

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **OPIS TECHNICZNY, OBLICZENIA, SPECYFIKACJA**

<b>Nr opisu</b>	<b>Zawartość</b>	<b>Strona</b>
<b>1.</b>	<b>Dane ogólne</b>	<b>4</b>
1.1.	Przedmiot opracowania	4
1.2.	Podstawa opracowania	4
1.3.	Zakres opracowania	4
1.4.	Warunki ochrony przeciwpożarowej	5
1.5.	Warunki gruntowo-wodne	5
1.6.	Warunki wykonania robót montażowych	5
<b>2.</b>	<b>Zaopatrzenie w wodę</b>	<b>6</b>
2.1.	Przyłącze wody zimnej	6
2.2.	Instalacja wewnętrzna wody na cele bytowo-gospodarcze	8
2.3.	Instalacja wody dla hydrantów pożarowych	11
2.4.	Instalacja wody dla hydrantów ogrodowych	13
<b>3.</b>	<b>Odprowadzenie ścieków sanitarnych</b>	<b>14</b>
3.1.	Przyłącze kanalizacji sanitarnej	14
3.2.	Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej	15
<b>4.</b>	<b>Odprowadzenie wód opadowych</b>	<b>17</b>
<b>5.</b>	<b>Zaopatrzenie w ciepło</b>	<b>19</b>
5.1.	Bilans ciepła i system ogrzewania	19
5.2.	Instalacja centralnego ogrzewania	19
5.3.	Instalacja ciepła technologicznego i odejścia do inst.DPN	22
5.4.	Stacja pomp ciepła	24
<b>6.</b>	<b>Instalacja wentylacji mechanicznej</b>	<b>30</b>
6.1.	Zespół N1/W1 – pomieszczenie kaplicy	30
6.2.	Zespół N2/W2 – pomieszczenie holi, handlowo-usługowych, antresoli i szatni	31
6.3.	Zespół N3/W3 – pomieszczenia sal ekspozycyjnych, korytarzy	32
6.4.	Zespół W5 – wywiew z pomieszczeń sanitariatów i WC	33
6.5.	Zespoły WG,WS,WP i WPP – wywiew z pomieszczeń technicznych	33
6.6.	Obliczenia i zestawienia	35
6.7.	Wytyczne automatycznej regulacji	39
6.8.	Wytyczne dla wykonawcy – technologia robót	40
<b>7.</b>	<b>Instalacja klimatyzacji</b>	<b>40</b>
<b>8.</b>	<b>Specyfikacja elementów instalacji wentylacji</b>	<b>42-86</b>

### **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJACEGO**

str. 87

### **ZAŁĄCZNIKI**

<b>Nr zał.</b>	<b>Zawartość</b>	<b>Strona</b>
1	Kopia uprawnień projektanta Andrzeja Kuleszy	88
2	Zaświadczenie o przynależności do Izby Andrzeja Kuleszy	89
3	Kopia uprawnień sprawdzającego Marka Janiszewskiego	90
4	Zaświadczenie o przynależności do Izby Marka Janiszewskiego	91
5	Warunki podłączenia do sieci wod-kan wydane przez ZGK w Suchedniowie pismem L.dz. 143/09 z 12.05.2009 r	92

6a-b	Wniosek BP SANMED o korektę warunków podłączenia do sieci wod-kan z dnia 26.05.2009	93-94
7	Zgoda ZGK w Suchedniowie na zmianę warunków j.w. wydana pismem I.dz. 169/09 z dnia 1.06.2009	95
8	Zgoda ŚZDW w Kielcach na odprowadzenie wód opadowych do kanału deszczowego biegnącego wzdłuż drogi wojewódzkiej Nr 571 – pismo z dnia 3.06.2009 nr ŚZDW.T-1/5411.04/86/2009	96
9a-c	Oferta na dostawę zestawów hydroforowych dla potrzeb pożarowych – pismo firmy INSTALCOMPACT z 19-06-2009	97-99
10a-b	Oferta na dostawę systemu pomp ciepła – pismo firmy HOVAL z 16.07.2009	100-101
11a-l	Karty doboru central wentylacyjnych VBW	102-113
12a-e	Dokumentacja geotechniczna	114-119

## SPIS RYSUNKÓW

Nr rys.	Zawartość	Skala
S-00-01	Sytuacja	1:500
S-00-02	Instalacje wodne - rzut poziomu +0,00.	1:100
S-00-03	Instalacje kanalizacyjne - rzut poziomu +0,00.	1:100
S-00-04	Instalacje wodne - fragment rzutu poziomu +4,50.	1:100
S-00-05	Instalacje kanalizacyjne - fragment rzutu poziomu +4,50.	1:100
S-00-06	Instalacje kanalizacyjne - fragment rzutu poziomu +7,70	1:100
S-00-07	Instalacje wod-kan. - fragment rzutu budynku technicznego. (pomieszczenie pompowni p/poż)	1:50
S-00-08	Rozwinięcia kanalizacji sanitarnej	1:100
S-00-09	Schemat instalacji wody hydrantowej	***
S-00-10	Schemat instalacji wody gospodarczej	***
S-00-11	Schemat instalacji wody w budynku technicznym	***
S-00-12	Profile systemu drenarskiego	1:100/1:250
S-00-13	Profile kanalizacji deszczowej	1:100/1:100
S-00-14	Profile kanalizacji sanitarnej i przewodu tłoczego z budynku technicznego	1:100/1:100 1:100/1:250
S-00-15	Profile. Przyłącza wodociągowe	1:100/1:250
S-00-16	Instalacja c.o. - rzut poziomu +0,00	1:100
S-00-17	Instalacja c.t. - rzut poziomu +0,00; przekrój przez pomieszczenie techniczne	1:100
S-00-18	Instalacja c.o. - rzut poziomu +4,50	1:100
S-00-19	Instalacja c.o. – fragment rzutu poziomu +4,50 (pomieszczenia II/D/01 i II/E/01)	1:50
S-00-20	Instalacja c.o. – rozmieszczenie pętli ogrzewania podłogowego na poziomie +4,50	1:100
S-00-21	Instalacje c.o. i c.t. – rzut poziomu +7,70	1:100
S-00-22	Instalacje c.o. i c.t. – rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu technicznym	1:50
S-00-23	Instalacje c.o. i c.t. – schemat połączeń pomp ciepła	***
S-00-24	Instalacja c.o. – schemat	***
S-00-25	Instalacja c.t. – schemat	***
S-00-26	Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – rzut	1:50

MUZEUM MARTYROLOGII WSI POLSKICH W MICHNIOWIE  
TOM III, INDEKS A  
Projekt budowlano-wykonawczy – Instalacje sanitarne

	poziomu +0,00 cz.1	
S-00-27	Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – rzut poziomu +0,00 cz.2	1:50
S-00-28	Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – rzut poziomu +4,50 cz.1	1:50
S-00-29	Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – rzut poziomu +4,50 cz.2	1:50
S-00-30	Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – rzut poziomu +7,80 cz.1	1:50
S-00-31	Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – rzut poziomu +7,80 cz.2	1:50
S-00-32	Instalacja wentylacji mechanicznej – rzut budynku technicznego	1:50
S-00-33	Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji – szczegóły montażowe	1:20
S-00-34	Instalacja wentylacji mechanicznej -widok poziomu +0,00	1:100
S-00-35	Instalacja wentylacji mechanicznej -widok poziomu +4,50	1:100
S-00-36	Instalacja wentylacji mechanicznej –widok poziomu +7,80	1:100

## **1. DANE OGÓLNE**

### **1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji grzewczych, wentylacyjnych i sanitarnych dla nowoprojektowanego budynku Mauzoleum Martyrologii Wsi Polskich w MICHNIOWIE. ( działki nr ewid. 236/3, 297, 298, 299, 300, 301, 302). Inwestorem przedsięwzięcia jest Muzeum Wsi Kieleckiej w Kielcach.

### **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą niniejszego opracowania są następujące materiały :

- Podkłady architektoniczne uzyskane od Generalnego Projektanta tj. Biura Projektowego NIZIO DESIGN INTERNATIONAL z Warszawy
- Zalecenia i standardy uzgodnione z Generalnym Projektantem i przedstawicielem Inwestora (MMWP w Michniowie)
- Zatwierdzona przez Inwestora koncepcja wielobranżowa z maja 2009 r
- Wizja lokalna w terenie
- Obowiązujące przepisy
- Zalecane i obowiązujące Polskie Normy

### **1.3. ZAKRES OPRACOWANIA**

W projekcie uwzględniono wszystkie uwagi wniesione przez Inwestora na etapie koncepcji, jako wytyczne do PBW.

W budynku przewiduje się instalacje:

- wody zimnej i ciepłej
- kanalizacji sanitarnej
- kanalizacji deszczowej
- centralnego ogrzewania podłogowego
- wytwornic ciepła w systemie pomp ciepła z wymiennikiem gruntowym pionowym (sondy pionowe)
- wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła
- klimatyzacji miejscowej w wybranych pomieszczeniach
- instalacji wodnej hydrantowej

W terenie prowadzone będą następujące instalacje :

- wody z lokalnego wodociągu
- zasilania hydrantów ogrodowych i p/poż
- kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki do istniejącej na działce nr ewid. 297 wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej sanitarnej
- kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe do istniejącej na działce nr ewid. 297 wewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej.
- drenażu odwadniającego
- dolnego źródła ciepła w systemie pomp ciepła
- przewodów freonowych do skraplaczy w instalacji klimatyzacji

### **UWAGA !**

**Ostateczny dobór materiałów i urządzeń wyszczególnionych w niniejszym opracowaniu będzie określony po zatwierdzeniu przez Inwestora. Podane typy i producentów należy traktować jako proponowany standard, który spełnia określone w projekcie wymagane parametry techniczne.**

### **1.4. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.**

Przejścia przewodów przez ściany i stropy stanowiące oddzielanie przeciwpożarowe lub o odporności ogniowej REI60, należy wykonać w przepustach przeciwpożarowych o klasie odporności ogniowej wymaganej dla danej ściany lub stropu. Elementami stanowiącymi oddzielenia przeciwpożarowe będą ściany i stropy pomieszczeń technicznych, magazynowych i gospodarczych o odporności ogniowej REI120 oraz wszystkie inne zakwalifikowane w operacie pożarowym.

Przepusty przeciwpożarowe we wszystkich instalacjach winny być wykonane jako wypełnienia otworów przy przewodach masą ognioochronną posiadającą wymaganą klasę odporności ogniowej.

W instalacjach wentylacyjnych należy stosować kłapy pożarowe wg szczegółowych wytycznych zawartych w dalszej części projektu.

Dopuszcza się stosowanie wyłącznie materiałów i urządzeń posiadających stosowne dopuszczenia i certyfikaty instytucji uprawnionych do wydawania atestów.

Wodne instalacje gaśnicze (hydrantów wewnętrznych, zbiornika wody pożarowej z pompownią, hydrantów zewnętrznych) należy realizować zgodnie z wytycznymi operatu pożarowego oraz rozwiązaniami zawartymi w dalszej części projektu.

**UWAGA! W przypadku wyposażenia obiektu w system sygnalizacji pożaru (SSP) należy dostosować urządzenia i osprzęt przewidziane tym projektem do jego wymagań !**

### **1.5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.**

Warunki gruntowo-wodne zawarte są w opracowaniu „Dokumentacja geotechniczna dla potrzeb budowy Muzeum Martyrologii Wsi Polskich w Michniowie” stanowiącym załącznik do niniejszego projektu.

### **1.6. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT MONTAŻOWYCH**

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji i sieci sanitarnych” – zeszyty 1 ÷ 12 opracowanie COBIRTI INSTAL.

## **2. ZAOPATRZENIE W WODĘ**

### **2.1 PRZYŁĄCZE WODY GOSPODARCZEJ**

Istniejące zabudowania Muzeum zasilane są obecnie przyłączem DN25 mm z sieci wodociągowej DN160 PE zlokalizowanej w drodze wojewódzkiej. Przez teren Muzeum przebiega też przyłącze DN90 PE do hydrantu naziemnego p/poż DN80 zlokalizowanego na działce nr ewid. 296. Hydrant ten jest nieczynny. Zaprojektowano jego przeniesienie w pobliże drogi wojewódzkiej. Woda do istniejącego Domu Pamięci doprowadzona zostanie do pomieszczenia wodomierzowego zlokalizowanego w piwnicy budynku nowym przyłączem DN50PE z istniejącego przewodu DN90. Woda będzie wykorzystana zarówno na potrzeby Domu Pamięci (objęte odrębnym opracowaniem), jak też na potrzeby nowoprojektowanego Mauzoleum.

Włączenie zaprojektowane zostało przez trójnik DN90/50. Za trójnikiem zabudowana zostanie zasuwa domowa DN50, kołnierzowa z miękkim uszczelnieniem wraz z obudową do zasuw klinowych owalnych, umieszczona w skrzynce ulicznej do zasuw. Dokładną rzędną włączenia do przewodu należy sprawdzić w terenie.

W miejscu podłączenia do sieci wodociągowej, przewód należy wzmocnić blokiem oporowym, pod zasuwę należy wykonać blok podporowy.

W istniejącym Domu Pamięci zainstalowany jest wodomierz typu WS-6,0 o  $q_{nom}=6,0$  m<sup>3</sup>/h i  $q_{max}=12$  m<sup>3</sup>/h, średnica przewodu O20 mm. Ze względu na zwiększony pobór wody istniejący wodomierz zostanie wymieniony na nowy. W skład nowego zestawu wchodzić będą: zawory odcinające, wodomierz oraz zawór antyskażeniowy EA.

Zza wodomierza poprowadzony będzie przewód DN50PE do nowoprojektowanego budynku Mauzoleum.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 BN-83/8836-02 oraz uzyskaną od producenta Instrukcją Montażową układania rur z PE. Wykopy pod projektowane rurociągi należy wykonać wąsko przestrzenne, szalowane wypraskami zakładanymi poziomo. (KS-3). Nakładki pionowe z krawędziaków 15 x 15 rozporami, balami drewnianymi klasy K-27.

Rury należy układać na 20 cm, luźno ułożonej podsypce piaskowo – żwirowej.

Zasypka wokół rury oraz ponad jej wierzch 0,3 m gruntem piaszczystym z zagęszczeniem ręcznym warstwami 0,15 m ( $j_s = 0,97$ ).

Podczas prac wykonawczych należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu. W miejscach występowania kolizji wykonać przekopy kontrolne.

Wszystkie odkryte w wykopie urządzenia podziemne zabezpieczyć pod nadzorem ich użytkowników.

Sposób odwadniania wykopu ustali Wykonawca.

Po wykonaniu zasypki teren należy ukształtować zgodnie z projektowanymi rzędnymi wysokościowymi.

## Obliczenie zapotrzebowania wody

Woda zimna - Muzeum :

Lp.	Rodzaj przyboru sanitarnego	Ilość	qn	Suma qn
-	-	szt.	dm <sup>3</sup> /s	dm <sup>3</sup> /s
1	Ustępy	9	0,13	1,17
2	Umywalki	9	0,07	0,63
3	Zlewy	4	0,07	0,28
4	Pisuary	4	0,30	1,20
		<b>Razem</b>		<b>3,28</b>

Woda zimna - Dom Pamięci :

Lp.	Rodzaj przyboru sanitarnego	Ilość	qn	Suma qn
-	-	szt.	dm <sup>3</sup> /s	dm <sup>3</sup> /s
1	Ustępy	7	0,13	0,91
2	Umywalki	8	0,07	0,56
3	Zlewy	2	0,07	0,14
4	Pisuary	3	0,30	0,90
		<b>Razem</b>		<b>2,51</b>

Woda ciepła – Muzeum i Dom Pamięci :

Lp.	Rodzaj przyboru sanitarnego	Ilość	qn	Suma qn
-	-	szt.	dm <sup>3</sup> /s	dm <sup>3</sup> /s
1	Umywalki	16	0,07	1,12
2	Zlewy	5	0,07	0,35
		<b>Razem</b>		<b>1,37</b>

Łączna suma qn:  $\Sigma qn = 7,16 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy na podstawie ilości odbiorników wyznaczono zgodnie z normą PN-92/B-01706 według wzoru:

$$q_s = 0,698 \times \Sigma(qn)^{0,5} - 0,12 = 1,75 \text{ dm}^3/\text{s}$$

### Dobór wodomierza głównego

$$q = p_{\text{poż.}} + 0,15 \times q_s = 2 + 0,26 = 2,3 \text{ m}^3/\text{h} = 8,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{\text{max}} = 2 \times 8,3 = 16,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz WS-10 DN40, o przepływie nominalnym 10,0 m<sup>3</sup>/h i maksymalnym 20 m<sup>3</sup>/h.

Zużycie wody dla celów socjalno-bytowych :

$$G_{\text{dmax}} = 3010 \text{ dm}^3/\text{dobę}$$

$$G_{\text{hmax}} = 1000 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Wykop pod przyłączy należy wykonać odkrywkowo o głębokości około 1,9 m, przewód układać na 10 cm podsypce z piasku na dnie wykopu. Po ułożeniu przewodu należy obsypać go warstwą 10 cm piasku, następnie warstwami 20 cm „czystego” gruntu rodzimego ze stabilizacją. Załamania trasy zabezpieczone zostaną blokami oporowymi.

Przyłączy przed podłączeniem do przewodu istniejącego należy poddać próbie hydraulicznej na ciśnienie 1,0 MPa, zgodnie z PN-81/B-10725. Po pozytywnej próbie szczelności i zasypaniu wykopu należy wykonać dezynfekcję przewodu a następnie poddać go intensywnemu płukaniu z prędkością  $w > 1,0$  m/s.

**Urządzenia podstawowe i wytyczne materiałowe** (Wykonawca przed zamówieniem materiałów i urządzeń winien uzyskać ostateczną akceptację Inwestora)

Lp	Rodzaj materiału lub urządzenia	Opis	Przykładowy producent	Uwagi
1.	Przewody wodne	Z rur polietylenowych PE SDR11, łączonych za pomocą elektrozłączek	WAVIN METALPLAST	
2.	Przejścia przez ściany budynku	W tulejach ochronnych, wypełnione pianką, zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku, systemowe	INTEGRA	
3.	Zasuwa odcinająca	Klinowa, kołnierzowa, z miękkim zamknięciem, o średnicy DN50 mm + kompletna obudowa do zasuw i skrzynka uliczna	HAWLE	
4.	Armatura odcinająca	zawory kulowe, spustowe, zwrotne	VALVEX	
5.	Wodomierz główny	Wielostrumieniowy WS-10 DN40 z możliwością zdalnego odczytu	POWOGAZ / APATOR	
6.	Zawory antyskażeniowe	typ EA	DANFOSS- SOCLA	

## **2.2. INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODY NA CELE BYTOWO-GOSPODARCZE**

Do nowoprojektowanego obiektu Mauzoleum woda zimna zostanie doprowadzona przewodem DN50PE prowadzonym po terenie. Przewody wodne wewnątrz budynku będą prowadzone w suficie podwieszonym. Po wejściu do budynku woda rozdziela się na wodę prowadzoną do pomieszczenia technicznego oraz wodę prowadzoną do zaplecza sklepu. Nad zapleczem sklepu będą odchodziły trzy nitki: woda na cele socjalne, woda do hydrantów ogrodowych oraz woda do zbiornika p.poż. Pomieszczenie zaplecza wyposażone będzie we wpust podłogowy oraz zlew. Na odgałęzieniach do systemów podlewania oraz napełniania zbiornika p.poż.



zamontowane będą wodomierze kontrolne, umożliwiające rejestrację zużytej wody. Na odgałęzieniach do instalacji hydrantowej, do wymiennika ciepłej wody, do zaworów instalacji ogrodowej będą zawory antyskażeniowe typu EA.

Woda zimna doprowadzona będzie do przyborów w budynku Muzeum i w budynku technicznym.

Woda ciepła przygotowywana będzie w elektrycznym pojemnościowym podgrzewaczu wody zlokalizowanym w suficie podwieszonym. Do wszystkich umywalek doprowadzona będzie woda zmieszana, uzyskana ze zmieszania wody ciepłej i zimnej za pomocą termostatycznego zaworu mieszającego. Dla zapewnienia stałej temperatury ciepłej wody w punktach poboru zaprojektowana została instalacja cyrkulacji.

Dezynfekcję instalacji wody ciepłej przeprowadzać będą okresowo służby eksploatacyjne poprzez płukanie instalacji wodą o temperaturze  $T = 75^{\circ}\text{C}$ , po uprzednim podgrzaniu jej w podgrzewaczu pojemnościowym.

Woda doprowadzona do pomieszczenia technicznego rozdzieli się na wodę do instalacji hydrantów wewnętrznych oraz na wodę do hydrantów ogrodowych.

Przewody należy mocować do stropów i ścian przy pomocy zawiesi systemowych producenta rur.

#### Zapotrzebowanie wody zimnej:

Podstawą do obliczenia ilości wody jest Rozp.MI z 14.01.2002 r w sprawie przeciętnych norm zużycia wody. Dla muzeów jest to  $10\text{ dm}^3/\text{dobę}$  i zwiedzającego. Przyjęto maksymalnie 6 grup po 45 osób oraz dwóch pracowników (przewodników).

Potrzeby gospodarcze i socjalno-bytowe:

$$G_{\text{dśrednie}} = 6 \times 45 \times 10 + 2 \times 15 = 2730\text{ dm}^3/\text{dobę}$$

$$G_{\text{dmax}} = 2730 \times 1,1 = 3010\text{ dm}^3/\text{dobę}$$

Przyjęto czas pracy muzeum 12 godzin i współczynnik nierównomierności 4,0

$$G_{\text{hmax}} = 1000\text{ dm}^3/\text{h}$$

#### Zapotrzebowanie wody ciepłej:

Z uwagi na znikome zużycie wody ciepłej występujące głównie w czasie wzmożonego ruchu gości odwiedzających Muzeum ( $Q_{\text{max cw}} = 150\text{ dm}^3/\text{h}$ ), przewiduje się, że ciepła woda użytkowa (cwu) wytwarzana będzie w elektrycznym pojemnościowym podgrzewaczu wody.

Dobrano podgrzewacz wody firmy ATLANTIC model HM 150, o wymiarach 1182x505 mm i parametrach:

- pojemność  $150\text{ dm}^3$ ,
- moc grzałki 2,2 kW,
- czas nagrzewania 4,20h (od temperatury  $15^{\circ}\text{C}$  do  $65^{\circ}\text{C}$ )

Sposób montażu – wiszący poziomo nad sufitem podwieszonym na wspornikach firmowych. Podgrzewacz wyposażony jest w system ochrony antykorozyjnej O'pro z wbudowanym rezystorem stałoprądowym oraz system Anti Legionellose.

**Urządzenia podstawowe i wytyczne materiałowe** (Wykonawca przed zamówieniem materiałów i urządzeń winien uzyskać ostateczną akceptację Inwestora)

Lp	Rodzaj materiału lub urządzenia	Opis	Przykładowy producent	Uwagi
1.	Przewody poziome i pionowe wody zimnej	z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint przy użyciu łączników lano-kutych wg PN-80/H-74200		
2.	Przewody poziome i pionowe wody ciepłej i cyrkulacji	z rur stalowych TWT2 podwójnie ocynkowanych łączonych na gwint przy użyciu łączników lano-kutych wg PN-80/H-74200		
3.	Podejścia wody zimnej do przyborów	z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint przy użyciu łączników lano-kutych wg PN-80/H-74200		
4.	Podejścia wody ciepłej do przyborów	z rur stalowych TWT2 podwójnie ocynkowanych łączonych na gwint przy użyciu łączników lano-kutych wg PN-80/H-74200		
5.	Izolacja przewodów stalowych	kształtki cylindryczne wykonane z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej, o grubości: woda ciepła DN25 – 30 mm, pozostałe średnice wody ciepłej i wody zimnej – 20 mm	ISOVER	
6.	Wodomierz kontrolny do napełniania zbiornika p.poż.	skrzydełkowy JS DN25 z możliwością zdalnego odczytu	POWOGAZ / APATOR	
7.	Filtr	siatkowy	POLNA	
8.	Zawory antyskażeniowe	typ EA	DANFOSS-SOCLA	
9.	Armatura odcinająca	zawory kulowe, spustowe, zwrotne	VALVEX	
10.	Przejście przyłącza wodociągowego przez ścianę budynku	łańcuchowe gazo- i wodoszczelne	INTEGRA	
11.	Przepusty p/poż	masa ogniochronna posiadającą wymaganą klasę odporności ogniowej	PROMAT	
12.	Elektryczny pojemnościowy ogrzewacz wody	typ HM 150, do montażu poziomego, posiada system ochrony antykorozyjnej O'pro z wbudowanym rezystorem stałoprądowym oraz system	ATLANTIC	

		Anri Legionellose, pojemność 150 litrów, moc grzałki 2,2 kW, wymiary (wys. x śred.) 1182 x 505 mm,		
13.	Termostatyczny zawór mieszający	Typ LEONARD TM 26, wydatek przy $\Delta p=2,1$ bar: 3,7-72 l/min	PRESTO	
14.	Pompa cyrkulacyjna	Typ UP 15-13B, 220V	GRUNDFOS	

### **2.3. INSTALACJA WODY DLA HYDRANTÓW POŻAROWYCH**

Wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru wynosi 20 dm<sup>3</sup>/s. Ilość taka powinna być zapewniona przez hydranty zewnętrzne DN80 mm usytuowane w odległości 5÷75 m od budynku, a do 150 m między sobą.

Wydajność wodociągu zapewnia możliwość korzystania z jednego czynnego hydrantu zewnętrznego DN 80 mm o wydajności 10 dm<sup>3</sup>/s przy ciśnieniu 3 - 4 bary. W związku z tym zaprojektowano zbiornik wody pożarowej gromadzącej zapas wody dla zasilania jednego hydrantu zewnętrznego o wydajności 10 dm<sup>3</sup>/s przez 2 godz.

Pojemność czynna zbiornika winna wynosić  $V = 10 \times 2 \times 3600 = 72000 \text{ dm}^3$ .

Zaprojektowano zbiornik żelbetowy (konstrukcja w tomie II) o pojemności czynnej 72 m<sup>3</sup> wraz z pompownią o wydajności 10 dm<sup>3</sup>/s i wysokości podnoszenia 3,5 bar, zlokalizowany w budynku technicznym.

#### **Dobrano zestaw pompowy ZH-ICL/S 3.18.40/4,0kW**

##### Parametry zestawu:

- wydajność pompy 10 dm<sup>3</sup>/s
- wysokość podnoszenia pompy 3,6 bar
- całkowita moc 13,5 kW

Pompownia zasilac będzie jeden hydrant podziemny DN80 mm zlokalizowany na terenie Muzeum. Przed hydrantem na przewodzie doprowadzającym zabudowana zostanie zasuwa odcinająca ze skrzynką uliczną.

Przewód zasilający zbiornik wyprowadzony będzie z budynku głównego Muzeum i prowadzony będzie w ziemi do zbiornika.

Instalacja wewnętrznych hydrantów przeciwpożarowych zasilana będzie ze wspólnego przyłącza przeznaczonego również dla instalacji wody gospodarczej. Na odgałęzieniu do instalacji hydrantowej zamontowany będzie zawór antyskażeniowy EA. Z uwagi na wahania ciśnienia w sieci zasilającej oraz straty na przepływie przewidziano zespół pompowy podnoszący ciśnienie, umieszczony w pomieszczeniu technicznym.

Zestaw hydroforowy składał się będzie z 2 pomp pionowych, wielostopniowych.

Układ – dwie pompy pracujące przy wymaganym ciśnieniu osiągają 2l/s. Zestaw sterowany będzie za pomocą sterownika IC 2001 - sterowanie kaskadowe. Zestaw wyposażony będzie w tablicę zasilająco-sterowniczą z zabezpieczeniami. Pompy wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem i armaturą będą stanowiły kompletny zestaw pompowy, prod. INSTALCOMPACT.

Zastosowano hydranty DN25 mm z węzami półsztywnymi o długości 30 m i zasięgu 33 m. Wszystkie szafki hydrantów zastosowano jako powiększone, z miejscem na gaśnice.

W celu zapewnienia przepływu w instalacji hydrantowej, woda doprowadzona zostanie również do zlewu w pomieszczeniu technicznym jak i do spłuczki w łazience damskiej na poziomie I.

Zapotrzebowanie wody dla wewnętrznych hydrantów przeciwpożarowych:

Hydranty wewnętrzne  $q_{\text{hydrant wewn}} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$  (2 czynne hydranty DN25 mm)

**Zestaw hydroforowy dla instalacji hydrantowej ZH-ICL/S 2.4.20/0,37kW**

Parametry zestawu:

- wydajność pompy  $2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
- wysokość podnoszenia pompy 1,6 bar
- całkowita moc 0,74 kW

**Urządzenia podstawowe i wytyczne materiałowe** (Wykonawca przed zamówieniem materiałów i urządzeń winien uzyskać ostateczną akceptację Inwestora)

Lp	Rodzaj materiału lub urządzenia	Opis	Przykładowy producent	Uwagi
1.	Zestaw hydroforowy p.poż. – zasilanie hydrantów wewnętrznych	typ ZH-ICL/S 2.4.20/0,37 kW, całkowita moc zainstalowana 0,74 kW, parametry: Q=2 l/s, Hp=1,6 bar	INSTAL - COMPACT	
2.	Zestaw hydroforowy p.poż. – zasilanie hydrantu zewnętrznego	typ ZH-ICL/S 3.18.40/4,0 kW + DP 200T/1,5 kW + OBT DN65, całkowita moc zainstalowana 13,5 kW, parametry: Q=10 l/s, Hp=3,6 bar	INSTAL - COMPACT	
3.	Zawory antyskażeniowe	typ EA	DANFOSS-SOCLA	
4.	Przewody instalacji hydrantów w ziemi	Z rur polietylenowych PE SDR11, łączonych za pomocą elektrozłączek	WAVIN METALPLAST	
5.	Przewody w budynku	przewody z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint wg PN-80/H-74219		
6.	Hydranty wewnętrzne	DN 25 wg PN-EN 671-1 w skrzynkach hydrantowych naściennych, z węzłem półsztywnym o długości 30 m, średnica dyszy 9 mm, wydatek min. 1,0 dm <sup>3</sup> /s, zasięg 33 m	GRAS	
7.	Hydrant zewnętrzny p/poż	podziemny wolnoprzelotowy DN 80 wg, zasuwą kołnierkową (skrzynka uliczna teleskopowa, pokrywa do skrzynki ulicznej, płyta podkładowa)	HAWLE	
8.	Armatura odcinająca	Zawory odcinające i zwrotne, zawór ze złączką do węża	VALVEX	

9.	Przepusty przeciwpożarowe	masa ogniochronna posiadającą wymaganą klasę odporności ogniowej	PROMAT	
----	---------------------------	--	--------	--

#### **2.4. INSTALACJA WODY DLA HYDRANTÓW OGRODOWYCH**

Na terenie projektowanego obiektu przewidziano instalację dla 6 hydrantów ogrodowych, rozmieszczonych równolegle do ścian zewnętrznych budynku Mauzoleum.

Jedna nitka będzie wychodziła w okolicy sklepu i będzie zasilala dwa hydranty, a druga z pomieszczenia technicznego i będzie zasilala 4 hydranty.

Hydranty będą zlokalizowane około 1,5 m od budynku i na głębokości ok. 80 cm. Każdy zabudowany będzie skrzynką hydrantową i zakończony zaworem. Przewody prowadzone będą ze spadkiem w kierunku budynku.

Odgałęzienie do hydrantów ogrodowych w budynku prowadzone będzie w sufitach podwieszonych. Na odgałęzieniach zamontowane będą wodomierze kontrolne umożliwiające rejestrację zużytej wody, zawory antyskażeniowe typu EA oraz spusty wody na zimę.

Instalacja budynku wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych, łączonych na gwint. Przewody prowadzone w ziemi należy wykonać z rur polietylenowych.

Ostateczna lokalizacja hydrantów ogrodowych zgodnie z projektem architektury.

**Urządzenia podstawowe i wytyczne materiałowe** (Wykonawca przed zamówieniem materiałów i urządzeń winien uzyskać ostateczną akceptację Inwestora)

Lp	Rodzaj materiału lub urządzenia	Opis	Przykładowy producent	Uwagi
1.	Przewody instalacji hydrantów w ziemi	Z rur polietylenowych PE SDR11, łączonych za pomocą elektrozłączek	WAVIN METALPLAST	
2.	Hydrant ogrodowy mrozoodporny	Głębokość zabudowy 1,25m, zasuwą odcinającą z odwadniaczem wykonaną z żeliwa, klin zawulkanizowany elastomerem EPDM, wrzeczono ze stali nierdzewnej, zabezpieczenie antykorozyjne; kolumna ze stali ocynkowanej; obudowa przyłączy stal/PE	JAFAR	
3.	Skrzynka uliczna do hydrantu	Żeliwo szare	JAFAR	
4.	Armatura odcinająca	Zawór kulowy (zaplombowany w stanie otwartym), zawór zwrotny, zawór ze złączką do węża	VALVEX	
5.	Przepusty przeciwpożarowe		PROMAT	
6.	Zawory	typ EA	DANFOSS-	

	antyskażeniowe		SOCLA	
7.	Przewody w budynku	przewody z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint wg PN-80/H-74219		
8.	Armatura odcinająca	Zawór kulowy, zawór ze złączką do węża	VALVEX	
9.	Wodomierze kontrolne	skrzydełkowe JS DN25 z możliwością zdalnego odczytu	POWOGAZ / APATOR	

### **3. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH**

#### **3.1. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ**

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z obiektu odbywać się będzie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej. Ścieki z tej sieci odprowadzane są do oczyszczalni ścieków. Na działce nr ewid. 279 zlokalizowana jest studnia o rzędnej dna 318,50/317,65 mnpm, do której odprowadzone są ścieki z istniejącego budynku. Przewiduje się doprowadzenie do tej studni odrębnym przewodem ścieków sanitarnych z budynków nowoprojektowanych. Średnica przykanalika DN160 jest wystarczająca dla odprowadzenia ścieków sanitarnych z obu obiektów.

Ilość ścieków przyjęto równą ilości wody dla potrzeb socjalno-bytowych.

$$G_{dmax} = 3010 \text{ dm}^3/\text{dobę}$$

$$G_{hmax} = 1000 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Ścieki z wpustu podłogowego w śmietniku oraz z pomieszczenia technicznego pompowni, będą przetłoczone do projektowanej studzienki rozprężnej. Następnie grawitacyjnie będą przepływały do studzienki kanalizacyjnej, zlokalizowanej przy budynku Mauzoleum.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 BN-83/8836-02 oraz uzyskaną od producenta Instrukcją Montażową układania rur z PVC. Wykopy pod projektowane kanały należy wykonać wąsko przestrzenne, szalowane wypraskami zakładanymi poziomo. (KS-3). Nakładki pionowe z krawędziaków 15 x 15 rozporami, balami drewnianymi klasy K-27.

Rury należy układać na 20 cm, luźno ułożonej podsypce piaskowo – żwirowej.

Zasyпка wokół rury oraz ponad jej wierzch 0,3 m gruntem piaszczystym z zagęszczeniem ręcznym warstwami 0,15 m ( $j_s = 0,97$ ).

Podczas prac wykonawczych należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu. W miejscach występowania kolizji wykonać przekopy kontrolne.

Wymiary wykopów obiektowych należy wykonać w oparciu o wymiary studni rewizyjnych. Studzienki kanalizacyjne jak i wszystkie elementy betonowe należy zabezpieczyć przez pomalowanie abizolem R + 2P.

Wszystkie odkryte w wykopie urządzenia podziemne zabezpieczyć pod nadzorem ich użytkowników.

Sposób odwadniania wykopu ustali Wykonawca.

Po wykonaniu zasyпки teren należy ukształtować zgodnie z projektowanymi rzędnymi wysokościowymi.

Po ułożeniu przewodów, przed zasypaniem, należy przeprowadzić próby szczelności poprzez całkowite zalanie przewodów wodą.

**Urządzenia podstawowe i wytyczne materiałowe** (Wykonawca przed zamówieniem materiałów i urządzeń winien uzyskać ostateczną akceptację Inwestora)

Lp	Rodzaj materiału lub urządzenia	Opis	Przykładowy producent	Uwagi
1.	Przewody w ziemi	Z rur grubościennych PVC, kielichowych, łączonych na uszczelki	WAVIN METALPLAST	
2.	Przewody tłoczne	Z rur PP ciśnieniowych, zgrzewanych lub PE	WAVIN METALPLAST	
3.	Studzienki inspekcyjne	Systemowe, polietylenowe DN425 mm	WAVIN METALPLAST	
4.	Studzienki rewizyjne	DN120 z kręgów betonowych z włazem typu D	WAVIN METALPLAST	
5.	Przejście przykanalików przez ścianę budynku	łańcuchowe gazo- i wodoszczelne	INTEGRA	

### **3.2. INSTALACJA WEWNĘTRZNA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Ścieki sanitarne z przyborów sanitarnych oraz z wpustów podłogowych z poziomu +4,50 sprowadzone zostaną w suficie podwieszonym na poziom 0,00 i dalej przewodami poziomymi ułożonymi pod płytą odprowadzone grawitacyjnie do sieci zewnętrznej. Natomiast ścieki z pomieszczeń technicznych zostaną przewodami poziomymi ułożonymi pod posadzką tej kondygnacji odprowadzone do studzienki z pompą zatapialną z pływakiem w pomieszczeniu technicznym, i przetłoczone przewodem tłocznym prowadzonym w suficie podwieszonym do kanalizacji sanitarnej w części socjalnej. Studzienka ta będzie spełniać również rolę studzienki schładzającej.

Odpowietrzenie przyborów sanitarnych z poziomu 0,00 zebrane w suficie podwieszonym wyprowadzone będzie w elewacji budynku i zakończone otworem wentylacyjnym wg projektu architektury. Natomiast na poziomie +4,50 w pomieszczeniu schowka przewidziano zawór napowietrzający.

Ścieki z wpustu podłogowego w śmietniku oraz wpustu podłogowego i zlewu z pomieszczenia technicznego pompowni, odprowadzone będą przewodami ułożonymi pod posadzką do agregatu pompowego z hermetycznym zbiornikiem w pompowni i przetłoczone do projektowanej studzienki kanalizacyjnej na terenie Mauzoleum.

**Urządzenia podstawowe i wytyczne materiałowe** (Wykonawca przed zamówieniem materiałów i urządzeń winien uzyskać ostateczną akceptację Inwestora)

Lp	Rodzaj materiału lub urządzenia	Opis	Przykładowy producent	Uwagi
----	---------------------------------	------	-----------------------	-------

MUZEUM MARTYROLOGII WSI POLSKICH W MICHNIOWIE  
TOM III, INDEKS A  
Projekt budowlano-wykonawczy – Instalacje sanitarne

1.	Piony i przewody poziome prowadzone płycie fundamentowej i pod posadzką	Z rur żeliwnych bezkielichowych DKI, łączonych na obejmy typu CV	KZO	
2.	Podejścia do przyborów	Z rur kielichowych PVC cienkościennych	WAVIN METALPLAST	
3.	Przewody tłoczne	Z rur PP PN10, zgrzewanych lub PE	WAVIN METALPLAST	
4.	Pompa zatapialna z pływakiem w studzience	typ KP350 o parametrach: Q = 2,5 dm <sup>3</sup> /s, H = 6,0 m, , moc 0,5 kW, z kompletnym osprzętem	GRUNDFOS	
5.	Agregat podnoszący w budynku technicznym	typu Liftaway B – studzienka PE zintegrowana z wpustem podłogowym, z pompą typu KP350 o parametrach: Q = 2,5 dm <sup>3</sup> /s, H = 6,0 m, , moc 0,5 kW, z kompletnym osprzętem	GRUNDFOS	
6.	Wpusty podłogowe	Korpus z tworzywa, kratka ze stali nierdzewnej, suchy syfon	DALLMER	
7.	Umywalka	55x43cm z porcelany sanitarnej, seria NOVA	„ZWS” KOŁO	
8.	Przejście przewodów przez ścianę budynku	łańcuchowe gazo- i wodoszczelne	INTEGRA	
9.	Zawór napowietrzający		WAVIN	
10.	Zawór ze złączką		VALVEX	
11.	Toalety	Miska ustępowa wisząca, seria NOVA	„ZWS” KOŁO	
12.	Pisuary	z porcelany sanitarnej, typ FELIX, seria NOVA, z syfonem krytym pisuarowym (odpływ poziomy)	„ZWS” KOŁO	
13.	Zlewy	jednokomorowy 40x45cm	FRANKE	
14.	Konstrukcje nośne	Dla misek ustępowych i pisuarów	KOŁO, GEBERIT	
15.	Armatura sanitarna	baterie umywalkowe, zawory spłukujące	ORAS	
16.	Zawór napowietrzający		WAVIN	



#### **4. ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH**

Wody opadowe z dachów nowego budynku Mauzoleum odprowadzone będą odrębną siecią do istniejącego przykanalika betonowego D=350 mm. Przykanalikiem tym odpływają obecnie wody opadowe z dachu istniejącego budynku oraz powierzchni utwardzonych. Przykanalik włączony jest do przewodu betonowego D=500 mm ułożonego wzdłuż drogi wojewódzkiej.

Spływ wód opadowych z dachów odbywać się będzie powierzchniowo do dwóch drenów żwirowych z drenem ceramicznym D 150 – D 250 mm ułożonych równolegle do ścian zewnętrznych budynku. Również wzdłuż chodników poprzecznych będą poprowadzone dreny odwadniające.

Odprowadzenie wód opadowych z wpustów ulicznych zlokalizowanych na parkingu zaprojektowano poprzez separator substancji ropopochodnych zintegrowany z osadnikiem. Dodatkowy łapacz piasku zaprojektowano przed wprowadzeniem wód opadowych do istniejącego przykanalika.

Do kanalizacji deszczowej odprowadzone też będzie przelew i spust czystej wody ze zbiornika p/poż.

##### Obliczenie ilości wód opadowych:

1) wody z dachu projektowanego budynku:

$q_{sdeszcz} = 23 \text{ dm}^3/\text{s}$  przy natężeniu deszczu  $170 \text{ dm}^3/\text{s ha}$  współczynnikiem spływu

$\psi = 0,95$  i współczynnikiem opóźnienia 0,8

2) wody z terenów zielonych:

$q_{sdeszcz} = 8,5 \text{ dm}^3/\text{s}$  przy natężeniu deszczu  $170 \text{ dm}^3/\text{s ha}$  współczynnikiem spływu

$\psi = 0,15$  i współczynnikiem opóźnienia 0,8

3) wody z parkingu:

$q_{sdeszcz} = 8,5 \text{ dm}^3/\text{s}$  przy natężeniu deszczu  $170 \text{ dm}^3/\text{s ha}$  współczynnikiem spływu

$\psi = 0,5$

Łączna ilość odprowadzanych wód opadowych:  **$q_{c \text{ deszcz}} = 40 \text{ dm}^3/\text{s}$**

Dobrano separator substancji ropopochodnych zintegrowany z osadnikiem firmy PURATOR, **typ SEP 15-1-3,0**, o przepustowości nominalnej 15 l/s i objętości osadnika  $3\text{m}^3$ .

Przed uruchomieniem kanalizacji deszczowej należy skutecznie oczyścić istniejące przewody podziemne (zarówno przykanalik D350 mm jak i kanał D500 mm) z zalegającego mułu.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 BN-83/8836-02 oraz uzyskaną od producenta Instrukcją Montażową układania rur z PVC. Wykopy pod projektowane kanały należy wykonać wąsko przestrzenne, szalowane wypraskami zakładanymi poziomo. (KS-3). Nakładki pionowe z krawędziaków 15 x 15 rozporami, balami drewnianymi klasy K-27.

Rury należy układać na 20 cm, luźno ułożonej podsypce piaskowo – żwirowej.

Zasyпка wokół rury oraz ponad jej wierzch 0,3 m gruntem piaszczystym z zagęszczeniem ręcznym warstwami 0,15 m ( $j_s = 0,97$ ).

Podczas prac wykonawczych należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu. W miejscach występowania kolizji wykonać przekopy kontrolne.

Wymiary wykopów obiektowych należy wykonać w oparciu o wymiary studni rewizyjnych. Studzienki kanalizacyjne jak i wszystkie elementy betonowe należy zabezpieczyć przez pomalowanie abizolem R + 2P.

Wszystkie odkryte w wykopie urządzenia podziemne zabezpieczyć pod nadzorem ich użytkowników.

Sposób odwadniania wykopu ustali Wykonawca.

Po wykonaniu zasyпки teren należy ukształtować zgodnie z projektowanymi rzędnymi wysokościowymi.

Po ułożeniu przewodów, przed zasypaniem, należy przeprowadzić próby szczelności zgodnie z WTWiORB-M.

Wykopy pod kanalizację deszczową należy wykonywać odkrywkowo o głębokości wynikającej z posadowienia przewodów i układać na 10 cm podsypce z piasku. Po ułożeniu należy je obsypać 20 cm warstwą piasku a następnie warstwami 20 cm „czystego” gruntu rodzimego ze stabilizacją.

**Urządzenia podstawowe i wytyczne materiałowe** (Wykonawca przed zamówieniem materiałów i urządzeń winien uzyskać ostateczną akceptację Inwestora)

Lp	Rodzaj materiału lub urządzenia	Opis	Przykładowy producent	Uwagi
1.	Przewody kanalizacyjne	Z rur grubościennych PVC S, kielichowych, łączonych na uszczelki	WAVIN METALPLAST	
2.	Studzienki drenarskie	Studzienki PP-B kryte i wyprowadzone nad teren DN400	PIPE LIFE	
3.	System drenarski	Rury karbowane z PVC-U, perforowane na całym obwodzie bez otuliny (wzdłuż chodników poprzecznych) oraz z otuliną (ciągi główne)	PIPE LIFE, WAVIN	
4.	Studzienki rewizyjne	DN120 z kręgów betonowych z włazem żeliwnym typu D	WAVIN METALPLAST	
5.	Przejście przykanalików przez ścianę budynku	łańcuchowe gazo- i wodoszczelne	INTEGRA	
6.	Separator substancji ropopochodnych zintegrowany z osadnikiem	Typ SEP 15-1-3,0, maksymalne obciążenie hydrauliczne 15 dm <sup>3</sup> /s, objętość osadnika 3m <sup>3</sup>	PURATOR	

## **5. ZAOPATRZENIE W CIEPŁO**

### **5.1. BILANS CIEPŁA I SYSTEM OGRZEWANIA**

Źródłem ciepła dla Mauzoleum Martyrologii Wsi Polskich będą dwie pompy ciepła (solanka-woda) zlokalizowane w wydzielonym pomieszczeniu technicznym na poziomie I (0,00)

Pompy ciepła pokrywać będą zapotrzebowanie ciepła w MMWP dla:

- instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe),
  - instalacji ciepła technologicznego dla wentylacji mechanicznej nawiewnej.
- Dodatkowo przewidziano rezerwę dla instalacji grzewczych w istniejącym budynku (Dom Pamięci Narodowej),

Bilans ciepła zamieszczono w poniższej tabeli:

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o.(ogrzewanie podłogowe):	54,1 kW
Zapotrzebowanie ciepła dla c.t.:	
- nagrzewnice w centralach wentylacyjnych	57,4 kW
Zapotrzebowanie ciepła dla DPN	12,5 kW
Łączne obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla Mauzoleum Martyrologii Wsi Polskich i Domu Pamięci Narodowej	124 kW

Dolnym źródłem ciepła będzie pionowy wymiennik gruntowy. Dla pokrycia zapotrzebowania ciepła dla tego bilansu, zaprojektowano 12 sond głębinowych o głębokości 160m każda (założono odzysk ciepła z gruntu na 50W/m). Odwierty zostaną rozmieszczone na działce w otoczeniu MMWP (według załączonego rysunku). Sondy zostaną wykonane z rur PE 40x3,7.

Nośnikiem ciepła z dolnego źródła ciepła będzie 25% roztwór glikolu etylenowego.

Parametry wody instalacyjnej do nagrzewnic powietrza wentylacyjnego i instalacji ogrzewania podłogowego w MMWP, oraz na potrzeby instalacji grzewczej w DPN wynoszą 45/35°C. Zaprojektowane dwie pompy ciepła, każda o mocy nominalnej 66.8kW (B0W35), będą pracować w układzie kaskady.

### **5.2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Parametry przyjęte do obliczeń:

Temperatura zasilania -  $T_z = 45$  oC

Temperatura powrotu -  $T_p = 35$  oC

Temperatury w pomieszczeniach:

- 20oC – Hall wejściowy na poziomie I, sala ekspozycyjna na poziomie I, toalety, reżyserka, sklep, szatnia, zakrystia.
- 16oC – kaplica, sale ekspozycyjne na poziomie II, hall wejściowy na poziomie II, antresola

Na podstawie danych od Inwestora i Dz.U nr 75 obliczono następujące współczynniki przenikania ciepła „U” (W/m<sup>2</sup>K):

---

• dach	0,154 W/m <sup>2</sup> K
• ściana zewnętrzna	0,153 W/m <sup>2</sup> K
• ściana wewnętrzna	0,36-3,1 W/m <sup>2</sup> K
• podłoga na gruncie	0,75 W/m <sup>2</sup> K
• okno zewnętrzne	2,0 W/m <sup>2</sup> K
• drzwi zewnętrzne szklane	1,6 W/m <sup>2</sup> K

Obliczeniowe straty do pokrycia przez instalację centralnego ogrzewania : **Q = 54,1 kW**

### **Ogrzewanie podłogowe**

Przewody instalacji c.o. od pomieszczenia technicznego w którym zlokalizowane będą pompy ciepła, poprowadzone zostaną w suficie podwieszonym na poziomie I, skąd będą odejścia do poszczególnych rozdzielaczy ogrzewania podłogowego na poziomie I i II. Rozdzielacz na antresoli będzie zasilany pionem z szachtu przy windzie. Rozdzielacze ogrzewania podłogowego na poziomie I, zlokalizowane będą w pomieszczeniu reżyserki, sklepie i hallu wejściowym. Na poziomie II rozdzielacze ogrzewania podłogowego umieszczone zostaną przy wejściach do poszczególnych sal ekspozycyjnych. Wszystkie rozdzielacze zostaną umieszczone w szafkach podtynkowych.

Przed każdym z rozdzielaczy podłogowych zamontowano zawór odcinający i regulacyjny (typ HYDROCONTROL R1). Regulacja wydajności grzejnika podłogowego (poszczególnych pętli) odbywać się będzie za pomocą wkładki zaworowej (na króćcach zasilających) typu M30x1,5 z zamontowanymi napędami nastawczymi (elektrotermicznymi) sterowanymi przez termostaty, umieszczone na ścianach, regulujące temperatury w poszczególnych pomieszczeniach. Na belkach zbierających rozdzielacza, zamontowane będą wkładki równoważące, umożliwiające regulację wstępną w pętlach.

Przewody c.o. na odcinkach od rozdzielaczy w pomieszczeniu technicznym, do poszczególnych rozdzielaczy ogrzewania podłogowego zostaną wykonane z rur wielowarstwowych PEXb-AL-PEXc („Copipe”) PN10 z wkładką antydyfuzyjną prod. Oventrop. Natomiast przewody pętli grzejnych wykonane będą z rur „Copex” z polietylenu PE-Xc z warstwą antydyfuzyjną do ogrzewania podłogowego prod. Oventrop. Przewody pętli grzejnych prowadzone będą w warstwie jastrychu. W salach ekspozycyjnych na poziomie +4,50, przy skrzyżowaniach przewodów zasilających pętle grzejne z oświetleniem posadzkowym, należy poprowadzić przewody c.o. pod oprawami oświetleniowymi w warstwie styropianu.

Przewody rozprawdzające czynnik grzejny do poszczególnych rozdzielaczy podłogowych zostaną zaizolowane termicznie w zależności od średnicy rury izolacją z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ (izolacja jednowarstwowa) lub izolacją z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ i maty samoprzylepnej Thermasheet FR (izolacja wielowarstwowa) o grubości izolacji wg tabeli nr 1.

W pomieszczeniu technicznym nad wejściem do kaplicy, zaprojektowano grzejnik elektryczny o mocy 500W.

Na gałęzi zasilającej wychodzącej z rozdzielacza w pomieszczeniu technicznym, zaprojektowano dwa zawory odcinające, zawór trójdrogowy, pompę obiegową, filtr, układ manometrów, termometr i zawór zwrotny. Na przewodzie powrotnym zaprojektowano zawór regulacji ręcznej (typ HYDROCONTROL R1), filtr, manometr i termometr.

W najwyższych punktach instalacji w pom. technicznym, oraz przed każdym rozdzielaczem podłogowym należy zamontować samoczynne odpowietrzniki Dn 15 mm z zaworem stopowym. Spadki przewodów, prowadzonych pod stropem, o wartości 3‰ należy prowadzić w kierunku pomieszczenia technicznego, gdzie zlokalizowano spusty.. Ewentualnie opróżnianie zładu poprzez zawory spustowe zamontowane na rozdzielaczu w kotłowni.

**Tab. nr 1 Izolacja rur z polipropylenu prowadzonych wewnątrz pomieszczeń przy ścianach lub stropach**

Średnica nominalna rury	Średnica zewnętrzna rury	Skorygowana grubość izolacji	Grubość zastosowanych warstw izolacji					Średnica przewodu wraz z izolacją
			W1	W2	W3	W4	RAZEM	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	16,0	20	20,0				20,0	56,0
15	20,0	20	20,0				20,0	60,0
20	25,0	20	20,0				20,0	65,0
25	32,0	30	30,0				30,0	92,0
32	40,0	30	30,0				30,0	100,0
40	50,0	36	25,0	13,0			38,0	126,0
50	63,0	46	30,0	20,0			50,0	163,0
65	75,0	54	30,0	25,0			55,0	185,0
80	90,0	65	30,0	15,0	20,0		65,0	220,0

Gdzie:

Warstwa 1- otulina rurkowa z pianki PE z nacięciem wzdłużnym THERMAFLEX FRZ  
Warstwa 2,3,4 - otulina w postaci maty samoprzylepnej THERMASHEET FR (bosa) -  
łączenie warstw przy użyciu kleju THERMAGLUE.

### **Urządzenia podstawowe:**

Pompa elektroniczna o parametrach:

Obliczeniowy strumień wody dla gałęzi:  $G_p = 5,22 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość strat w gałęzi:  $H_s = 5,10 \text{ m. s. w.}$

Napięcie 1x 230V/50Hz ,  $P(\text{max}) = 0,138 \text{ kW}$

Dobrano pompę typu **Magna 50-100 F** prod. „Grundfos”.

### **Armatura, osprzęt, przewody:**

- **Zawory regulacji ręcznej** – typ Hydrocontrol-R1  
Producent: OVENTROP Sp. z o.o., 05-082 Stare Babice, ul. Polna 36B,  
tel.022-722-96-41
- **Zawory odcinające gwintowane kulowe** ,  
Producent:j.w.,
- **Zawory zwrotne, spustowe, czerpalne**  
Producent: IDEAL Standard, 53-238 Wrocław, ul. Ostrowskiego 7, tel. (+4871)  
79 55 075, fax (+4871) 79 55 070
- **Rozdzielacze do ogrzewania podłogowego** – typ Multidis SF (nr kat. 140 40  
52 do 140

- 40 62) ze zintegrowanymi wkładkami regulacyjnymi (belka powrotna), z wkładkami zaworowymi M 30x1,5, do regulacji termostatycznej (belka zasilająca).  
Producent: OVENTROP Sp. z o.o., 05-082 Stare Babice, ul. Polna 36B, tel.022-722-96-41
- **Napęd elektrotermiczny (2-punktowy)** – do zamontowania na rozdzielaczach podłogowych, nr kat. 1012465 (230V) lub 1012466 (24V)  
Producent: j.w.
  - **Termostat pokojowy** – we współpracy z napędami elektrotermicznymi, nr kat. 115 20 51 (230V) lub 115 20 52 (24V)  
Producent: j.w.
  - **Listwa rozdzielcza** – do podłączenia termostatu i napędów elektrotermicznych do prądu (zawieszona ponad górną belkę rozdzielacza), nr kat. 140 10 80  
Producent: j.w.
  - **Przewody z rur wielowarstwowych „Copipe” PN10 z wkładką antydyfuzyjną**,  
Producent: j.w.
  - **Przewody pętli grzejnych z rur z polietylenu PE-Xc z warstwą antydyfuzyjną do ogrzewania podłogowego „Copex”**  
Producent: j.w.
  - **Izolacja przewodów** (montowana na przewodach rozpraszających i pionach)  
izolacja polietylenowa o współczynniku  $k = 0,035 \text{ W/mK}$  w kształcie rurek o grubości wg tab nr 1 o połączeniach klejonych lub przy użyciu taśmy samoprzylepnej zgodnie z technologią producenta,  
Producent: „THERMAFLEX”,
  - **Samoczynne odpowietrzniki z zaworem stopowym**  
Producent: KZAP Kraków,
  - **Armatura pomiarowa** – termometry kontaktowe (obudowa szklana) o zakresie pomiarowym do  $120^{\circ}\text{C}$ , manometry tarczowe M100 o zakresie pomiarowym do 0.6 Mpa wraz z zaworami odcinającymi,  
Producent: j.w.
  - **Grzejnik elektryczny** – typ F17 o mocy 500W, producent: “ATLANTIC”

### **5.3. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I ODEJŚCIE DO INSTALACJI GRZEWczych W DPN**

#### **Podstawowe parametry instalacji c.t.**

- system ogrzewania pompowy, dwururowy, zamknięty z naczyniem wzbiorczym przeponowym,
- parametry obliczeniowe zmienne 45/35°C,
- strefa klimatyczna: III,

Obieg CT, wyprowadzony z rozdzielacza zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym, będzie doprowadzał czynnik grzewczy do dwóch nagrzewnic w centralach wentylacyjnych, zlokalizowanych w pomieszczeniach I/D/02 i I/B/03 na poziomie 0.00 oraz do nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej umieszczonej w pomieszczeniu III/A/02 nad kaplicą.

Przewody instalacji CT poprowadzone zostaną w przestrzeni sufitu podwieszonego na poziomie 0.00, skąd będą rozprowadzone do nagrzewnic

umieszczonych w pomieszczeniach I/D/02 i I/B/03, a poprzez szalunki tracone w ścianach zewnętrznych i koryto techniczne pod posadzką w kaplicy, zostaną doprowadzone do nagrzewnicy w pomieszczeniu III/A/02.

Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy wykonane będą z rur wielowarstwowych PEXb-AL-PEXc („Copipe”) PN10 z wkładką antydyfuzyjną prod. Oventrop. Przewody na całej swojej długości zaizolowane zostaną termicznie w zależności od średnicy rury izolacją z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ (izolacja jednowarstwowa) lub izolacją z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ i maty samoprzylepnej Thermasheet FR (izolacja wielowarstwowa) o grubość izolacji wg tabeli nr 1. W najwyższych miejscach instalacji zamontowane będą automatyczne odpowietrzniki. Spadek przewodu o wartości 3‰ należy prowadzić w kierunku pomieszczenia technicznego, gdzie zlokalizowano spusty.

Przewody instalacji CT doprowadzone do poszczególnych nagrzewnic w centralach, wyposażono w węzłach regulacyjnych w zawory odcinające (na przewodzie powrotnym zastosowano zawór regulacji ręcznej (typ HYDROCONTROL R1) oraz filtry siatkowe (prod. Oventrop). Ponadto przed każdą nagrzewnicą zamontowane będą automatyczne trójdrogowe zawory regulacyjne z siłownikiem, niezbędna armatura pomiarowa, odpowietrzająca i spustowa. Trójdrogowe zawory regulacyjne (w dostawie z centralą) zlokalizowane w węzłach regulacyjnych nagrzewnic, sterowane będą z automatyki centrali wentylacyjnej.

Na gałęzi zasilającej wychodzącej z rozdzielacza w pomieszczeniu technicznym, zaprojektowano dwa zawory odcinające, zawór trójdrogowy, pompę obiegową, filtr, układ manometrów, termometr i zawór zwrotny. Na przewodzie powrotnym zaprojektowano zawór regulacji ręcznej (typ HYDROCONTROL R1), filtr, manometr i termometr. Dodatkowo na rozdzielaczu zasilającym należy zainstalować termometr w celu umożliwienia kontroli temperatury czynnika podawanego z pomp ciepła. Sterowanie pracą pompy obiegowej i zaworu trójdrogowego z automatyki pomp ciepła.

Za armaturą na przewodach wychodzących z rozdzielaczy w pomieszczeniu technicznym, zaprojektowano odejście do instalacji grzewczej w budynku DPN. Przewody tej instalacji poprowadzone zostaną w przestrzeni sufitu podwieszanego, a następnie w szalunku traconym zejść do koryta technicznego pod kaplicą, gdzie połączone będą z rurociągiem, poprowadzonym dalej do budynku DPN. Przewody te w budynku MMWP wykonane będą z rur wielowarstwowych PEXb-AL-PEXc („Copipe”) PN10 z wkładką antydyfuzyjną prod. Oventrop. Przewody na całej swojej długości zaizolowane zostaną termicznie w zależności od średnicy rury izolacją z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ (izolacja jednowarstwowa) lub izolacją z pianki polietylenowej Thermaflex FRZ i maty samoprzylepnej Thermasheet FR (izolacja wielowarstwowa) o grubość izolacji wg tabeli nr 1. W najwyższych miejscach instalacji zamontowane będą automatyczne odpowietrzniki. Spadek przewodu o wartości 3‰ należy prowadzić w kierunku pomieszczenia technicznego, gdzie zlokalizowano spusty.

Na odejściu od instalacji c.t. na przewodzie zasilającym zaprojektowano zawór odcinający, a na przewodzie powrotnym zawór regulacji ręcznej (typ HYDROCONTROL R1).

### **Urządzenia podstawowe:**

Pompa elektroniczna o parametrach:

Obliczeniowy strumień wody dla gałęzi:  $G_p = 6,1 \text{ m}^3/\text{h}$   
Wysokość strat w gałęzi:  $H_s = 5,94 \text{ m. s. w.}$   
Napięcie 1x 230V/50Hz ,  $P(\text{max}) = 0,213 \text{ kW}$   
Dobrano pompę typu **Magna 40-120 FN** prod. „Grundfos”.

#### **Armatura, osprzęt, przewody:**

- **Zawory regulacji ręcznej** – typ Hydrocontrol-R1  
Producent: OVENTROP Sp. z o.o., 05-082 Stare Babice, ul. Polna 36B,  
tel.022-722-96-41
- **Zawory odcinające gwintowane kulowe** ,  
Producent:j.w.,
- **Filtry siatkowe** wielkość oczek 0,25x0,25mm ,  
Producent:j.w.,
- **Zawór trójdrogowy**, typu VRB-3 DN50 z napędem AME 25  
Producent: Danfoss
- **Zawory zwrotne, spustowe, czerpalne**  
Producent: IDEAL Standard, 53-238 Wrocław, ul. Ostrowskiego 7, tel. (+4871)  
79 55 075, fax (+4871) 79 55 070,
- **Przewody z rur wielowarstwowych „Copipe”** PN10 z wkładką antydyfuzyjną,  
Producent: OVENTROP Sp. z o.o., 05-082 Stare Babice, ul.Polna 36B,  
tel.0227229641,
- **Izolacja przewodów** (montowana na przewodach rozprowadzających i pionach)  
izolacja polietylenowa o współczynniku  $k = 0,035 \text{ W/mK}$  w kształcie rurek o grubości wg tab nr 1 o połączeniach klejonych lub przy użyciu taśmy samoprzylepnej zgodnie z technologią producenta, Producent: „THERMAFLEX”,
- **Samoczynne odpowietrzniki** z zaworem stopowym prod. KZAP Kraków,
- **Armatura pomiarowa** – termometry kontaktowe (obudowa szklana) o zakresie pomiarowym do  $120^\circ\text{C}$ , manometry tarczowe M100 o zakresie pomiarowym do 0.6 Mpa wraz z zaworami odcinającymi, prod. KZAP Kraków.

#### **5.4. STACJA POMP CIEPŁA**

Pomieszczenie techniczne z pompami ciepła, znajdować się będzie na poziomie I, z wejściem z korytarza I/D/01. W pom. technicznym umieszczone zostaną dwie pompy ciepła typu Thermalia 70 prod. HOVAL. Dolnym źródłem dla każdej pompy ciepła będzie 6 sond głębinowych o głębokości 160 m (łącznie 12 sond). Nośnikiem ciepła z dolnego źródła ciepła będzie 25% roztwór glikolu etylenowego.

Odwierty zostaną rozmieszczone na działce w otoczeniu MMWP (według załączonego rysunku) z zachowaniem odległości od 6,5m do 9,5m między odwiertami. Sondy zostaną wykonane z rur PE 40x3,7. Przewody (24 szt.) łączące pompy ciepła z sondami zostaną ułożone w warstwie piasku o grubości 25 cm na głębokości 1,2 p.p.t. i doprowadzone do kolektorów zbiorczych w pom. technicznym. Każda pompa ciepła będzie miała zespół kolektorów (belka zasilająca i powrotna) łączący przewody od sond w rury zbiorcze DN65 (zasilająca i powrotna) doprowadzone do pomp ciepła. Pomiędzy zespołami kolektorów, przewiduje się połączenie, w celu przełączania grupy sond pomiędzy pompami ciepła.



Na każdym przewodzie zasilającym, przed pompami ciepła, umieszczona zostanie pompa obiegowa, 2 zawory odcinające, zawór zwrotny i układ manometrów. Natomiast na przewodach powrotnych zamontowane będą zawory odcinające, spustowe oraz czujniki ciśnienia roztworu glikolu. Obydwa obiegi dolnego źródła ciepła zabezpieczone będą przed nadmiernym wzrostem ciśnienia, przeponowym naczyniem wzbiórczym, typu N140 prod. Reflex.

W pompach ciepła będzie przygotowywany czynnik o parametrach 45/35°C na potrzeby ogrzewania podłogowego i wentylacji mechanicznej w MMWP oraz na potrzeby instalacji grzewczej w budynku DPN.

Projektowane obiegi grzewcze, wyprowadzone z rozdzielaczy w pomieszczeniu technicznym, wyposażone będą w indywidualne pompy, niezbędny osprzęt i armaturę sterującą przystosowaną do współpracy z elektronicznymi układami regulacji pomp ciepła.

Pomiędzy rozdzielaczami, a pompami ciepła zaprojektowano dwa zasobniki buforowe, każdy o pojemności  $V=1,0 \text{ m}^3$ , typ EnerVal WP 1000 prod. HOVAL, w celu zapewnienia ekonomicznej pracy pomp ciepła w okresach o zmniejszonym zapotrzebowaniu na ciepło.

Instalacje grzewcze projektuje się typu zamkniętego, zabezpieczone przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przeponowym naczyniem wzbiórczym typ N200 prod. Reflex.

Przewody grzewcze w obrębie pom. technicznego zostaną wykonane z rur stalowych bez szwu, izolowanych termicznie. Izolację termiczną należy wykonać jako jednowarstwową lub wielowarstwową (w zależności od średnicy rury) o grubości zgodnie z tabelą nr 2. prod. „Thermaflex”.

**Tab. nr 2. Izolacja rur stalowych prowadzonych wewnątrz pomieszczeń przy ścianach lub stropach**

Średnica nominalna rury	Średnica zewnętrzna rury	Skorygowana grubość izolacji	Grubość zastosowanych warstw izolacji					Średnica przewodu wraz z izolacją
			W1	W2	W3	W4	RAZEM	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	17,2	20	20,0				20,0	57,2
15	21,3	20	20,0				20,0	61,3
20	26,9	20	20,0				20,0	66,9
25	33,7	30	30,0				30,0	93,7
32	42,4	36	30,0	7,5			37,5	117,4
40	48,3	42	30,0	13,0			43,0	134,3
50	60,3	53	30,0	25,0			55,0	170,3
65	76,1	69	25,0	25,0	20,0		70,0	216,1
80	88,9	81	30,0	25,0	25,0		80,0	248,9
100	114,3	100	30,0	25,0	25,0	20,0	100	214,3

Gdzie:

Warstwa 1- otulina rurkowa z pianki PE z nacięciem wzdłużnym THERMAFLEX FRZ  
Warstwa 2,3,4 - otulina w postaci maty samoprzylepnej THERMASHEET FR (bosa) lub THERMASHEET ALU STUCCO (z płaszczem aluminiowym jako ostatnia warstwa) - łączenie warstw przy użyciu kleju THERMAGLUE.

Przewody instalacji glikolowej (obieg dolnego źródła ciepła) pomiędzy kolektorami

zbiorczymi, a pompami ciepła wykonane będą z rur stalowych czarnych ze szwem, zaizolowane termicznie, o grubości zgodnie z tabelą nr 3. prod. „Thermaflext”.

**Tab. nr 3. Izolacja rur stalowych prowadzonych wewnątrz pomieszczeń przy ścianach lub stropach (Instalacje wody lodowej)**

Średnica nominalna rury	Średnica zewnętrzna rury	Skorygowana grubość izolacji	Grubość zastosowanych warstw izolacji					Średnica przewodu wraz z izolacją
			W1	W2	W3	W4	RAZEM	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
40	48,3	21	25,0				25,0	98,3
50	60,3	27	32,0				32,0	124,3
65	76,1	34	25,0	10,0			35,0	146,1
80	88,9	40	25,0	16,0			41,0	170,9

Gdzie:

Warstwa 1- otulina rurkowa elastomerowa, powietrzno szczelna typ KAIFLEX ST otulina

Warstwa 2,3,4 - otulina w postaci maty zwykłej typ KAIFLEX ST maty (łączenie warstw przy użyciu kleju KEIFLEX) lub maty samoprzylepnej typ KAIFLEX ST maty.

Przewody w obrębie kotłowni prowadzić ze spadkiem 0,03% w kierunku rozdzielacza, a w najwyższym punkcie instalacji należy zainstalować odpowietrzenie.

Woda do napełnienia instalacji grzewczej, będzie uzdatniana w zmiękczaczu dwukadłubowym, typu BDCR30 10x44 prod. OKTAGON i podłączona za pomocą rury stalowej DN20 do przewodu powrotnego, pomiędzy rozdzielaczem, a pompami ciepła.

Każda pompa ciepła wyposażona będzie w regulator TopTronic T/N oraz dodatkowo w czujnik temperatury zewnętrznej AF200, czujnik temperatury zasilania VF202K, czujnik kablowy KVT20/5/6 i czujnik ciśnienia DCM6.

### Zabezpieczenie instalacji

#### **Instalacja grzewcza:**

pojemność pomp ciepła 74 dm<sup>3</sup>  
pojemność zładu 3729 dm<sup>3</sup>  
pojemność całkowita 3803 dm<sup>3</sup>

Dobór naczynia wzbiorczego

- pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1.1 \times V_z \times \rho_1 \times \Delta v = 1.1 \times 3.803 \times 999.7 \times 0.0096 = 40.15 \text{ dm}^3$$

- pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \times \frac{p_{\max} + 0.10}{p_{\max} - p} = 40.15 \times \frac{0.3 + 0.15}{0.3 - 0.15} = 120.45 \text{ dm}^3$$

- maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji  
 $p_{\max} = 0.3 \text{ Mpa}$ ,

- ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia  
 $p = 0.15 \text{ Mpa}$ .

Dobrano naczynia wzbiórcze przeponowe reflex N200 o pojemności  $V_n = 200 \text{ dm}^3$ .

Dobór średnicy rury wzbiórczej

$$d_{RW} = 0.7 \times \sqrt{V_n} = 0.7 \times \sqrt{115.2} = 7.7 \text{ mm}$$

Przyjęto przewód Dn25, taki jak średnica przyłącza naczynia.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pomp ciepła

Każda pompa ciepła od strony instalacji grzewczej, będzie zabezpieczona zaworem bezpieczeństwa (ciśnienie otwarcia 3bar), typ 1915 3/4" prod. SYR

### **Instalacja dolnego źródła ciepła:**

pojemność całkowita  $2091 \text{ dm}^3$

Dobór naczynia wzbiórczego

- pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1.1 \times V_z \times \rho_1 \times \Delta v = 1.1 \times 2,091 \times 1043 \times 0.008 = 19.2 \text{ dm}^3$$

- pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \times \frac{p_{\max} + 0.10}{p_{\max} - p} = 19.20 \times \frac{0.3 + 0.15}{0.3 - 0.15} = 57.6 \text{ dm}^3$$

- maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji  
 $p_{\max} = 0.3 \text{ Mpa}$ ,
- ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia  
 $p = 0.15 \text{ Mpa}$ .

Dobrano naczynia wzbiórcze przeponowe reflex N140 o pojemności  $V_n = 140 \text{ dm}^3$ .

Dobór średnicy rury wzbiórczej

$$d_{RW} = 0.7 \times \sqrt{V_n} = 0.7 \times \sqrt{57.6} = 5.3 \text{ mm}$$

Przyjęto przewód Dn25, taki jak średnica przyłącza naczynia.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pomp ciepła

Każda pompa ciepła od strony instalacji dolnego źródła ciepła, będzie zabezpieczona zaworem bezpieczeństwa (ciśnienie otwarcia 3bar) typ 8115 3/4" prod. SYR

### **Urządzenia podstawowe:**

Dwie pompy ciepła typu Thermalia 70 prod. HOVAL

Nominalny zakres mocy:	66,8 kW dla B0/W35,
Max temperatura zasilania:	55°C,
Czynnik roboczy:	R407C,
Wymiary (HxLxB):	1200x1450x770mm,
Masa:	585 kg.

Razem z pompami ciepła dostarczone będą:

czujniki temperatury zasilania VF202K, 2szt.

czujnik temperatury zewnętrznej AF200, 1szt.

czujniki kablowe KVT20/5/6, 2szt.

czujnik ciśnienia DCM6, 2szt.

zestawy połączeń elastycznych, 2szt.  
kieszenie na czujniki SB280, 4szt.  
prod. HOVAL

Dwa zasobniki buforowe, zaizolowane, o pojemności  $V=1,0\text{m}^3$ , typ EnerVal WP 1000, wymiary:  $h=2090\text{mm}$ , średnica z izolacją  $d=990\text{mm}$ ; masa bez izolacji – 120kg.  
prod. HOVAL

2 pompy obiegowe dolnego źródła ciepła (obieg glikolu) o parametrach:  
Obliczeniowy strumień przepływu dla gałęzi:  $G_p = 9,5 \text{ m}^3/\text{h}$   
Wysokość strat w gałęzi:  $H_s = 11 \text{ m. s. w.}$   
Napięcie 1x 230V/50Hz,  $P(\text{max})=0,736 \text{ kW}$   
Dobrano pompę typu **TPE 40-190/2-S** prod. „Grundfos”.

2 pompy obiegowe pomp ciepła o parametrach:  
Obliczeniowy strumień przepływu dla gałęzi:  $G_p = 10,9 \text{ m}^3/\text{h}$   
Wysokość strat w gałęzi:  $H_s = 2,7 \text{ m. s. w.}$   
Napięcie 1x 230V/50Hz,  $P(\text{max})=0,145 \text{ kW}$   
Dobrano pompę typu **Magna 50-60F** prod. „Grundfos”.

2 naczynia wzbiornicze dolnego źródła ciepła (obieg glikolu), typ N140 prod. REFLEX

Naczynie wzbiornicze układu grzewczego, typ N200 prod. REFLEX

2 zawory bezpieczeństwa obiegu glikolu, typ 8115 3/4" prod. SYR

2 zawory bezpieczeństwa obiegu grzewczego, typ 1915 3/4" prod. SYR

Stacja uzdatniania wody – zmiękcacz dwukadłubowy, typ BDCR30 10x44 ze zbiornikiem 100 l na chlorek sodu, prod. OKTAGON Sp. z o.o., 03-823 Warszawa, ul. Grochowska 335, tel. 022-810-52-91

– **Armatura, osprzęt, przewody**

- **Zawory odcinające gwintowane kulowe**,  
Producent: OVENTROP Sp. z o.o., 05-082 Stare Babice, ul. Polna 36B,  
tel.022-722-96-41
- **Filtry siatkowe** wielkość oczek 0,25x0,25mm,  
Producent:j.w.,
- **Zawory zwrotne, spustowe, czerpalne**  
Producent: IDEAL Standard, 53-238 Wrocław, ul. Ostrowskiego 7, tel. (+4871) 79 55 075, fax (+4871) 79 55 070
- **Rozdzielacze obiegów grzewczych** z rur stalowych bez szwu DN100 o długości  $l=1,05\text{m}$ ,
- **Złącza samoodcinające** do naczynia wzbiorniczego– REFLEX - SU R 1x1",  
Dystrybutor: REFLEX POLSKA Sp. z o.o., ul. Mikołaja z Ryńska 38, 87-200 Wąbrzeźno, tel. (0-56)688-44-20, fax ((0-56)688-44-99

- **Przewody z rur stalowych (w pom. kotłowni) bez szwu przewodowe**, łączone przez spawanie, zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi, mocowania typowe zgodnie z PN, izolowane termicznie,
- **Przewody z rur PE 40x3,7**, z których zostaną wykonane sondy głębinowe,
- **Kolektory zbiorcze sond głębinowych** z rur stalowych bez szwu DN100, o długości  $l=1,1\text{m}$ ,
- **Zbiornik na glikol z pompką** o pojemności  $V=0,2\text{m}^3$
- **Izolacja przewodów grzewczych**  
izolacja polietylenowa o współczynniku  $k = 0,035\text{ W/mK}$  w kształcie rurek o grubości wg tab nr 2 o połączeniach klejonych lub przy użyciu taśmy samoprzylepnej zgodnie z technologią producenta, producent „THERMAFLEX”
- **Przewody obiegu glikolowego** z rur stalowych czarnych ze szwem, łączone przez spawanie, zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi, izolowane termicznie
- **Izolacja przewodów obiegu glikolowego**  
izolacja zimnochronna w kształcie rurek o grubości wg tab nr 3 o połączeniach klejonych lub przy użyciu taśmy samoprzylepnej zgodnie z technologią producenta, producent „THERMAFLEX”
- **Samoczynne odpowietrzniki** z zaworem stopowym prod. KZAP Kraków lub równoważne
- **Armatura pomiarowa** – termometry kontaktowe (obudowa szklana) o zakresie pomiarowym do  $120^{\circ}\text{C}$ , manometry tarczowe M100 o zakresie pomiarowym do  $0.6\text{ Mpa}$  wraz z zaworami odcinającymi, prod. KZAP Kraków

## **6. INSTALCJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

W obiekcie zaprojektowane zostaną następujące instalacje wentylacyjne:

- wentylacja nawiewno-wywiewna pomieszczenia kaplicy,
- wentylacja nawiewno-wywiewna pomieszczeń holi, korytarzy, antresoli, pomieszczenia handlowo-usługowego oraz szatni,
- współpracująca z wentylacją nawiewną wentylacja wywiewna higieniczna z pomieszczeń węzłów sanitarnych,
- wentylacja nawiewno-wywiewna pomieszczeń sal ekspozycyjnych,

Dla w/w zespołów wentylacyjnych nawiewno-wywiewną przewidziano odzysk ciepła w centralach wentylacyjnych.

Wszystkie pomieszczenia WC wyposażone będą w wentylację mechaniczną wywiewną.

Projektowany obiekt stanowi jedną strefę pożarową (z wyjątkiem pomieszczeń technicznych stanowiących oddzielną strefę pożarową).

W budynku technicznym zaprojektowane zostaną następujące instalacje wentylacyjne dla poszczególnych pomieszczeń:

- wentylacja wywiewna z pomieszczenia śmietnika,
- wentylacja wywiewna z pomieszczenia pompowni, oraz zbiornika ppoż.
- wentylacja wywiewna pomieszczenia gospodarczego,

W/w pomieszczenia techniczne w projektowanym budynku technicznym zostały wydzielone ppoż.

Pozostałe pomieszczenia objęte są wentylacją grawitacyjną (wg PBW architektury).

Dla obiektu wydzielono 3 systemy wentylacji:

### **6.1. ZESPÓŁ N1/W1 – POMIESZCZENIE KAPLICY**

Dla pomieszczenia kaplicy przewidziano wentylację nawiewno-wywiewną współpracującą z centralą pracującą z intensywnością nie mniejszą niż 1w/h powietrza wentylacyjnego (licząc do 4 m wysokości pomieszczenia).

Powietrze do centrali wentylacyjnej doprowadzone zostanie poprzez czerpnię znajdującą się w elewacji północnej budynku.

W centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na antresoli, powietrze zostanie uzdatnione (filtracja filtrem EU-4, odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym, nagrzewnica wodna - podgrzew do 16°C) a następnie rozprowadzone do pomieszczenia kaplicy kanałem prowadzonym w korycie podziemnym. Powietrze wentylacyjne z kanału podziemnego nawiewane będzie do pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych prowadzonych w pustce ściany elewacyjnej a następnie wprowadzane do pomieszczenia poprzez kratki(wyposażone w drugi rząd kierownic) nawiewne zlokalizowane w ścianie pomieszczenia. Wywiew powietrza realizowany będzie przy pomocy wywiewników(wyposażonych w drugi rząd kierownic) zlokalizowanych w kalenicy dachu poprzez kanały wentylacyjne prowadzone w

pustce ściany elewacyjnej do kanału podpodłogowego a następnie do centrali wentylacyjnej.

Kratki nawiewne i wywiewne ściennie podłączone będą do kanałów spiro przy pomocy kształtek przyłączeniowych (w wykonaniu wykonawcy) montowanych w ścianie żelbetowej.

Wyrzut powietrza wentylacyjnego z centrali poprzez wyrzutnie zlokalizowana na elewacji południowej.

Na kanałach wentylacyjnych w celu przeciwdziałania przenikania hałasu do obsługiwanego pomieszczenia oraz na zewnątrz budynku przed i za centralą zaprojektowano tłumiki hałasu.

Kanały prowadzone w korycie podziemnym oraz kanały czerpne prowadzone wewnątrz budynku (wyjątek stanowią kanały prowadzone w ścianach budynku i wyrzutowe z centrali) izolowane będą termicznie matami z wełny mineralnej w płaszczu z blachy aluminiowej.

Instalacja zespołu N1/W1 w okresie pracy muzeum, a w szczególności podczas nabożeństw i odwiedzin gości zwiedzających pracować będzie z pełną wydajnością. W pozostałych okresach pracowała będzie z wydajnością minimalną. Również w okresach bardzo niskich temperatur zewnętrznych (poniżej  $-15^{\circ}\text{C}$ ) przełączany będzie na bieg minimalny. Poza godzinami pracy muzeum zespół N1/W1 będzie wyłączany przy zachowaniu warunku normalnej pracy centrali wentylacyjnej co najmniej jedną godzinę przed i po ich użytkowaniu.

Parametry powietrza nawiewanego do pomieszczeń:

w okresie zimy  $t_n = 16^{\circ}\text{C}$

w okresie lata  $t_n =$  wynikowa temperatura

W pomieszczeniu kaplicy przewiduje się ogrzewanie podłogowe.

Przewiduję się montaż grzejnika elektrycznego na antresoli o wydajności około 500W chroniący centralę przed czynnikami zewnętrznymi.

## **6.2. ZESPÓŁ N2-W2 DLA POMIESZCZENIE HOLI, POMIESZCZENIA HANDLOWO-USŁUGOWEGO, ANTRESOLI, SZATNI.**

Dla pomieszczeń holu, korytarza, antresola, sklepu i szatni przewidziano wentylację nawiewno-wywiewną zaprojektowaną w oparciu o centralę wentylacyjną podwieszaną zlokalizowaną w pomieszczeniu zaplecza sklepu przy założeniu krotności wymian powietrza w pomieszczeniach i zapewnieniu odpowiedniej minimalnej ilości powietrza dla przebywających tam osób- przyjęto min. 30 m<sup>3</sup>/h powietrza zewnętrznego dla 1 osoby(ilości powietrza wentylacyjnego dla poszczególnych pomieszczeń ujęto w tabeli poniżej).

Powietrze doprowadzone zostanie do centrali poprzez czepnie umieszczoną w północnej ścianie budynku. W centrali wentylacyjnej powietrze zostanie uzdatnione (filtracja EU-4, odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym - podgrzew do  $20^{\circ}\text{C}$  w okresie zimowym na nagrzewnicy wodnej) i rozprowadzone do pomieszczeń przy pomocy systemu kanałów wentylacyjnych prowadzonych suficie podwieszanym pod stropem kondygnacji +0,00 oraz szachtem instalacyjnym przy windzie na kondygnację +4,50 i +7,70. Wywiew powietrza z centrali wentylacyjnej za pomocą wyrzutni ściennej na elewacji południowej.

Nawiew i wywiew powietrza do/z pomieszczeń realizowany będzie poprzez zawory nawiewne/wyciągowe, kraty nawiewne/wywiewne, oraz anemostaty.

Część powietrza nawiewnego na poszczególne kondygnację stanowi kompensację dla odrębnego zespołu wywiewnego z pomieszczeń WC-tów (zespół W2A).

Na kanałach wentylacyjnych w celu przeciwdziałania przenikania hałasu do obsługiwanych pomieszczeń oraz na zewnątrz budynku przed i za centralą zaprojektowano tłumiki hałasu.

Kanały czerpne prowadzone wewnątrz budynku izolowane będą termicznie matami z wełny mineralnej w płaszczu z blachy aluminiowej.

Parametry powietrza nawiewanego do pomieszczeń:

w okresie zimy  $t_n = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$

w okresie lata  $t_n$  = wynikowa temperatura

W okresie letnim dodatkowo dla zapewnienia komfortu w pomieszczenie holu (kondygnacja +4,50, +7,80) realizowana będzie klimatyzacja miejscowa w oparciu o klimatyzatory.

W pomieszczeniu przewiduje się ogrzewanie podłogowe.

### **6.3. ZESPÓŁ N3/W3 DLA POMIESZCZEŃ SAL EKSPOZYCYJNYCH I KORYTARZY**

Dla w/w pomieszczeń przewidziano system wentylację nawiewno-wywiewną współpracującą z centralą wentylacyjną z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym.

Ilość powietrza wentylacyjnego przypadającego na poszczególne pomieszczenia została ujęta w tabeli poniżej.

Powietrze doprowadzone zostanie do centrali wentylacyjnej z czerpni umieszczonej na elewacji północnej budynku. W centrali zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym, powietrze zostanie uzdatnione (filtracja EU-4, wymiennik krzyżowy, podgrzane do  $16^{\circ}\text{C}$  na nagrzewnicy wodnej) i rozprowadzone do pomieszczeń kanałami wentylacyjnymi prowadzonymi przestrzeni sufitu podwieszonego oraz w pustkach ścian elewacyjnej.

Wywiew powietrza z centrali wentylacyjnej za pomocą wyrzutni ściennej na elewacji południowej.

Na kanałach wentylacyjnych w celu przeciwdziałania przenikania hałasu do obsługiwanych pomieszczeń oraz na zewnątrz budynku przed i za centralą zaprojektowano tłumiki hałasu.

Kanały czerpne prowadzone wewnątrz izolowane będą termicznie matami z wełny mineralnej w obudowie z blachy aluminiowej.

Do pomieszczeń sal ekspozycyjnych na kondygnacji +4,50 powietrze dostarczane lub odprowadzane będzie poprzez kanały spiro prowadzone w pustkach elewacyjnych budynku, a następnie przy pomocy krat wyposażonych w przepustnice i drugi rząd kierownic nawiewane i wywiewane do pomieszczeń. Kanały te na etapie budowy zostaną one obsypane kruszywem typu keramzyt w celu zaizolowania.



Z uwagi na bardzo dużą kubaturę pomieszczenia elementy nawiewne zlokalizowano na wysokości strefy przebywania ludzi, zaś kratki wywiewne w górnej części pomieszczenia na wysokości kalenicy.

Nawiew i wywiew do pomieszczenia sali ekspozycyjnej(+0,00) połączonej z salą wielofunkcyjną realizowany będzie z przestrzeni sufitu podwieszanego przy pomocy anemostatów wyposażonych w skrzynki rozprężne z przepustnicami (ostateczna lokalizacja anemostatów oraz kolor w wg. projektu wnętrza).

W pozostałych pomieszczeniach tj. pomieszczenie serwerowni, reżyserka, korytarz, pomieszczenia techniczne przewiduje się nawiew i wywiew przy pomocy zaworów wentylacyjnych.

Dla zapewnienia komfortu osób przebywających w pomieszczeniu sali ekspozycyjnej przewidziano klimatyzację w oparciu o urządzenia typu Split(jedn. zew+ jedn. wew.) pracujący na powietrzu obiegowym (klimatyzator zlokalizowany w magazynie krzeseł – nawiew i wywiew powietrza poprzez system kanałów wentylacyjnych i anemostatów zlokalizowanych w suficie podwieszonym).

W pomieszczeniu serwerowni z uwagi na duże zyski ciepła pochodzące od urządzeń przewiduje się klimatyzację miejscową przy pomocy urządzenia typu Split(jedn. zew+ jedn. wew.).

Instalacja zespołu N3/W3 w okresie pracy muzeum, a w szczególności podczas odwiedzin osób zwiedzających pracować będzie z pełną wydajnością. W pozostałych okresach zespół pracował będzie z wydajnością minimalną. Również w okresach bardzo niskich temperatur zewnętrznych (poniżej -15 °C) przełączany będzie na bieg minimalny. Poza godzinami pracy muzeum zespół N3/W3 będzie wyłączane przy zachowaniu warunku normalnej pracy co najmniej jedną godzinę przed i po ich użytkowaniu.

#### **6.4. ZESPÓŁ W5- WYWIEW Z POMIESZCZEŃ SANITARIATÓW I WC**

Dla pomieszczeń węzłów sanitarnych i WC-tów przewidziano indywidualny zespół wentylacyjny wyciągowy współpracujący z kanałowym wentylatorem zlokalizowanym w pomieszczeniu WC na kondygnacji +0,00.

Wywiew powietrza realizowany będzie poprzez zawory wyciągowe zlokalizowane w przestrzeni sufitów podwieszanych, a następnie kanałami wyrzutowymi do wyrzutni zlokalizowanej na elewacji południowej. Na kanałach wentylacyjnych w celu zapobiegania przedostawania się hałas przewidziano okrągłe tłumiki hałasu.

Zespół wentylacyjny w okresie użytkowania pomieszczeń pracować będzie z pełną wydajnością a w godzinach, gdy pomieszczenia będą nie użytkowane w trybie dyżurnym z obniżoną wydajnością o połowę.

#### **6.5. ZESPOŁY WG, WS, WP, WPP – WYWIEW Z POMIESZCZEŃ TECHNICZNYCH**

Pomieszczenia techniczne (śmietnik - WS, pompownia -WP, zbiornik ppoż. – WPP) wentylowane będą za pomocą instalacji wentylacyjnej wywiewnej wyprowadzonej na elewację. Wyjątek stanowi pomieszczenie gospodarcze (WG) wentylowane przy pomocy wentylatora osiowego zlokalizowanego na drzwiach pomieszczenia.

Dla umożliwienia napływu powietrza do pomieszczeń technicznych zainstalowano klapę ppoż EI120 z wyzwalaczem topikowym (dla pomieszczeń technicznych

wydzielonych pożarowo). Dla pomieszczenia gospodarczego przewiduje się napływ kompensacyjny z szachtu za windą poprzez kratę umieszczoną 30 cm nad podłogą. Ilość powietrza wentylacyjnego zbilansowano przy założeniu 1 wymian/h (dla pomieszczenia pompowni, zbiornika ppoż. oraz pomieszczenia gospodarczego, oraz dla pomieszczenia śmietnika 5 w/h).

Praca wentylacji ciągła.

Zasilanie wentylatorów z rozdzielnic.

Wentylatory wyposażone w automatykę (w dostawie z wentylatorem) .

## 6.6. OBLICZENIA I ZESTAWIENIA

**Tabela 3 - Zestawienie ilości powietrza wentylacyjnego**

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI POZIOM I							Wys,	Kub,	Ilość wymian		Ilość powietrza		Zesp,	Zesp,	UWAGI
POZIOM	CZĘŚĆ	NUMER	POMIESZCZENIE	POW. (m2)	MAS. ILOŚCI OSÓB				nawiew	wywiew	nawiew	wywiew	nawiew	wywiew	
					ZWIEDZAJĄCY	OBSŁ.	m,	m³	n	n	m3/h	m3/h	****	****	****
I	A	01	KAPLICA	227,17	100		4,00	909	2	2	2000	2000	N1	W1	20m3/h/os
I	A	02	KORYTARZ	51,28			4,00	205	1	0	100	0	N2		
I	A	03	ZAKRYSTIA	7,59			2,50	27	0	3	0	50	-	W2	1os.
I	A	04	ŁAZIENKA DAMSKA	14,34			2,50	50	1	3	50	100	N2	W2A	
I	A	05	ŁAZIENKA MĘSKA	15,48			2,50	54	2	5	100	200	N2	W2A	
I	A	06	WC DLA NIEP.	4,85			2,50	17	0	6	0	75	-	W2A	
I	A	07	SZATNIA	14,83		1	3,50	52	2	3	150	150	N2	W2	
I	A	08	WC	4,54			2,50	16	0	4	0	50	-	W2A	
I	B	01	HALL	21,28	21		3,50	74	1	0	175	0	N2	W2	1w/h
I	B	02	SKLEP	33,82			3,50	118	2	2	260	210	N2	W2	2w/h
I	B	03	ZAPLECZE	15,85			2,50	55							
I	B	04	KORYTARZ	84,43			3,50	296	1	0	380	0	N3	-	1w/h
I	B	05	SALA EKSPOZYCYJNA	323,47	50		3,50	1132	1	1	1150	1150	N3	W3	1w/h
I	D	01	KORYTARZ	11,90			-	196	0	1	0	170	-	W3	1w/h
I	D	02	POM. TECHN.	53,28			-								
I	D	03	REŻYSERKA	31,67		1	-	95	1	1	100	50	N3	W3	1w/h
I	D	04	SERWEROWNIA	7,55			-	23	0	2		50	N3	W3	
I	E	01	POM. TECHN.	118,98			-	416	0	0,5		210	N3	W3	0,5w/h
I	E	02	PRZEDSIONEK	3,83			-	13	0	0					

MUZEUM MARTYROLOGII WSI POLSKICH W MICHNIEWIE  
TOM III, INDEKS A  
Projekt budowlano-wykonawczy – Instalacje sanitarne

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI POZIOM II							Wys,	Kub,	Ilość wymian		Ilość powietrza		Zesp,	Zesp,	UWAGI
POZIOM	CZĘŚĆ	NUMER	POMIESZCZENIE	POW. (m2)	MAS. ILOŚCI OSÓB				nawiew	wywiew	nawiew	wywiew	nawiew	wywiew	
					ZWIEDZĄCY	OBSL.	m,	m³	n	n	m3/h	m3/h	****	****	****
II	A	01	HALL	76,65	76		3,05	234	1	1	280	155	N2	W2	1w/h
II	A	02	ŁAZIENKA MĘSKA	9,86			2,50	25	2	4	50	100	N2	W2A	
II	A	03	ŁAZIENKA DAMSKA	11,52			2,50	29	1	3	30	75	N2	W2A	
II	A	04	SCHOWEK	1,43			2,50	4	0	7	-	30	N2	W2A	
II	B	01	SALA EKSPOZYCYJNA	214,82	54		-	859	1	1	860	860	N3	W3	1w/h
II	C	01	SALA EKSPOZYCYJNA	213,45	53		-	854	1	1	860	860	N3	W3	1w/h
II	D	01	SALA EKSPOZYCYJNA	143,98	36		-	576	1	1	580	580	N3	W3	1w/h
II	E	01	SALA EKSPOZYCYJNA	137,84	34		-	551	1	1	550	550	N3	W3	1w/h
II	F	01	EKSPOZYCJA OTWARTA	112,80			WENT. GRAWIT. WG. PBW ARCH.								
II	G	01	EKSPOZYCJA OTWARTA	166,50			WENT. GRAWIT. WG. PBW ARCH.								
II	H	01	EKSPOZYCJA OTWARTA	132,30			WENT. GRAWIT. WG. PBW ARCH.								
II	I	01	EKSPOZYCJA OTWARTA	109,56			WENT. GRAWIT. WG. PBW ARCH.								
II	J	01	EKSPOZYCJA OTWARTA	136,01			WENT. GRAWIT. WG. PBW ARCH.								
II	K	01	EKSPOZYCJA OTWARTA	78,30			WENT. GRAWIT. WG. PBW ARCH.								
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI POZIOM III							Wys,	Kub,	Ilość wymian		Ilość powietrza		Zesp,	Zesp,	UWAGI
POZIOM	CZĘŚĆ	NUMER	POMIESZCZENIE	POW. (m2)	MAS. ILOŚCI OSÓB				nawiew	wywiew	nawiew	wywiew	nawiew	wywiew	
					ZWIEDZĄCY	OBSL.	m,	m³	n	n	m3/h	m3/h	****	****	****
III	A	01	ANTRESOLA	65,17	10		4,00	261	2	2	510	510	N2	W2	

**Tabela 4 - Zestawienie podstawowych urządzeń i wytyczne materiałowe**

Lp	Rodzaj materiału lub urządzenia	Opis	Producent	Uwagi
	Centrale wentylacyjne	Centrala VBW wyposażona w NAWIEW: – Przepustnicę z siłownikiem – Filtr kieszeniowy EU4 – Wymiennik krzyżowy z obejściem – Nagrzewnica wodna pracująca na parametrach 45/35C z zaworem regulacyjnym o wydajności 12,5 kW – Wentylator nawiewny V=2000m <sup>3</sup> /h, 320Pa WYWIEW: – Wentylator wywiewny V=2000m <sup>3</sup> /h, 370Pa Automatykę wg. wytycznych dla automatyki Króćce elastyczne na wlotach i wylotach	Np. VBW Engineering Sp. z o.o. Typ BS-1 Strona wykonania prawa	N1-W1 Parametry pracy central wentylacyjnych w załączniku z zestawieniem central wentylacyjnych dla zespołów; Węzeł regulacyjny nagrzewnicy wg PBW instalacji grzewczych,
		Centrala VBW wyposażona w NAWIEW: – Przepustnicę z siłownikiem – Filtr kieszeniowy EU4 – Wymiennik krzyżowy z obejściem – Nagrzewnica wodna pracująca na parametrach 45/35C z zaworem regulacyjnym o wydajności 13 kW – Wentylator nawiewny V=1705m <sup>3</sup> /h, 260Pa WYWIEW: – Wentylator wywiewny V=1075m <sup>3</sup> /h, 280Pa Automatykę wg. wytycznych dla automatyki Króćce elastyczne na wlotach i wylotach	Np. VBW Engineering Sp. z o.o. Typ SPS-3 Strona wykonania prawa	N2-W2 j.w
		Centrala VBW wyposażona w: NAWIEW - Przepustnicę z siłownikiem - Filtr kieszeniowy kl.EU4 - Wymiennik krzyżowy z obejściem - Nagrzewnica wodną pracującą na parametrach 45/35C z zaworem regulacyjnym o wydajności 32 kW - Wentylator V=4480m <sup>3</sup> /h, 410Pa WYWIEW – Wentylator wywiewny V=4480m <sup>3</sup> /h, 480Pa Automatykę wg. wytycznych dla automatyki Króćce elastyczne na wlotach i wylotach	Np. VBW Engineering Sp. z o.o. Typ BS-3 Strona wykonania prawa	N3/W3 j.w
	Kanały wentylacyjne	Kanały wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I, B/I zgodnie z PN, łączone na zakładki, uszczelki gumowe, łuki i kolana należy wykonać z blachami kierunkowymi, Mocowanie kanałów za pomocą materiałów zabezpieczonych antykorozyjnie; kanały o długości boku powyżej 300 mm należy zawieszać przy pomocy drążków gwintowanych i poprzecznic		
	Izolacja termiczna kanałów	Kanały wywiewne prowadzące powietrze ogrzane w w korycie podziemnym, izolowane termicznie matami z wełny mineralnej 40 mm w płaszczu z folii aluminiowej, Kanały czerpne (od czepni do centrali) izolowane j.w.		
	Przewody elastyczne typu FLEX	Przewody elastyczne (instalacja klimatyzacji) typu ALUMFLEX, do podłączenia nawiewników, izolowane cieplnie (grubość izolacji min. 30 mm)	Np. prod. KOSS	
	Kłapy ppoż	Z samowyzwalaczem termicznym	Np. GRYFIT	
	Ppoż. zawór odcinający	Z samowyzwalaczem termicznym	Np. GRYFIT	

	Nawiewniki i wywiewniki	Elementy nawiewne oraz wywiewne-kratki dla pomieszczeń sal ekspozycyjnych wpuszczane w ścianę	Np. prod. TROX Seria: AH-0-DG/ 1225x225 /	-Lamele montowane w pionie - drugi rząd kierownic -z przepustnicami - z ramką 2cm -kolor wg. proj. arch.
		Elementy nawiewne oraz wywiewne-kratki dla pomieszczeń kaplicy wpuszczane w ścianę	Np. prod. TROX Seria: AH-0-D/ 1225X225/	-Lamele montowane w pionie - drugi rząd kierownic - z ramką 2cm -kolor wg. proj. arch.
		Elementy nawiewne oraz wywiewne-kratki dla pomieszczeń antresoli (poziom+4,50, +7,80)	Np. prod. TROX Seria: AH-0-DG/BxH	-Lamele montowane w pionie - drugi rząd kierownic -z przepustnicami - z ramką 2cm -kolor wg. proj. arch.
		Elementy nawiewne oraz wywiewne (anemostaty montowane do sufitu podwieszanego) należy zamawiać z przepustnicami regulacyjnymi i skrzynkami przyłączeniowymi wyposażonymi w elementy regulacyjne.	Typ: DLQL-H-M,	- ze skrzynkami rozprężnymi z króćcem bocznym -z przepustnicami -kolor wg. proj. arch.
		Zawory wywiewne typu ZW i ZN	Np. prod. HAKOM,	
	Tłumiki akustyczne	Tłumiki akustyczne prostokątne typ TKF MB i MBR	Np. FRAPOL (dla zespołu W2A zintegrowane z wentylatorem np. Systemair)	
	Przepustnice	Przepustnice wentylacyjne typ AL I DR	Np. Frapol	
	Wyrzutnie i czerpnie ściennie	Wyrzutnia ściennie prostokątna	Np. TROX Typ: WG-F,	-kolor wg. proj. arch.
	Izolacja ppoż.	Maty izolacji p/poż o odporności EI120	CONLIT	
	Kurtyny powietrza	Kurtyna powietrzna –elektryczna.	Np. LG9 o mocy 9kW, prod. Systemair	x2szt

Wszystkie użyte materiały i wyroby muszą posiadać wymagane certyfikaty dopuszczające je do stosowania.

**Tabela 5 - Zestawienie parametrów central nawiewno wywiewnych i wentylatorów oraz sprzętu dyspozycyjne.**

### Centrale wentylacyjne

Nr zespołu	Vn m3/h	Vw m3/h	Qg kW	Spręż Pa	Tz C	Tn C	ηtemp. %	Qg z η kW	Uwagi ***
N1/W1	2000	2000	20,7	320/370	-15,0	16,0	58,4	12,5	wym. Krzyż. prod. VBW
N2/W2	1705	1075	19,9	260/280	-15,0	20,0	51,4	13	wym. Krzyż. prod. VBW
N3/W3	4480	4480	46,3	410/480	-15,0	16,0	50,6	32	wym. Krzyż. prod. VBW

Wentylatory kanałowe					
W2A	-	630	-	170	Pomieszczenie WC-tów W dostawie z wentylatorem regulator REU3 umożliwiającą automatyczną zmianę biegu wentylatora (nastawa dwóch biegów na regulatorze). Prod. Np. Systemair, typ KVK315M
WS	-	155	-	65	Pomieszczenie śmietnika Prod. Np. Systemair, typ K160 M
WP+WPP	-	100	-	65	Pomieszczenie pompowni ppoż Prod. Np. Systemair, typ K100XL
WG	-	50	-	-	Pomieszczenie gospodarcze Prod. Np. Venture-Industries, typ SILENT100

## 6.7. WYTYCZNE AUTOMATYCZNEJ REGULACJI.

Centrale wentylacyjne będą zasilane i sterowane z indywidualnych szaf zasilających sterujących (dostarczonych w komplecie z centralami). Lokalizacja szaf zasilających sterujących wg. PBW elektrycznego; zasilanie szaf z.s. z rozdzielni elektrycznej. W komplet dostawy centrali wchodzi elementy peryferyjne automatyki.

Centrale wentylacyjne wyposażone zostaną w systemy standardowej automatyki (w komplecie dostawy) realizujący:

- sygnalizację pracy i awarii central wentylacyjnych w szafach zasilających sterujących poszczególnych central,
- pracę urządzeń w systemie ręcznym lub automatycznym,
- pracę central w indywidualnym dla każdej centrali systemie czasowym (wentylacja zostaje wyłączona godzinę po zakończeniu użytkowania pomieszczeń i ponownie włączona na godzinę przed rozpoczęciem użytkowania pomieszczeń),
- zabezpieczenie nagrzewnic central wentylacyjnych zespołów N1, N2, N3, przed zamrażaniem poprzez wyłączenie wentylatorów w centrali, zamknięcie przepustnicy powietrza zewnętrznego, otwarcie pełne zaworu regulacyjnego nagrzewnicy - w przypadku sygnalizacji (poprzez czujnik temperatury zlokalizowany tuż za nagrzewnicą Tpz) spadku temperatury poniżej 5 °C,
- zabezpieczenie wymiennika krzyżowego centrali zespołu N1,N2,N3 przed oblodzeniem, poprzez przestawienie zablokowanych (przeciwbieżnie) przepustnic na wejściu powietrza zewnętrznego do wymiennika krzyżowego (przepustnica zamykana) oraz na obejściu wymiennika krzyżowego (przepustnica otwierana) w zależności od wskazań czujnika temperatury na powietrzu wywiewanym za wymiennikiem – przy spadku temperatury powietrza wywiewanego za wymiennikiem poniżej T=1°C,
- utrzymanie stałej temperatury powietrza nawiewanego (Tn=16°C) zespołu N1,N3 oraz (Tn=20°C) dla zespołu N2 poprzez zmianę położenia siłownika zaworu regulacyjnego nagrzewnicy w zależności od wskazań kanałowego czujnika temperatury,
- sygnalizację zerwania paska klinowego napędu wentylatorów centrali wentylacyjnej zespołu N1/W1, N2/W2, N3/W3 (o ile centrale będą wyposażone w wentylatory z takim napędem),
- sygnalizację zabrudzenia filtrów centrali zespołu N1/W1, N2/W2, N3/W3, poprzez odczyty z presostatów,
- zmianę biegu wentylatorów centrali (I-30%, II-100%) N1/W1, N2/W2, N3/W3, w zależności od programu czasowego,
- w przypadku zatrzymania pracy centrali zamknięcie przepustnic na wejściu do centrali powietrza nawiewanego i wywiewanego.,

- możliwość przekazanie zewnętrznego sygnału pracy i awarii centrali wentylacyjnej

Wytyczne sterowania pracą urządzeń – ujęte w projekcie instalacji elektrycznych:

- sterowanie pracą wentylatora kanałowego zespołu W2A wg systemu czasowego, w dostawie z wentylatorem przełącznik zmiany biegu umożliwiający automatyczną zmianę biegu wentylatora sygnałem od systemu czasowego.
- sygnalizacja pracy i awarii wentylatora kanałowego poprzez sygnał z presostatu zamontowanego na kanale wentylacyjnym, Regulator zlokalizowany w rozdzielnicy zasilająca wentylator.
- przekazanie do pomieszczenia ochrony (po uzgodnieniu z głównym projektantem) zbiorczego sygnału pracy i awarii central wentylacyjnych oraz wentylatora kanałowego.

## **6.8. WYTYCZNE DLA WYKONAWCY**

### **Kanały prowadzone w ścianach elewacyjnych**

Instalacja wentylacji mechanicznej prowadzona w ścianach zewnętrznych (dot. inst. wentylacji sal ekspozycyjnych oraz pomieszczenia kaplicy) powinna być wykonywana równolegle z postępowaniem wykonywania prac konstrukcyjnych wg. planu:

**-ETAP I WYKONANIE WEWNĘTRZNEJ ŚCIANY ŻELBETOWEJ-STRUKTURY NOŚNEJ**  
Na etapie tym należy przewidzieć otwory pod kraty nawiewne /wywiewne.

**-ETAP II WYKONANIE OCIEPLENIA ŻEBER WEWNĘTRZNEJ ŚCIANY ŻELBETOWEJ**

**-ETAP III MONTAŻ INSTALACJI WENTYLACJI I ELEKTRYCZNEJ NA ŚCIANE WEWN.**  
Na etapie tym należy przystąpić do montażu kanałów wentylacyjnych typu „Spiro”, kształtki przyłączeniowej wg. szczegółu „Podejścia do krat nawiewnej lub wywiewnej”.

**-ETAP IV MONTAŻ SZALUNKÓW TRACONYCH Z WNĘKAMI POD INSTALACJE**  
Na etapie tym należy zaizolować kanały zasypką izolacyjną keramzyt, o granulacie 5-8mm

**-ETAP V OCIEPLENIE SZALUNKU TRACONEGO**

**-ETAP VI WYKONANIE ZEWNĘTRZNEJ ŚCIANY ŻELBETOWEJ**

### **Kanały prowadzone w korycie podziemnym:**

Przed przykryciem koryta podziemnego, należy wykonać montaż kanałów wraz z izolacją termiczną, pozostawiając otwory rewizyjne.

## **7. INSTALACJA KLIMATYZACJI MIEJSCOWEJ (SCHŁADZANIA POWIETRZA)**

W pomieszczeniach ze względu na duże zyski ciepła została zaprojektowana instalacja klimatyzacji lokalnej opartej na klimatyzatorach typu split pracujących w systemie bezpośredniego odparowania.

Pomieszczenia objęte klimatyzacją:

- pomieszczenie hollu, kondygnacja +4,50
- pomieszczenia sali ekspozycyjnej wraz z salą widowiskową na kondygnacji +0,00
- pomieszczenie serwerowni ,

Każdy w/w pomieszczeń posiadać będzie własny indywidualny system klimatyzacji (jednostki wewnętrzne i współpracująca z nimi jednostka zewnętrzna). Jednostki zewnętrzne umieszczone zostaną na konstrukcjach wsporczych na poziomie terenu. Instalacja freonowa prowadzona od jednostek zewnętrznych do budynku w gruncie w



rurze osłonowej typu peszel. W budynku przewody freonowe prowadzone będą w obszarze sufitów podwieszonych, bruzdach ściennych oraz szachtami instalacyjnymi do jednostek wewnętrznych.

Każdy z klimatyzowanych pomieszczeń wyposażony będzie w naścienny termostat z zadajnikiem temperatury (sygnał z termostatu steruje wydajnością chłodniczą klimatyzatora)

Skropliny odprowadzone zostaną grawitacyjnie przewodami prowadzonymi w bruzdach ściennych. Odpływy skroplin włączone zostaną poprzez lejek z zachowaniem przerwy powietrznej do pionów kanalizacji sanitarnej. Projekt instalacji odprowadzania skroplin wg. części wodno-kanalizacyjnej.

Do obliczeń zysków ciepła w pomieszczeniach przyjęto następujące założenia :

- temperatura w pomieszczeniu klimatyzowanym w okresie letnim  $T_w=24^{\circ}\text{C}$
- zyski od ludzi 110 W/osobę,
- zyski od urządzeń 100W/urządzenie,
- zyski od oświetlenia 15 W/m<sup>2</sup> podłogi,

#### **Wytyczne sterowania pracą urządzeń – ujęte w projekcie instalacji elektrycznych:**

- zasilanie agregatów chłodniczych (jednostek zewnętrznych)
- okablowanie pomiędzy klimatyzatorem a agregatem chłodniczym oraz pomiędzy termostatem a klimatyzatorem (opcjonalnie przewidzenie peszli z pilotem dający możliwość okablowania urządzeń )

#### **Wytyczne materiałowe.**

- przewody instalacji freonowej wykonane z rur miedzianych chłodniczych, połączenia wykonane lutem twardym o zawartości srebra min. 3% w osłonie azotu,
- przewody freonowe izolowane izolacją zimnochronną typu „Armaflex”,
- przewody freonowe, prowadzone w obszarze sufitów podwieszonych, mocowane do stropu przy pomocy uchwytów metalowych z gumowymi podkładkami,
- jednostki zewnętrzne umieszczone na konstrukcji wsporczej, wykonanej z materiałów nierdzewnych lub zabezpieczonych podwójnie antykorozyjnie,
- ostateczny dobór średnic, trasy prowadzenia przewodów ,montaż instalacji feronowej realizować będzie dostawca urządzeń chłodniczych.

**Tabela 6 Zestawienie urządzeń**

	Pomieszczenie	nr. Pom.	Jedn. Zew.	Jedn.wew.		Wydajność	UWAGA
	***	***	***	***	***	kW	
1	Holl	I/B/01	AO54U	AU12	1szt.	3,6	
2	Antresola	II/A/01		AR18	2szt	4,3x2	
3	Antresola	III/A/01		AS18	1	5,3	
4	Serwerowania	I/D/04	AOYR30LC	ASYA30LC	1szt.	4	Urządzenie z doładowaniem zasięg 50m
5	Sala ekspozycyjna	I/B/05	AO54U	AR45	1szt.	12,7	

## **SPECYFIKACJA ELEMENTÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.**