

I) OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp
2. Opis przyjętych rozwiązań
3. Parametry obliczeniowe przyjmowane w pomieszczeniach
4. Ilości powietrza wentylacyjnego w poszczególnych pomieszczeniach
5. Dobór central
6. Zestawienie elementów wentylacyjnych
7. Wytyczne dla branży elektrycznej
8. Opis instalacja ciepła technologicznego
9. Zagadnienia ochrony pożarowej
10. Zagadnienia sanepid i bhp
11. Obowiązujące normy i przepisy

II) CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|--|-----------|
| - Rzut muzeum | – rys. W1 |
| - Przekroje D1-D1, D2-D2, D3-D3 dla systemów N10/W10 i N15/W15 | – rys. W2 |
| - Przekrój D4-D4 dla systemu N15/W15 | – rys. W3 |
| - Przekroje D5-D5, D6-D6, D7-D7 dla systemu N12/W12 | – rys. W4 |
| - Przekrój D8-D8 | – rys. W5 |

I. OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp

Tematem opracowania jest projekt przetargowy instalacji wentylacji i klimatyzacji dla ekspozycji głównej muzeum Jana Pawła II i Kardynała Wyszyńskiego. Klatki schodowe nie wchodzą w zakres opracowania.

2. Opis przyjętych rozwiązań

Powierzchnia posadzki muzeum Jana Pawła II znajduje się na poziomie +26.54. Dla obszaru tego i pomieszczeń przyległych zaprojektowano cztery zespoły wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej (oznaczone symbolami N9/W9, N10/W10, N11/W11, N12/W12), każdy z jedną centralą klimatyzacyjną o wydatku $5800 \div 6600 \text{ m}^3/\text{h}$. W sąsiedztwie muzeum znajdują się trzy sale multimedialne. Każda z nich obsługiwana jest przez oddzielną centralę klimatyzacyjną o wydatku $1800 \text{ m}^3/\text{h}$ oznaczone symbolami (N15/W15, N16/W16, N17/W17).

Centrale klimatyzacyjne zlokalizowane są w pomieszczeniach technicznych na poziomie muzeum.

Łączna ilość nawiewanego (jak i wywiewanego) powietrza dla muzeum wynosi $20000 \text{ m}^3/\text{h}$ i zapewnia $\sim 3,3 \text{ w/h}$. W sezonie grzewczym instalacja wentylacji mechanicznej współpracuje z instalacją c.o., zapewniając obliczeniową temperaturę wewnętrzną $t_w = +20^\circ\text{C}$. Wentylacja przy maksymalnym wydatku central pracuje w czasie otwarcia muzeum dla zwiedzających, zaś podczas gdy muzeum jest zamknięte instalacja c.o. utrzymuje temperaturę dyżurną $t_w = +16^\circ\text{C}$, zaś wentylacja zapewnia 0.5 w/h .

Nawiew w każdym systemie wentylacji muzeum realizowany będzie przez nawiewniki dostosowane do aranżacji pomieszczeń. Projekt obejmuje stan deweloperski (króćce Dn 280 z przepustnicami). Wyciąg realizowany będzie przez króciec 800×315 z przepustnicą. Zakładając $100 \text{ m}^3/\text{h}$ na osobę dopuszcza się przebywanie w muzeum jednocześnie 200 osób.

W przypadku sal multimedialnych nawiew w każdym zespole realizowany jest przez cztery króćce o wymiarach $250 \times 250 \text{ mm}$ o wydajności $\sim 450 \text{ m}^3/\text{h}$ każdy. Wywiew w tych zespołach realizowany jest przez trzy króćce o wymiarach $250 \times 315 \text{ mm}$ i o wydajności $600 \text{ m}^3/\text{h}$ każdy. Zarówno króćce nawiewne jak i wywiewne zlokalizowane są pod stropem i wyposażone w przepustnicę (stan deweloperski).

Dodatkowo zespoły N9/W9, N10/W10, N11/W11 i N12/W12 obsługują pomieszczenia przy muzeum zapewniając w nich odpowiednią ilość wymian opisaną w tabeli poniżej.

Dla pomieszczeń sanitarnych na poziomie muzeum zaprojektowano wentylację wywiewną w ilości $80 \text{ m}^3/\text{h}$ na oczko. Dobrano w tym systemie dwa wentylatory wyciągowe oznaczone symbolami WS9 i WS10, pierwszy o wydatku $V_w = 160 \text{ m}^3/\text{h}$ (wentylator TD-500/160 firmy Venture Industries), drugi o wydatku $V_w = 590 \text{ m}^3/\text{h}$ (wentylator TD-800/200 firmy Venture Industries).

Konfigurację central przedstawiono w dalszej części opisu.

Czerpnie i wyrzutnie zaprojektowane są jako dachowe. Odległość między czerpniami i wyrzutniami przekracza 10m. Latem instalacja wentylacji mechanicznej dla muzeum pracuje jako klimatyzacja zapewniając odprowadzenie maksymalnych zysków ciepła $Q_{z,\max} = 50 \text{ kW}$. Minimalna temperatura nawiewu wynosi $t_{n,\min} = 16^\circ\text{C}$. Wynika to z możliwości pracy pompy ciepła w centralach w układzie rewersyjnym. Załączanie i wyłączanie instalacji odbywa się

analogicznie jak w okresie zimowym. We wszystkich centralach realizujących proces chłodzenia i pracujących w lecie, ochładzanie powietrza uzyskiwane jest w parowaczu pompy ciepła, która pracuje również zimą. Pompa ciepła ma możliwość pracy latem w układzie rewersyjnym.

Na podobnej zasadzie do sal kinowych temperatura powietrza nawiewanego latem wyniesie $t_{n,min}=16^{\circ}\text{C}$

3. Parametry obliczeniowe przyjmowane w pomieszczeniach

Parametry te przyjęto zgodnie z normą PN-78/B-03421.

a) Muzeum z pomieszczeniami sąsiadującymi

Zima: aktywność fizyczna mała

- temperatura wewnętrzna w czasie otwarcia muzeum dla zwiedzających $t_w=20\pm 1^{\circ}\text{C}$
- maksymalna prędkość w strefie przebywania ludzi $v=0,2\text{m/s}$

Lato: aktywność fizyczna mała

- temperatura wewnętrzna w czasie otwarcia muzeum dla zwiedzających $t_{w,l}=25\pm 1^{\circ}\text{C}$
- maksymalna prędkość w strefie przebywania ludzi $v=0,3\text{m/s}$

b) Sale multimedialne

Zima: aktywność fizyczna mała

- temperatura wewnętrzna w czasie otwarcia sali dla widowni $t_w=20\pm 1^{\circ}\text{C}$
- maksymalna prędkość w strefie przebywania ludzi $v=0,2\text{m/s}$

Lato: aktywność fizyczna mała

- temperatura wewnętrzna w czasie otwarcia sali dla widowni $t_{w,l}=23\pm 1^{\circ}\text{C}$
- maksymalna prędkość w strefie przebywania ludzi $v=0,3\text{m/s}$

4. Ilości powietrza wentylacyjnego w poszczególnych pomieszczeniach

a) Muzeum

Kubatura muzeum:

$$V_M=6000\text{m}^3/\text{h}$$

Wymagana ilość powietrza wentylacyjnego w muzeum $V_{M,1}$ na podstawie wymaganej krotności wymian $n_{M,w}=3\text{w/h}$:

$$V_{M,1} = n_{M,w} \cdot V_M = 3 \cdot 6000 = 18000\text{m}^3/\text{h}$$

Wymagana ilość powietrza wentylacyjnego $V_{M,2}$ w zależności od ilości osób w muzeum:

- $n_{os,M}=200$ osób – maksymalna ilość osób w muzeum
- $V_{i,m}=100\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{osoba}$ - ilość powietrza przypadająca na jedną osobę w muzeum

$$V_{M,2} = n_{os,M} \cdot V_{i,m} = 200 \cdot 100 = 20000\text{m}^3/\text{h}$$

Wymagana ilość powietrza wentylacyjnego na podstawie obciążenia cieplnego pomieszczenia $V_{M,3}$:

- $Q_{z,max}=50000\text{W}$ - maksymalne zyski ciepła w muzeum
- $\rho=1,2\text{kg/m}^3$ – gęstość powietrza
- $c_p=1\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ – ciepło właściwe powietrza
- $t_{n,M}=17^{\circ}\text{C}$ – temperatura powietrza nawiewanego
- $t_{u,M}=t_{p,M}=25^{\circ}\text{C}$ – temperatura powietrza usuwanego z muzeum

$$V_{M,3} = \frac{Q_{z,max} \cdot 3,6}{\rho \cdot c_p \cdot (t_u - t_n)} = \frac{50000 \cdot 3,6}{1,2 \cdot 1 \cdot (25 - 17)} = 18800\text{m}^3/\text{h}$$

W muzeum dobrano cztery centrale o wydajności w zakresie 5800÷5950 m³/h. W sumie ilość powietrza wentylacyjnego dla samego pomieszczenia muzeum wynosi V_{M,O}=20000m³/h. Ze względu na to, że centrale obsługują też pomieszczenia przy muzeum, wydatek każdej centrali jest większy niż 5000m³/h. Łączna ilość powietrza w zespołach N9/W9, N10/W10, N11/W11 i N12/W12 wynosi więc V_N/V_W=23540/23610m³/h.

b) Sale multimedialne

Dla każdej sali ilość powietrza nawiewanego jak i wywiewanego wynosi 1800m³/h, co zapewnia powietrze w ilości min.40m³/h na osobę i umożliwia odprowadzenie całkowitych zysków ciepła z tego pomieszczenia w okresie letnim, a w okresie zimowym pokrywa zapotrzebowanie na ciepło dla sali.

lp.	nr	nazwa pomieszczenia	pow. m ²	N m ³ /h	W m ³ /h	system
1	M15	pom. Techniczne	65,1	420	420	N11/W11
2	M16	pom. Techniczne	173,2	-	-	grawitacja
3	M27	pom. Gospodarcze	4,6	tr30	30	N11/WS10
4	M18	WC K.	25,2	100	320	N11/WS10
5	M19	WC M.	14,27	100	160	N11/WS10
6	M12	WC NP.	4,5	tr50	50	N11/WS10
7	M25	przedsionek	10,8	50	-	N11
8	M26	FOYER	75,5	300	100	N11/W10
9	M21	zaplecze szatni	3	tr30	30	W10
10	M20	szatnia automat.	65	360	330	N10/W10
11	M29	pom. Techniczne	147,2	-	-	grawitacja
12	M30	zaplecze	65,1	420	420	N10/W10
13	M31	sala konferencyjna	109	1800	1800	N15/W15
14	M34	przedsionek	10	50	-	N9
15	M36	zaplecze	65,1	420	420	N9/W9
16	M37	pom. Techniczne	173,2	-	-	grawitacja
17	M35	zaplecze	6,6	tr50	50	W9
18	M38	Wystawa	58,2	380	380	N9/W9
19	M39	sala dzieci	122	1800	1750	N16/W16
20	M04	WC 1	7,7	tr50	50	N16/WS9
21	M02	przedsionek	2,3	50	-	N12
22	M05	zaplecze	61,1	240	240	N12/W12
23	M06	pom. Magazynowe	16,2	100	100	N12/W12
24	M07	pom. Magazynowe	16,2	100	100	N12/W12
25	M08	zaplecze	61,1	250	250	N12/W12
26	M09	pom. Techniczne	173,2			grawitacja
27	M03	przedsionek	2,3	50	-	N12
28	M10	WC 2	8	tr50	50	WS9
29	M14	Multimedia	128	1800	1750	N17/W17
30	M28	Magazyn	11,2	50	50	indywidualny
31	M32	Magazyn	11,2	50	50	indywidualny
32	M33	powierzchnia muzeum	1938	5010	5010	N12/W12
				5010	5010	N11/W11
				5010	5010	N10/W10
				5010	5010	N9/W9

5. Dobór central

a) Muzeum Jana Pawła II

Łączna ilość powietrza wentylacyjnego dla pomieszczenia muzeum wynosi $V_{M,O}=2000\text{m}^3/\text{h}$, co zapewnia $\sim 3,3\text{W/h}$ oraz umożliwia odprowadzenie całkowitych zysków ciepła w muzeum $Q_{z,mzx}=50000\text{W}$.

Wymagana minimalna temperatura $t_{N,M,wym}$, $^{\circ}\text{C}$ nawiewu przy maksymalnych zyskach ciepła wynosi:

$$t_{N,M,wym} = t_{u,M} - \frac{Q_{\max} \cdot 3,6}{V_{M,O} \cdot c_p \cdot \rho} = 25 - \frac{50000 \cdot 3,6}{20000 \cdot 1 \cdot 1,2} = 17,5^{\circ}\text{C}$$

gdzie: $t_{u,M}=t_{w,M}=25^{\circ}\text{C}$ – temperatura powietrza usuwanego z muzeum

Dla muzeum dobrano cztery centrale, o wydajnościach: $5800 \div 6600\text{m}^3/\text{h}$.

Dla systemu N9/W9 dobrano centralę DP 4/5 X o wydajności N9/W9=5900/5900m³/h

Parametry centrali klimatyzacyjnej DP 4/5 X:

Wydajność powietrza $V_N = 5.900\text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 350\text{Pa}$

$V_W = 5.900\text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 350\text{Pa}$

Temperatura nawiewu zimą 24°C (max.)

Temperatura nawiewu latem 16°C (min.)

Maksymalny pobór energii elektrycznej 16kW (wentylatory i pompa ciepła)

Pozostałe parametry wg karty doboru w załączniku

Konfiguracja centrali:

- wymiennik krzyżowy z by-passem i siłownikiem,
- odwracalna pompa ciepła (*R407c, możliwość chłodzenia latem*),
- wysokosprawne wentylatory (typu EC) o płynnej regulacji wydajności i mocy z sygnalizacją wielkości przepływu,
- filtr nawiewu klasy **M 5** z sygnalizacją zabrudzenia,
- filtr wyciągu klasy **M 5** z sygnalizacją zabrudzenia,
- sekcja recyrkulacji z przepustnicami wielopłaszczyznowymi i siłownikami,
- rozdzielnica zasilająco-sterownicza w wykonaniu wewnętrznym z komputerowym sterownikiem i oprogramowaniem, kompletna automatyka centrali,
- wykonanie *wewnętrzne*,
- strona obsługowa *wg wymagań*,
- centrala wyposażona w ramę nośną.

Dla systemu N10/W10 dobrano centralę DP 4/5 X o wydajności N10/W10=5830/5880m³/h:

Parametry centrali klimatyzacyjnej DP 4/5 X:

Wydajność powietrza $V_N = 5\,830\text{m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 350\text{Pa}$

$V_W = 5.880\text{m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 350\text{Pa}$

Temperatura nawiewu zimą 24°C (max.)

Temperatura nawiewu latem 16°C (min.)

Maksymalny pobór energii elektrycznej 16kW (wentylatory i pompa ciepła)

Pozostałe parametry wg karty doboru w załączniku

Konfiguracja centrali:

- wymiennik krzyżowy z by-passem i siłownikiem,
- odwracalna pompa ciepła (*R407c, możliwość chłodzenia latem*),
- wysokosprawne wentylatory (typu EC) o płynnej regulacji wydajności i mocy z sygnalizacją wielkości przepływu,
- filtr nawiewu klasy **M 5** z sygnalizacją zabrudzenia,
- filtr wyciągu klasy **M 5** z sygnalizacją zabrudzenia,
- sekcja recyrkulacji z przepustnicami wielopłaszczyznowymi i siłownikami,
- rozdzielnica zasilająco-sterownicza w wykonaniu wewnętrznym z komputerowym sterownikiem i oprogramowaniem, kompletna automatyka centrali,
- wykonanie *wewnętrzne*,
- strona obsługowa *wg wymagań*,
- centrala wyposażona w ramę nośną.

Dla systemu N11/W11 dobrano centralę DP 4/5 X o wydajności N11/W11=5860/5880m³/h:

Parametry centrali klimatyzacyjnej DP 4/5 X:

Wydajność powietrza $V_N = 5\,860\text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 350\text{ Pa}$

$V_W = 5.880\text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 350\text{ Pa}$

Temperatura nawiewu zimą 24°C (max.)

Temperatura nawiewu latem 16°C (min.)

Maksymalny pobór energii elektrycznej 16kW (wentylatory i pompa ciepła)

Pozostałe parametry wg karty doboru w załączniku

Konfiguracja centrali:

- wymiennik krzyżowy z by-passem i siłownikiem,
- odwracalna pompa ciepła (*R407c, możliwość chłodzenia latem*),
- wysokosprawne wentylatory (typu EC) o płynnej regulacji wydajności i mocy z sygnalizacją wielkości przepływu,
- filtr nawiewu klasy **M 5** z sygnalizacją zabrudzenia,
- filtr wyciągu klasy **M 5** z sygnalizacją zabrudzenia,
- sekcja recyrkulacji z przepustnicami wielopłaszczyznowymi i siłownikami,
- rozdzielnica zasilająco-sterownicza w wykonaniu wewnętrznym z komputerowym sterownikiem i oprogramowaniem, kompletna automatyka centrali,
- wykonanie *wewnętrzne*,
- strona obsługowa *wg wymagań*,
- centrala wyposażona w ramę nośną.

Dla systemu N12/W12 dobrano centralę DP 4/5 X o wydajności N12/W12=5950/5950m³/h:

Parametry centrali klimatyzacyjnej DP 4/5 X:

Wydajność powietrza $V_N = 5\,950\text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 350\text{ Pa}$

$V_W = 5.950\text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 350\text{ Pa}$

Temperatura nawiewu zimą 24°C (max.)

Temperatura nawiewu latem 16°C (min.)

Maksymalny pobór energii elektrycznej 16kW (wentylatory i pompa ciepła)

Pozostałe parametry wg karty doboru w załączniku

Konfiguracja centrali:

- wymiennik krzyżowy z by-passem i siłownikiem,
- odwracalna pompa ciepła (*R407c, możliwość chłodzenia latem*),
- wysokosprawne wentylatory (typu EC) o płynnej regulacji wydajności i mocy z sygnalizacją wielkości przepływu,
- filtr nawiewu klasy **M 5** z sygnalizacją zabrudzenia,
- filtr wyciągu klasy **M 5** z sygnalizacją zabrudzenia,
- sekcja recyrkulacji z przepustnicami wielopłaszczyznowymi i siłownikami,
- rozdzielnica zasilająco-sterownicza w wykonaniu wewnętrznym z komputerowym sterownikiem i oprogramowaniem, kompletna automatyka centrali,
- wykonanie *wewnętrzne*,
- strona obsługowa wg *wymagań*,
- centrala wyposażona w ramę nośną.

Układy wentylacji nawiewnej dla muzeum (N9, N10, N11 i N12) wyposażone będą w nawilzacze parowe (wilgotność w zimie nie mniejsza niż 40%). Nawilzacze (wytwornice) ustawione będą w pomieszczeniach wentylatorni.

Każda wytwornica posiada zamontowany na obudowie króćce wylotowe pary, która następnie węzłem parowym dostarczana jest do lanc parowych zamontowanych w kanale wentylacyjnym nawiewnym. Za lancą parową następuje mieszanie powietrza suchego z parą wodną, w wyniku czego uzyskujemy powietrze nawilżone do zadanej wartości wilgotności względnej (40% przy temperaturze 21°C). Prędkość powietrza w kanale w miejscu wprowadzenia lancy nie przekracza 3 m/s.

Proponuje się elektrodowe parowe nawilzacze powietrza typ LE 90 PD, wydajność pary 90 kg/h, $N = 2 \times 33.85\text{kW}$, ilość lanc: 2 (pozostałe parametry wg karty katalogowej).

b) Sala konferencyjna, pomieszczenie dla dzieci i pom. multimedialne

Dla systemów N15/W15, N16/W16, N17/W17 dobrano centrale DP 2/3 X o wydajności 1800m³/h każda:

Parametry centrali klimatyzacyjnej DP 2/3 X:

Wydajność powietrza $V_N = 1\,800\text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 280\text{Pa}$

$V_W = 1.800\text{ m}^3/\text{h}$; $\Delta p = 280\text{Pa}$

Temperatura nawiewu zimą 24°C (max.)

Temperatura nawiewu latem 16°C (min.)

Maksymalny pobór energii elektrycznej 5.1kW (wentylatory i pompa ciepła)

Pozostałe parametry wg karty doboru w załączniku

Konfiguracja centrali:

- wymiennik krzyżowy z by-passem i siłownikiem,
- odwracalna pompa ciepła (*R407c, możliwość chłodzenia latem*),
- wysokosprawne wentylatory (typu EC) o płynnej regulacji wydajności i mocy z sygnalizacją wielkości przepływu,
- filtr nawiewu klasy **M 5** z sygnalizacją zabrudzenia,
- filtr wyciągu klasy **M 5** z sygnalizacją zabrudzenia,
- sekcja recyrkulacji z przepustnicami wielopłaszczyznowymi i siłownikami,
- rozdzielnica zasilająco-sterownicza w wykonaniu wewnętrznym z komputerowym sterownikiem i oprogramowaniem, kompletna automatyka centrali,
- wykonanie *wewnętrzne*,

- strona obsługowa wg wymagań,
- centrala wyposażona w ramę nośną.

c) Dla pomieszczeń serwerowni (zlokalizowane w wentylatorniach) zastosowano cztery jednakowe splity (po dwa w każdej serwerowni) każdy o wydajności chłodniczej 5kW. Zyski ciepła w serwerowniach wynoszą łącznie 20 kW.
W pomieszczeniach tych zastosowana jest wentylacja grawitacyjna.

6. Zestawienie elementów instalacji wentylacyjnej

System WS9

- wentylator TD-500/160 (lub odpowiednik)	1szt.
- tłumik AKU-COMP Ø125 na ssaniu	1szt.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø125	63mb.
- kanał elastyczny flex Ø125	1,5mb.
- przepustnica Ø125	2szt.
- zawór wentylacyjny wyciągowy Ø125	2szt.
- kłapa ppoż. Ø125	4szt.

System WS10

- wentylator TD-800/200 (lub odpowiednik)	1szt.
- tłumik AKU-COMP Ø200 na ssaniu	1szt.
- kanał elastyczny flex Ø125	5mb.
- przepustnica Ø125	8szt.
- zawór wentylacyjny wyciągowy Ø125	8szt.
- kłapa ppoż. Ø200	1szt.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø125	10mb.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø160	6mb.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø200	12,5mb.

Centrala N9/W9

Parametry techniczne zgodnie z pkt. 5 i wg kart doboru

System N9

- tłumik akustyczny 800x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 35 dB dla 500 Hz)
- parowy nawilżacz powietrza typ LE 90 PD	1kpl.
- kłapa ppoż. EIS120 800x315	2szt.
- kłapa ppoż. EIS 120 160x160	2szt.
- przepustnica 800x315	1szt.
- przepustnica 160x160	2szt.
- przepustnica Ø200	1szt.
- przepustnica Ø280	6szt.
- kanał prostokątny 1000 x600 (wym. wewn)	3mb (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 800x315 (wym. wewn)	26mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 630x630 (wym. wewn)	5,5mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 1000x225	14mb.
- kanał prostokątny 800x225	19mb.
- kanał prostokątny 630x225	5,0mb.
- kanał prostokątny 400x225	6,5mb.
- kanał prostokątny 160x160	14mb.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø280	2mb.

System W9

- tłumik akustyczny 800x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 20 dB dla 500 Hz)
- klapa ppoż. EIS120 800x315	2szt.
- klapa ppoż. EIS 120 250x200	1szt.
- przepustnica 800x315	2szt.
- przepustnica 160x200	1szt.
- przepustnica 250x200	1szt.
- przepustnica Ø200	2szt.
- kanał prostokątny 800x315 (wym. wewn.)	25mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 630x630 (wym. wewn.)	11mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 250x200	25mb.
- kanał prostokątny 160x200	1mb.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø200	4,5mb.

Centrala N10/W10

Parametry techniczne zgodnie z pkt. 5 i wg kart doboru

System N10

- tłumik akustyczny 800x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 35 dB dla 500 Hz)
- parowy nawilżacz powietrza typ LE 90 PD	1kpl.
- klapa ppoż. EIS120 800x315	2szt.
- klapa ppoż. EIS 120 160x160	1szt.
- przepustnica 800x315	1szt.
- przepustnica 160x160	1szt.
- przepustnica 200x200	1szt.
- przepustnica Ø200	1szt.
- przepustnica Ø280	6szt.
- kanał prostokątny 1000 x600 (wym. wewn.)	3mb (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 800x315 (wym. wewn.)	23mb.(wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 700x315	3mb.
- kanał prostokątny 630x630 (wym. wewn.)	6,5mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 1000x225	4mb.
- kanał prostokątny 800x225	19mb.
- kanał prostokątny 630x225	4,5mb.
- kanał prostokątny 400x225	6,5mb.
- kanał prostokątny 280x225	2mb.
- kanał prostokątny 200x200	8mb.
- kanał prostokątny 160x160	10,5mb.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø280	2mb.
- kratka wentylacyjna z przepustnicą 160x160	1szt.

System W10

- tłumik akustyczny 800x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 20 dB dla 500 Hz)
- klapa ppoż. EIS120 800x315	2szt.
- klapa ppoż. EIS 120 200x200	1szt.
- przepustnica 800x315	2szt.
- przepustnica 160x160	1szt.
- przepustnica 200x200	2szt.
- przepustnica Ø125	1szt.
- przepustnica Ø200	1szt.
- kanał prostokątny 800x315 (wym. wewn.)	24mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 630x630 (wym. wewn.)	11mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)

- kanał prostokątny 200x200	35,5mb.
- kanał prostokątny 160x160	7,5mb.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø125	1mb.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø200	0,5mb.
- kratka wyciągowa z przepustnicą 160x160	1szt.

Centrala N11/W11

Parametry techniczne zgodnie z pkt. 5 i wg kart doboru

System N11

- tłumik akustyczny 800x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 35 dB dla 500 Hz)
- parowy nawilżacz powietrza typ LE 90 PD	1kpl.
- kłapa ppoż. EIS120 800x315	2szt.
- kłapa ppoż. EIS 120 160x160	1szt.
- przepustnica 800x315	1szt.
- przepustnica 160x160	1szt.
- przepustnica 200x200	1szt.
- przepustnica Ø160	2szt.
- przepustnica Ø200	2szt.
- przepustnica Ø280	6szt.
- kanał prostokątny 1000 x600 (wym. wewn.)	3mb (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 800x315 (wym. wewn.)	25mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 700x315	2,5mb.
- kanał prostokątny 630x630 (wym. wewn.)	5,5mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 1000x225	5mb.
- kanał prostokątny 800x225	19mb.
- kanał prostokątny 630x225	4,5mb.
- kanał prostokątny 400x225	6,5mb.
- kanał prostokątny 280x225	1,5mb.
- kanał prostokątny 200x200	15mb.
- kanał prostokątny 160x160	10,5mb.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø160	3mb.
- kanał elastyczny typu flex Ø160	1,5mb.
- kratka wentylacyjna z przepustnicą 160x160	1szt.
- zawór wentylacyjny nawiewny Ø 160	2szt.

System W11

- tłumik akustyczny 800x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 20 dB dla 500 Hz)
- kłapa ppoż. EIS120 800x315	2szt.
- przepustnica 800x315	2szt.
- przepustnica Ø200	1szt.
- kanał prostokątny 800x315 (wym. wewn.)	23mb . (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 630x630 (wym. wewn.)	11mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)

Centrala N12/W12

Parametry techniczne zgodnie z pkt. 5 i wg kart doboru

System N12

- tłumik akustyczny 800x350, L=1,5m	1szt. (tłumienie 35 dB dla 500 Hz)
- parowy nawilżacz powietrza typ LE 90 PD	1szt.
- kłapa ppoż. EIS120 800x350	2szt.
- kłapa ppoż. EIS 120 250x200	1szt.

- klapa ppoż. EIS Ø125	4szt.
- przepustnica 800x350	1szt.
- przepustnica Ø125	4szt.
- przepustnica Ø160	2szt.
- przepustnica Ø200	1szt.
- przepustnica Ø280	6szt.
- kanał prostokątny 1000 x600 (wym. wewn.)	3mb (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 800x350 (wym. wewn.)	23mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 630x630 (wym. wewn.)	5,0mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 1100x225	14,5mb.
- kanał prostokątny 900x225	13,5mb.
- kanał prostokątny 700x225	7,0mb.
- kanał prostokątny 500x225	5mb.
- kanał prostokątny 280x225	2,0mb.
- kanał prostokątny 250x200	6mb.
- kanał prostokątny 200x200	7mb.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø125	16,5mb.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø160	11,5mb.
- kratka wentylacyjna z przepustnicą Ø125	1szt.

System W12

- tłumik akustyczny 800x315, L=1,5m	1szt. ((tłumienie 20 dB dla 500 Hz)
- klapa ppoż. EIS120 200x300	1szt.
- klapa ppoż. EIS120 800x315	2szt.
- przepustnica 300x300	1szt.
- przepustnica 800x315	1szt.
- przepustnica Ø125	2szt.
- przepustnica Ø160	2szt.
- przepustnica Ø200	1szt.
- kanał prostokątny 800x315 (wym. wewn.)	25mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał prostokątny 250x250	20,5mb.
- kanał prostokątny 200x300	1mb.
- kanał prostokątny 300x300	6mb.
- kanał prostokątny 630x630 (wym. wewn.)	10mb. (wewn. izol. akust. fiberglas 2cm)
- kanał okrągły typu SPIRO Ø125	9mb.

Centrala N15/W15

Parametry techniczne zgodnie z pkt. 5 i wg kart doboru

System N15

- tłumik akustyczny 450x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 25 dB dla 500 Hz)
- klapa ppoż. EIS120 450x315	1szt.
- przepustnica 450x315	1szt.
- kanał prostokątny 630x630	5,5mb.
- kanał prostokątny 450x315	19mb.
- kanał prostokątny 400x315	4mb.
- kanał prostokątny 315x315	7mb.
- kanał prostokątny 250x250	5,5mb.
- przepustnica 250x250	4szt.

System W15

- tłumik akustyczny 450x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 15 dB dla 500 Hz)
- klapa ppoż. EIS120 450x315	1szt.

- przepustnica 450x315	1szt.
- kanał prostokątny 630x630	15mb.
- kanał prostokątny 450x315	17,5mb.
- kanał prostokątny 400x315	2,5mb.
- kanał prostokątny 250x315	2mb.
- przepustnica 250x315	3szt.

Centrala N16/W16

Parametry techniczne zgodnie z pkt. 5 i wg kart doboru

System N16

- tłumik akustyczny 450x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 25 dB dla 500 Hz)
- klapa ppoż. EIS120 450x315	2szt.
- przepustnica 450x315	1szt.
- kanał prostokątny 630x630	15mb.
- kanał prostokątny 450x315	23mb.
- kanał prostokątny 315x315	7mb.
- kanał prostokątny 250x250	7,5mb.
- przepustnica 250x250	4szt.

System W16

- tłumik akustyczny 450x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 15 dB dla 500 Hz)
- klapa ppoż. EIS120 450x315	2szt.
- przepustnica 450x315	1szt.
- kanał prostokątny 630x630	5,5mb.
- kanał prostokątny 450x315	23,5mb.
- kanał prostokątny 400x315	2,5mb.
- kanał prostokątny 250x315	2,5mb.
- przepustnica 250x315	3szt.

Centrala N17/W17

Parametry techniczne zgodnie z pkt. 5 i wg kart doboru

System N17

- tłumik akustyczny 450x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 25 dB dla 500 Hz)
- klapa ppoż. EIS120 450x315	1szt.
- przepustnica 450x315	1szt.
- kanał prostokątny 630x630	5,5mb.
- kanał prostokątny 450x315	19mb.
- kanał prostokątny 400x315	4mb.
- kanał prostokątny 315x315	7mb.
- kanał prostokątny 250x250	6,5mb.
- przepustnica 250x250	4szt.

System W17

- tłumik akustyczny 450x315, L=1,5m	1szt. (tłumienie 15 dB dla 500 Hz)
- klapa ppoż. EIS120 450x315	1szt.
- przepustnica 450x315	1szt.
- kanał prostokątny 630x630	15mb.
- kanał prostokątny 450x315	17mb.
- kanał prostokątny 400x315	2,5mb.
- kanał prostokątny 250x315	2mb.
- przepustnica 250x315	3szt.

Magazyn M28

- wentylator Silent 100	1szt.
-------------------------	-------

- kłapa ppoż. EIS 120 Ø100 2szt.
- kratka wentylacyjna Ø100 2szt.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø100 2mb.

Magazyn M32

- wentylator Silent 100 1szt.
- kłapa ppoż. EIS 120 Ø100 2szt.
- kratka wentylacyjna Ø100 2szt.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø100 2mb.

Serwerownia

- klimatyzator ścienny z jednostką zewn. (Split) Qch=5kW 4kpl.

Grawitacja pomieszczeń technicznych

- wentylator grawitacyjny Ø160 4szt.
- kanał okrągły typu SPIRO Ø160 10mb.

Kanały nawiewne z powietrzem świeżym w izolacji z wełny mineralnej (paroszczelnej) grubości 50mm.

Kanały nawiewne i wywiewne przy centralach z rekuperacją w izolacji z wełny mineralnej grubości 20mm.

Kanały wyciągowe z sanitariatów bez izolacji.

Powyższą specyfikację należy rozpatrywać łącznie z częścią opisową i rysunkową.

Należy uwzględnić do 30% udziału kształtek w długości kanałów.

Nazwy urządzeń zostały przytoczone przykładowo, dla pokazania parametrów technicznych.

Dopuszcza się stosowanie odpowiedników.

7. Wytyczne dla branży elektrycznej

Energię elektryczną należy doprowadzić do:

- tablic zasilających sterujących central:

N9/W9 centrala DP 4/5 X $N_{el}=16 \text{ kW}$

N10/W10 centrala DP 4/5 X $N_{el}=16 \text{ kW}$

N11/W11 centrala DP 4/5 X $N_{el}=16 \text{ kW}$

N12/W12 centrala DP 4/5 X $N_{el}=16 \text{ kW}$

N15/W15 centrala DP 2/3 X $N_{el}=5.1 \text{ kW}$

N16/W16, centrala DP 2/3 X $N_{el}=5.1 \text{ kW}$

N17/W17 centrala DP 2/3 X $N_{el}=5.1 \text{ kW}$

Parowe nawilżacze powietrza typ LE 90 PD $N_{el}=2 \times 33.85 \text{ kW}$

- wentylatorów kanałowych (wyłączniki przy drzwiach):

WS9 – wentylatora TD500/160 $N_{el} = 44 \text{ W}$

WS10 wentylator TD800/200 $N_{el} = 120 \text{ W}$

- wentylatorów ściennych (wyłączniki przy drzwiach):

Wentylator Silent 100 $N_{el} = 8 \text{ W}$

Wentylator Silent 100 $N_{el} = 8 \text{ W}$

- agregatów skraplających Splitów dla serwerowni (umieszczone na dachu mostów)

KS1 $N_{el} = 2 \text{ kW}$

KS2 $N_{el} = 2 \text{ kW}$

KS3 $N_{el} = 2 \text{ kW}$

KS4 $N_{el} = 2 \text{ kW}$

9. Zagadnienia ochrony pożarowej

9.1. Przewody wentylacji ogólnej wykonać z materiałów niepalnych.

9.2. Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EIS), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego, a w przypadku prowadzenia przewodów przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej (EIS), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.

9.3. Wszystkie klapy przeciwpożarowe należy podłączyć do systemu SSP.

9.4. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów (dopuszcza się nieinstalowanie przepustów dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych).

9.5. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w pozostałych ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów.

9.6. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane na instalacjach powinny być wykonane w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie ognia.

9.7. W czasie pożaru wszystkie urządzenia wentylacji bytowej (centrale i wentylatory) zostają odłączone. Klapy przeciwpożarowe na kanałach wentylacji bytowej zostają zamknięte po otrzymaniu sygnału z SSP.

10. Zagadnienia sanepid i bhp

10.1. Ilość powietrza wentylacyjnego na osobę przebywającą w sali multimedialnej wynosi 40m³/h na osobę.

10.2. Ilość powietrza wentylacyjnego w muzeum JP II wynosi 100m³/h na osobę przy przebywających tam jednocześnie 200 osobach.

10.3. Wentylacja sanitariatów realizowana jest oddzielnymi systemami odseparowanymi od pozostałych układów wentylacyjnych. Wentylacja ta pracuje w sposób ciągły i zapewnia 80m³/h na oczko. Napływ powietrza kompensacyjnego z pomieszczeń sąsiednich.

10.4. Poziom hałasu od pracujących urządzeń wentylacyjnych w muzeum i salach multimedialnych nie przekroczy 35dB. Wszystkie centrale i wentylatory wyposażone będą w odpowiednie tłumiki akustyczne.

11. Obowiązujące normy i przepisy

PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
ENV 12097: 1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów

PN-EN 779+AC:1998 Przeciwpylowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia

PN-B-03434: 1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania

PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia

PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających

PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
PN-87/B-02151/02 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PrEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe
PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
Całość należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót wentylacyjnych” COBRTI INSTAL.
PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
PN-B-0242 1:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-70/N-01 270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN-70/N-01 270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
Wszystkie instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydanymi przez COBRTI INSTAL w maju 2003.

