	6 368	5 399
Q_{urz} [W]	360	360
ΣQ [W]	14 276	15 028
W [kg/h]	9,009	7,650
Ilość powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	6000 [m ³ /h]	

4. Opis instalacji wentylacji i klimatyzacji

4.1. Wentylacja mechaniczna

Na potrzeby wentylacji przewidziano system z centralą nawiewno-wywiewną o wydajności $V_n = 6000 \text{ m}^3/\text{h}$ zamontowana na konstrukcji wsporczej na dachu budynku

Centrala N1W1 składa się z sekcji filtracji, bloku krzyżowo-przeciwprądowego wymiennika odzysku ciepła, chłodnicy freonowej, nagrzewnicy wodnej, wentylatora nawiewnego z falownikiem. Sekcja wywiewna składa się z sekcji filtracji, bloku krzyżowo-przeciwprądowego wymiennika odzysku ciepła i wentylatora wywiewnego z falownikiem.

Po przejściu odpowiedniego uzdatnienia powietrze rozprowadzane jest siecią izolowanych kanałów wentylacyjnych do pomieszczeń poprzez elementy nawiewne w postaci anemostatów nawiewnych. Powietrze będzie usuwane przez anemostaty wyciągowe. Dopuszcza się wykonanie podłączenia anemostatów z przewodów elastycznych. Nawiewniki i wywiewniki projektuje się ze skrzynkami rozprężnymi wraz z przepustnicami.

W celu regulacji hydraulicznej na poszczególnych odgałęzieniach instalacji wentylacyjnych należy stosować przepustnice jednopłaszczyznowe i wielopłaszczyznowe. Wymiar przepustnicy równy wymiarom kanału na którym będzie montowana.

Na poszczególnych odcinkach instalacji oraz przy urządzeniach wymagających czyszczenia należy zastosować klapy rewizyjne.

Na kanałach nawiewnych i wywiewnych w pobliżu central wentylacyjnych należy zastosować tłumiki akustyczne.

W celu dostarczenia chłodu do chłodnicy centrali wentylacyjnej projektuje się agregat skraplający o min. mocy chłodniczej 28,3 kW, zlokalizowany w pobliżu centrali.

Przy prowadzeniu instalacji na zewnątrz budynku należy pamiętać o umieszczeniu kabla grzejnego w izolacji w celu zabezpieczenia instalacji przed przemarzaniem.

4.2. Klimatyzacja

Na podstawie obliczonych zysków ciepła w celu ich usunięcia z pomieszczeń i zapewnienia komfortu cieplnego w pomieszczeniu auli projektuje się klimatyzację ścienną w systemie multi split 3+1 z jednostką zewnętrzną o mocy chłodniczej min 14,00 kW oraz trzema jednostkami ściennymi o mocy chłodniczej min. 5,00 kW.

Jednostka zewnętrzna zlokalizowana będzie na konstrukcji wsporczej na dachu, nad projektowanym budynkiem, zgodnie z dokumentacją rysunkową. Jednostki wewnętrzne w wykonaniu ściennym.

Instalację zasilania i powrotu jednostek wewnętrznych wykonać przewodami miedzianymi 9,52/15,88 Cu ciecz/gaz oraz 6,35/12,7 Cu ciecz/gaz. Zmiana średnic i rozdzielenie ich do poszczególnych urządzeń wewnętrznych możliwa dzięki rozdzielaczowi dostarczonemu przez producenta. Przewody instalacji chłodniczej oraz elektryczne prowadzić w listwach naściennych, wewnątrz pomieszczeń, a na zewnątrz w rurach ochronnych elastycznych odpornych na UV. Dopuszcza się prowadzenie przewodów w suficie podwieszanym.

Instalację chłodniczą (czynnik R410A) należy wykonać z rur miedzianych bez szwu (należy zabezpieczyć rurki przed dostaniem się do wnętrza wody lub kurzu). Wszystkie przewody należy izolować termicznie (izolujemy przewody cieczowe i gazowe, min grubość izolacji 10 mm). Należy użyć izolacji termicznej odpornej na temperatury powyżej 120°C.

Skropliny należy odprowadzić z jednostki wewnętrznej używając rurek twardych PCV-U klejone, dla długich rurek należy montować uchwyty, co 1,5 – 2 m. Przewody należy odprowadzić na zewnątrz budynku. W przypadku konieczności podłączenia z instalacją kanalizacji sanitarnej należy ją zasyfonować. Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów wykonać jako grawitacyjne z klimatyzatora w pomieszczeniu. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin należy zastosować pompki skroplin.

Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności instalacji, aby potwierdzić, że nie ma przecieku gazu. Instalację chłodniczą należy napełnić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07 MPa.

Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonanie próżni w instalacji. Instalację należy napełnić czynnikiem chłodniczym R410A, a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń. Doładowanie czynnika chłodniczego 25g/m powyżej 50m długości instalacji.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót (dla danego rodzaju prac).

5. Zestawienie urządzeń

Lp.	Lokalizacja	Urządzenie	Wydajność/moc	Układ funkcyjny	Uwagi
1	Dach	Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna	$V_n = 6000 \text{ m}^3/\text{h}$,	Wentylacja auli	Centrala w wykonaniu zewnętrznym, nawiew/wywiew 6000 m ³ /h, wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy, sprawność wymiennika min. 82,4%, nagrzewnica elektryczna moc min. 22,90kW, chłodnica freonowa moc min. 26,02kW
2	Dach	Agregat skraplający	$Q_{ch} = 28,3 \text{ kW}$	Chłód na potrzeby centrali	Wydajność chłodnicza nie mniejsza niż $Q_{ch}=28,30 \text{ kW}$ dla odp. 6°C, Tz=32°C, R410A, obiegi chłodnicze: 1, praca w trybie chłodzenia do temperatury zewnętrznej Tz=10°C, głośność urządzenia w odległości 1m: 53 dB(A), gabaryty nie większe niż 1850*1000*1300 mm (długość *szerokość*wysokość); masa nie większa niż 218 kg; metalowa osłona skraplacza, gumowe amortyzatory.
3	Aula	Klimatyzator	$Q_{ch} = 5,00 \text{ kW}$	Klimatyzacja auli	Jednostka wewnętrzna multisplit ścienna wydajność chłodnicza nie mniej niż 5,0 kW wydajność grzewcza nie mniej niż 6,0 kW

					masa jednostki nie większa niż 14,0 kg wymiar nie większy niż 320*998*238 mm wys*szer*gł minimum 4 stopnie regulacji wydajności instalacja chłodnicza 6,35/12,70 mm Cu ciecz / gaz przyłącze skroplin Ø wew. 13,8 mm, Ø zewn. 15,8-16,7 mm głośność na najniższym biegu nie większa niż 26 dB(A) przy wydatku 550 m3/h ciśnienie akustyczne chłodzenie, przewód sterujący 4x2,5 mm2, pilot bezprzewodowy
4	Dach	Agregat zewnętrzny	Qch = 14,00 kW	Klimatyzacja auli	wydajność chłodnicza nie mniej niż 14,0 (11,3-15,7) kW wydajność grzewcza nie mniej niż 16,0 (12,7-18,4) kW instalacja chłodnicza 9,52/15,88 mm Cu ciecz / gaz max. długość instalacji łącznie 115 m, max. różnica wysokości: 30 m wymiar max. 914*970*370 (wysokość*szerokość*głębokość) masa max. 98 kg zasilanie 230/1/50 max pobór mocy 5,98 kW przewód zasilający 3x6,0 mm2, przewód sterujący 4x 2,5 mm2 zabezpieczenie nadprądowe 1-biegunowy C32
5.	Aula	Rozdzielacz	-	Klimatyzacja auli	Przewód zasilający 3x2,5 mm2 Zabezpieczenie nadprądowe 1-biegunowy B16
6.	Aula	Sterownik przewodowy	-	Klimatyzacja auli	- różne typy programatorów (czas wł/wył/tygodniowy) - programator tygodniowy dostępny jako funkcja standardowa (2 czasy uruchomienia/zatrzymania pracy dla każdego dnia) - w przypadku awarii wyświetlanie kodu błędu - historia błędów - wbudowany czujnik temperatury

6. Wytyczne materiałowe.

Do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej stosować kanały kształtki z blachy stalowej ocynkowanej. Wszystkie elementy wentylacyjne powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty. Kanały należy mocować do stropów za pomocą podpór i podwieszeń systemowych z zastosowaniem izolujących wkładek elastycznych. Połączenia kanałów typu Al. wykonać za pomocą profili, dodatkowo stosując klamry zaciskowe na kołnierzach. Podejścia do nawiewników i wywiewników sufitowych – za pomocą izolowanych elastycznych kanałów np. typu Sonodec. Należy zapewnić możliwość czyszczenia kanałów wentylacyjnych poprzez zastosowanie szczelnych otworów rewizyjnych na przewodach lub demontaż elementu składowego instalacji (kolana, krótkie odcinki przewodów). Na odgałęzienia należy stosować przepustnice regulacyjne lub regulatory przepływu.

Przewody powinny być wyposażone w otwory rewizyjne spełniające wymagania Polskiej Normy dotyczącej elementów przewodów ułatwiających konserwację, umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż poprzez te otwory, przy czym nie należy ich sytuować w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych umieszczonych ponad sufitem podwieszanym. W związku z tym należy wykonać rewizje w oparciu o istniejącą siatkę sufitową oraz nanieść na dokumentację powykonawczą dokładne umiejscowienie otworów rewizyjnych.

Kanały wentylacyjne (na wywiewie i wywiewie) należy izolować matami izolacyjnymi z wełny mineralnej o grubości 40 mm w płaszczu paroszczelnym z folii aluminiowej. Kanały od czerpni do centrali wentylacyjnych izolować jw. o grubości 40 mm. Kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz izolować jw. o grubości przynajmniej 80 mm dodatkowo zabezpieczając płaszczem z blachy aluminiowej. Kanały wentylacyjne prowadzone w pomieszczeniach lub przestrzeniach nieogrzewanych należy izolować matami izolacyjnymi z wełny mineralnej o grubości 80 mm w płaszczu paroszczelnym z folii aluminiowej. Wszystkie elementy wentylacyjne powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty.

Do wykonania instalacji klimatyzacji wykorzystać rurociągi z miedzi chłodniczej w otulinie z pianki. Połączenia lutowane instalacji wykonać lutem twardym. Do wykonania instalacji odprowadzenia kondensatu wykorzystać system klejonych rur z tworzywa sztucznego. Przy odprowadzeniu kondensatu do pionu wykonać odcięcie hydrauliczne. Do wykonania instalacji wody lodowej oraz ciepła technologicznego wykorzystać rurociągi z rur stalowych spawanych lub innego materiału odpowiedniego dla danego typu instalacji.

Rurociągi chłodnicze (freonowe) oraz wody lodowej izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego o strukturze komórkowej zamkniętej, w miejscach podparć stosować pomiędzy podpora a rurociągiem system podpór dla rur izolowanych. Rurociągi freonowe i wody lodowej prowadzone na zewnątrz izolować jw. dodatkowo zabezpieczając płaszczem z blachy aluminiowej.

7. Wytyczne branżowe

7.1. Wytyczne przeciwpożarowe.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, powinny być wykonane z materiałów, co najmniej trudno zapalnych, posiadać długość nie większą niż 4 m, przy czym nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego.

Elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami wentylacyjnymi powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie powinna przekraczać 0,25 m.

Projektowane instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w budynku powinny spełniać następujące wymagania:

- przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu,
- zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- w przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji,

Obudowy central wentylacyjnych instalowanych ponad dachem budynku nie wymagają oddzielenia ścianami i drzwiami przeciwpożarowymi.

7.2. Wytyczne BHP

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być doprowadzone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie i obiektach służby zdrowia (certyfikat na znak bezpieczeństwa na znak bezpieczeństwa bądź certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną);

Montaż instalacji i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP;

Załoga obsługująca i konserwująca urządzenia musi być przeszkolona pod względem obowiązującymi przepisami BHP;

Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP.

7.3. Wytyczne dla branży budowlanej

Pomieszczenia, w których przewidziano montaż central wentylacyjnych należy zabezpieczyć akustycznie przed emisją hałasu.

W przegrodach budowlanych wykonać przejścia na prowadzenie instalacji wentylacyjnych i chłodniczych. Po zamontowaniu instalacji przejścia przez przegrody budowlane uszczelnić materiałem elastycznym. Wykonać konstrukcje wsporcze, fundamenty dla central wentylacyjnych, agregatów chłodniczych i skraplaczy.

Wykonać konstrukcje pod podstawy dachowe do zainstalowania urządzeń na dachu.

Kanały wentylacyjne zakryć sufitem podwieszonym. W suficie podwieszonym wykonać otwory rewizyjne zapewniające dostęp do elementów regulacyjnych (przepustnice) i rewizyjnych na kanałach.

7.4. Wytyczne dla branży instalacyjnej

Do chłodziń w centralach podłączyć czynnik chłodniczy. Instalacje ciepła technologicznego, wody lodowej i chłodziń izolować.

Skropliny z klimatyzatorów oraz chłodziń w centralach wentylacyjnych odprowadzić do kanalizacji przez zasifonowanie. Instalacje skroplin wykonać z rur z tworzywa sztucznego, a następnie ją zaizolować.

Zapewnić możliwość oczyszczenia wewnętrznych powierzchni przewodów wentylacyjnych, zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, przez zamontowanie na przewodach otworów rewizyjnych lub zapewnienia dostępu do demontowanych elementów składowych instalacji.

Praca urządzeń wentylacyjnych nie powinna powodować przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu zarówno w pomieszczeniach wentylowanych, jak innych pomieszczeniach budynku.

Instalacja c.o. w budynku auli zasilana z istniejącego węzła MPEC w zakresie grzejników podlega wymianie.

Z uwagi na charakter obiektu zaprojektowano nowe grzejniki dekoracyjne konwektorowe.

Zaprojektowano do wymiany 2 grzejniki dekoracyjne VT 22 o parametrach: 79/220/93 i mocy 4149 W każdy oraz 2 grzejniki VT 22 o parametrach: 79/200/93 i mocy 3722 W.

Grzejniki należy zasilć z istniejących poziomów instalacji c.o.

Na zasilaniu i powrocie zamontować odpowiednio termostaticzne zawory z głowicami i zawory odcinające na powrocie.

7.5. Wytyczne dla branży elektrycznej

Do instalacji elektrycznej podłączyć:

- silniki wentylatorów (doprowadzić główny kabel zasilający do szaf sterujących, a z szaf poprowadzić kable zasilające poszczególne wentylatory sprzężone ze sobą);
- agregaty skraplające
- agregaty chłodziń
- klimatyzatory
- rozdzielacz instalacji klimatyzacji

Przy prowadzeniu instalacji podłączenia nagrzewnicy na zewnątrz budynku należy pamiętać o umieszczeniu kabla grzejnego w izolacji w celu zabezpieczenia instalacji przed przemarzaniem.

8. Branża konstrukcyjna

8.1. Zakres projektu

Projekt konstrukcji został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno - budowlanymi, normami i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

8.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcji wsporczej pod centralę wentylacyjną instalacji wentylacji mechanicznej dla sali Auli A 61 w budynku „A” Politechniki Rzeszowskiej.

8.3. Podstawa opracowania

- Inwentaryzacja obiektu,
- Projekt instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- Obowiązujące normy i literatura techniczna.

8.4. Założenia projektowe

Lokalizacja :	województwo - podkarpackie
	Miejscowość - Rzeszów
Strefa obciążenia wiatrem	I strefa
Strefa obciążenia śniegiem	III strefa
Ciężar własny centrali wentylacyjnej	1500kg

8.5. Dane materiałowe

STAL KONSTRUKCYJNA - S235

8.6. Elementy konstrukcyjne

KONSTRUKCJE WSPORCZE

Konstrukcję wsporczą pod centrale wentylacyjną wykonano jako stalową ze stali S235 z następujących elementów:

- rama stalowa rygle – RP100x80x8 i RK80x80x8
- rama stalowa słupki – RK70x70x8
- belki poprzeczne – RP100x80x8 i RK80x80x8

Połączenie elementów zaprojektowane jako spawane spoinami pachwinowymi i czołowymi. Spoiny pachwinowe nieopisane wykonać jako 0,7*grubości cieńszego elementu. Spoiny czołowe wykonać z materiału o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość słabszego elementu.

Dokładny układ konstrukcji wsporczej pokazano w części rysunkowej.

Oparcie konstrukcji wsporczej na istniejącym podciągu żelbetonowym dachu. Konstrukcję należy ułożyć symetrycznie, tj. środek ciężkości konstrukcji wsporczej musi znaleźć się w osi podciągu.

Zakotwienie wykonać za pomocą kotew chemicznych o średnicy M12 (wg części rysunkowej).

Przed spawaniem elementów należy również sprawdzić i dostosować rozstaw belek poprzecznych do rzeczywistych wymiarów centrali wentylacyjnych. Obecny rozstaw przyjęto na podstawie gabarytów urządzenia użytego w projekcie branżowym instalacji.

Elementy konstrukcji stalowej należy zabezpieczyć ze względu na zagrożenie korozją oraz ze względu na wymaganą odporność pożarową konstrukcji wg przyjętej w projekcie klasy odporności pożarowej budynku.

Elementy stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie w/g normy PN-EN ISO 12944-1÷8.

Projektowaną konstrukcję stalową poddać oczyszczeniu metodą obróbki strumieniowo-ściernej do stopnia Sa 2 1/2 (wg PN PN-EN ISO 12944-4).

Wykonać warstwy zabezpieczenia przez malowanie:

- warstwa podkładowa: epoksydowa farba antykorozyjna o grubości min 60 µm (grubość warstwy suchej),
- warstwa ogniochronna (pęczniejąca) – grubość warstwy należy dobrać w zależności od masywności elementu oraz danych producenta,
- warstwa nawierzchniowa: dwuskładnikowa, poliuretanowa farba nawierzchniowa o grubości min 60 µm (grubość warstwy suchej).

Stosować należy farby dopuszczane przez producenta farby ogniochronnej, wg jego aprobaty technicznej.

Farbę antykorozyjną należy przygotowywać do aplikacji i nakładać na podłoże zgodnie z warunkami jej stosowania określonymi przez producenta w kartach technicznych wyrobu.

Elementy zabezpieczane przeciwogniowo, o spawanych złączach montażowych należy zabezpieczać po zmontowaniu konstrukcji.

Nadzór należy przeprowadzać na wszystkich etapach prac przygotowawczych i zabezpieczających, powinny go pełnić wykwalifikowane i doświadczone osoby.

Powłoki należy sprawdzać przez:

- ocenę wzrokową pod względem; jednolitości, barwy, krycia i wad (dziurkowanie, zmarszczenie, kraterowanie, pęcherzyki, łuszczenie, spękania i zacieki),
- za pomocą przyrządów: pod względem grubości i przyczepności powłok.

Należy używać jedynie sprawnych i skalibrowanych urządzeń pomiarowych.

9. Uwagi końcowe

Podczas wykonywania robót należy zwrócić uwagę na następujące aspekty:

- W czasie wykonywania robót przestrzegać wymogów aktualnie obowiązujących norm, przepisów oraz Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych
- W trakcie prowadzenia prac należy przestrzegać przepisów BHP i p.poż.
- Roboty należy prowadzić pod nadzorem technicznym.
- Wszelkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją. Wszelkie zmiany i odstępstwa uzgodnić z projektantem oraz inspektorem nadzoru.