

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIELOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIELOPOLSKICH	160.15	Strona 3 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

INWESTOR	MUZEUM HISTORYCZNO-ARCHEOLOGICZNE W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM SUDÓŁ 135A, 27-400 OSTROWIEC ŚWIĘTOKRZYSKI
OBIEKT	OBIEKT MUZEUM – ZESPÓŁ PAŁACOWY WRAZ Z PARKIEM
KATEGORIA OBIEKTU	
ADRES OBIEKTU	PAŁAC WIELOPOLSKICH W CZĘSTOCICACH UL. ŚWIĘTOKRZYSKA 37, OSTROWIEC ŚWIĘTOKRZYSKI DZIAŁKA NR: 24/2 NR REJ. ZABYTKÓW: 869 Z 16.09.1975 A.614
ZADANIE	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIELOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIELOPOLSKICH
STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA	INSTALACYJNA WĘZEL CIEPLNY WYMIENNIKOWY
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Anna Abramek UPR.BUD. MAP/0491/POOS/12 Data: 01.2017 r. Podpis
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Paulina Ratusińska UPR.BUD. PDK/0233/POOS/12 Data: 01.2017 r. Podpis

160.15

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 4 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
2.	OGÓLNE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	5
2.1.	Dane wyjściowe, opis stanu istniejącego	6
3.	OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....	6
3.1.	Instalacja wysokoparametrowa.....	6
3.2.	Instalacja niskoparametrowa.....	7
3.1.2.	Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła wentylacyjnego	7
3.3.	Uzupełnianie zładu	7
4.	URZĄDZENIA POMIAROWE	7
4.1.	Pomiar zużycia ciepła dla centralnego ogrzewania	7
5.	DOBÓR KOMPAKTOWEGO WĘZŁA C.O. I C.WENT.	8
5.1.	Wymienniki ciepła	8
5.2.	Pompy obiegowe	8
5.2.1.	Dobór pomp obiegowych dla instalacji c.o. i c.went.:.....	8
5.3.	Zabezpieczenie systemu ciepłowniczego po stronie wysokich i niskich parametrów.....	8
5.3.1.	Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji centralnego ogrzewania	8
5.3.2.	Dobór naczynia przeponowego na c.o. zgodnie z PN-B-02414	9
5.3.3.	Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji ciepła wentylacyjnego	11
5.3.4.	Dobór naczynia przeponowego na c.went. zgodnie z PN-B-02414.....	12
5.3.5.	Zawory regulacyjne temperatury dla c.o.	13
5.3.6.	Zawory regulacyjne temperatury dla c.went.	13
6.	RUROCIĄGI I IZOLACJE	14
6.1.	Opis materiałów	14
6.2.	Izolacje.....	15
6.3.	Łączenie rurociągów	15
6.4.	Czyszczenie rurociągów	16
6.5.	Próby szczelności	16
6.6.	Zabezpieczenie antykorozyjne	16
6.7.	Znakowanie rurociągów.....	17
6.8.	Odpowietrzenie	17
6.9.	Montaż, mocowanie instalacji	17
6.10.	Kompensacja wydłużeń cieplnych	18
7.	WYTYCZNE BRANŻOWE	18
7.1.	Branża budowlana	18
7.2.	Branża elektryczna i automatyki	18
8.	BADANIA I ODBIORY	19
9.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.....	20

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Sytuacja
- Schemat technologiczny węzła wymiennikowego
- Rzut węzła cieplnego
- Przekrój A-A
- Rzut węzła cieplnego – inwentaryzacja
- Rzut węzła cieplnego – wytyczne branżowe

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIELOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIELOPOLSKICH	160.15	Strona 5 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt węzła cieplnego wymiennikowego c.o. i c.went. dla Pałacu Wielopolskich w Częstocicach ul. Świętokrzyska 31, Ostrowiec Świętokrzyski.

Opracowanie obejmuje dobór urządzeń i elementów dla wymiennikowni ciepła zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi dostawy ciepła oraz parametrami wewnętrznej instalacji ogrzewczej.

Podstawa opracowania:

- Umowa-zlecenie z Inwestorem
- PW „Instalacji c.o. i c.went” dla Pałacu Wielopolskich w Częstocicach,
- Inwentaryzacja budowlano-instalacyjna pomieszczenia przeznaczonego na węzeł ciepły
- wytyczne branżowe, technologiczne i wytyczne inwestora,
- obowiązujące normy, przepisy i rozporządzenia.

Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. nr 207 z 05.12.2003 r. z poz. 2016 – z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2002 r., poz. 690 - z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 169 z 2003 r., poz. 1650),

„Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych” – zeszyt nr 8 COBRTI INSTAL

PN-B-02423:1999+ Ap1:2000 - Ciepłownictwo. Węzły cieplownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-90/8864-46 Węzły cieplownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze.

PN91/B02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego.

Wymagania.

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-91/B-02416 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci cieplnych. Wymagania.

PN-91/B-02419 PN-EN 10224:2006 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów cieplowniczych. Badania.

PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-B-02420:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-76/B-02151.02 - Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

PN-90/M-75003 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania

PN-91/M-75009 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania

2. OGÓLNE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Istniejący budynek mieszkalny wielorodzinny, podpiwniczony, zlokalizowany w Ostrowcu Świętokrzyskim przy ul. Świętokrzyskiej 31. Przedmiotem inwestycji jest poprawa stanu technicznego, poprawa dostępności obiektu dla osób niepełnosprawnych i podniesienie walorów estetycznych budynku pałacowego wraz z infrastrukturą będącego obecnie siedzibą Muzeum Historyczno – Archeologicznego w Ostrowcu Świętokrzyskim.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany wewnętrznych instalacji sanitarnych dla budynku Muzeum Historyczno – Archeologicznego w Ostrowcu Świętokrzyskim.

Budynek ten posiadał będzie 2 kondygnacji nadziemnych z pomieszczeniami wystawienniczymi i biurowymi oraz 1 kondygnację podziemną z salami wystawienniczymi, wymiennikownią oraz pomieszczeniami technicznymi. **W przypadku zmiany materiałów projekt należy ponownie uzgodnić z Inwestorem i PEC w Ostrowcu Świętokrzyskim.**

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 6 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

2.1. Dane wyjściowe, opis stanu istniejącego

Według stanu istniejącego źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania budynku pałacu jest istniejący przyłącz sieci ciepłej wysokoparametrowej Dn40 wraz z wymiennikiem. Wymiennikownia c.o. zlokalizowana jest w piwnicach budynku w wydzielonym pomieszczeniu.

Projektujemy nowy węzeł dwufunkcyjny kompaktowy dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepła wentylacyjnego.

Zapotrzebowanie ciepła sumaryczne	96,4 kW
Zapotrzebowanie ciepła w rozbiciu na poszczególne instalacje:	
Instalacja centralnego ogrzewania	47 kW
Instalacja ciepła technologicznego	35 kW
Instalacja ciepła do kurtyny powietrznej	14,4 kW
Parametry temperatury wody dla poszczególnych instalacji:	
Instalacja centralnego ogrzewania i kurtyna powietrzna	zmiennie 70/50 °C
Instalacja wentylacji	stałe 60/40 °C
Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przyłączenia do sieci ciepłej w:	
sezon grzewczy	0,7-0,6=0,1 MPa
okres letni	0,65-0,5=0,15MPa
Temperatura w miejscu przyłączenia do sieci ciepłej w:	
sezonie grzewczym	120/70°C
okres letni	75/40°C

Projektowana wymiennikownia będzie zasilana:

- instalację centralnego ogrzewania,
- instalację ciepła wentylacyjnego.

3. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

3.1. Instalacja wysokoparametrowa

Dla celów rozliczeniowych za pobrane ciepło zaprojektowano 2 układy pomiarowe z ultradźwiękowymi przetwornikami przepływu zamontowanymi na powrocie wysokich parametrów dla budynku.

Układ regulacji temperatury wody zasilającej obiegi grzewcze c.o. i c.went. będzie sterował zaworem regulacyjnym dwudrogowym przy wymienniku realizując krzywą grzewczą od temperatury powietrza zewnętrznego.

Dla obiegu centralnego ogrzewania i ciepła wentylacyjnego zaprojektowano osobne wymienniki ciepła z zabudowaną w węźle elektroniczną pompą obiegową.

Wymiennik ciepła wentylacyjnego będzie zabudowany w jednym kompacie z wymiennikiem centralnego ogrzewania.

Instalacja wysokoparametrowa składa się z:

- rurociągów wykonanych z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie,
- armatury odcinającej tj. zaworów kulowych spawanych na ciśnienie 2,5[MPa] i maksymalną temperaturę pracy do 150 [°C],
- zaworów regulacyjno-odcinających,

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 7 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

- magneto-filtra na powrocie wysokich parametrów zabezpieczających układ SWC przy napełnianiu zładu przez powrót wysokich parametrów
- armatury odpowietrzającej i spustowej,
- aparatury pomiaru bezpośredniego temperatury i ciśnienia,
- aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki będącej tematem oddzielnego opracowania.

3.2. Instalacja niskoparametrowa

3.1.2. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła wentylacyjnego

Instalacja niskoparametrowa obiegów centralnego ogrzewania o parametrach wody grzewczej 70/50°C i instalacja c.went. o parametrach wody grzewczej 60/40°C składa się z następujących elementów:

- przewodów z rur stalowych instalacyjnych wg PN 74/74244 łączonych przez spawanie
- zaworów termostatycznych,
- zaworów odcinających kulowych, gwintowanych na ciśnienie 1,0 [MPa],
- pompy obiegowej elektronicznej zamontowanej na przewodzie powrotnym przy wymienniku zasilającym układ c.o.,
- pompy obiegowej elektronicznej zamontowanej na przewodzie powrotnym przy wymienniku zasilającym układ c.went.,
- termostatu zabezpieczającego instalację przed nadmierną temperaturą zasilania,
- zaworów bezpieczeństwa z atestem UDT,
- automatycznych odpowietrzników, przewodów spustowych z zaworami gwintowanymi,
- dla stabilizacji ciśnienia w instalacji ogrzewczej zaprojektowano naczynia przeponowe.

3.3. Uzupełnianie zładu

Napełnianie i uzupełnianie zładu zaprojektowano z powrotu wody sieciowej. Dla pomiaru ilości doprowadzonej wody zaprojektowano wodomierz do wody gorącej – bez obejścia oraz filtr siatkowy przed wodomierzem, reduktor ciśnienia, zawór zwrotny, zawór odcinający.

4. URZĄDZENIA POMIAROWE

4.1. Pomiar zużycia ciepła dla centralnego ogrzewania

Maksymalny przepływ przez licznik ciepła LC 2 wynosi:

$$q_{lc} [m^3 / h] = \frac{96,4 \times 3600}{4,18 \times 961,9 \times 50} = 1,71 m^3 / h$$

Ultradźwiękowy licznik ciepła składający się z przelicznika, przetwornik przepływu oraz pary czujników temperatury o długości 1,5m, PN 25, DN20, przepływ nominalny $Q_n=2,5m^3/h$, podłączenie G1B 3/4" z czujnikami temperatury PT 500. Licznik energii cieplnej dostosowany jest do komunikacji w standardzie M-BUS, zabudowa na powrocie.

Pomiar ciśnienia

Do pomiaru ciśnienia będą montowane manometry zwykle tarczowe o średnicy 160[mm], klasie dokładności 1.6 w wykonaniu R.

Na rurociągach i rozdzielaczach wysokich parametrów stosować manometry o zakresie 0÷1.6 [MPa], na pozostałych o zakresie 0 ÷ 1,0[MPa].

Lokalizacja manometrów:

- przed i za pompą
- przed i za filtrem i odmulaczem
- na rozdzielaczach oraz w miejscach wskazanych na schemacie

Pomiar temperatury

Do pomiaru temperatury przyjęto termometry techniczne o zakresie:

- 0 ÷ 150 dla wysokich parametrów po stronie sieciowej
- 0 ÷ 100 dla niskich parametrów po stronie instalacyjnej, montaż na rozdzielaczach oraz przewodach powrotnych instalacji c.o. i c.went. oraz miejscach wskazanych na schemacie.

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 8 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

5. DOBÓR KOMPAKTOWEGO WĘZŁA C.O. I C.WENT.

Zaprojektowano kompaktowy węzeł cieplny co-61,4-10-6, cwent-35-2,5-6.
Dokonano w sposób indywidualny doboru urządzeń, średnic rurociągów i armatury do wymagań instalacji c.o. i c.went.

5.1. Wymienniki ciepła

Zasilanie obiegów centralnego ogrzewania odbywać się będzie z odrębnego wymiennika o mocy 61,4kW ze stali nierdzewnej lutowanego miedzią strata po stronie wtórnej 7,68kPa.

Zasilanie obiegów centralnego ogrzewania odbywać się będzie z odrębnego wymiennika o mocy 35kW ze stali nierdzewnej lutowanego miedzią strata po stronie wtórnej 7,08kPa.

5.2. Pompy obiegowe

Wszystkie pompy powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz być oznakowane tym znakiem.

5.2.1. Dobór pomp obiegowych dla instalacji c.o. i c.went.:

$$q_{co}[m^3/h] = \frac{Q[kW] \times 3600}{4,18 \times (80 - 60) \times 972}$$

Obieg CO:

Q=61,4kW, opór instalacji c.o. 27kPa, wydajności 2,7 m³/h, DN25

wysokości podnoszenia H = 5,5mSW, PN10

moc P1=0,073kW

zasilanie 1x230V, 50Hz

Obieg C.WENT.:

Q=35kW, opór instalacji c.went. 15kPa, wydajności 1,53 m³/h, DN25

wysokości podnoszenia H = 4,0mSW, PN10

moc P1=0,044kW

zasilanie 1x230V, 50Hz

5.3. Zabezpieczenie systemu ciepłowniczego po stronie wysokich i niskich parametrów

Zabezpieczenia dobrano zgodnie z PN-82/M-74101. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania oraz odpowiednimi przepisami UDT.

Pojemność przeponowego naczynia zbiorczego określono zgodnie z PN-91/B-02414. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

Zaprojektowano zawory bezpieczeństwa dla instalacji centralnego ogrzewania d_o 20mm, ciśnienie otwarcia 6 bary z atestami UDT.

Dla instalacji centralnego ogrzewania naczynie zbiorcze przeponowe.

5.3.1. Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji centralnego ogrzewania

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dokonano zgodnie z Polską Normą PN-B-02414 z I.1999 roku. Obliczenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa pkt.2.2.2 PN j.w.Wg. pkt. 2.2.2.1.b. PN jw. najmniejszą wewnętrzną średnicę króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa d_o w mm ustalono z uwzględnieniem faktu, że źródłem ciepła jest wymiennik w oparciu o wzór (1):

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

gdzie:

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 9 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

M - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa w kg/sek.

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy, $\alpha_c = 0.9 \alpha_{c rz}$

$\alpha_{c rz}$ - rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu wg. PN-82/M-74101

$\alpha_c = 0.43$

p_1 - ciśnienie dopuszczalne w instalacji ogrzewania wodnego = 6,0 bar

ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze = 943,40 kg/m³

54 - współczynnik przeliczeniowy

Zgodnie z pkt. 2.2.2.2.b. PN jw. przepustowość zaworu bezpieczeństwa w kg/sek z uwzględnieniem, że ciśnienie wody sieciowej jest większe niż ciśnienie dopuszczalne instalacji centralnego ogrzewania obliczono wg. wzoru (3):

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

gdzie :

p_2 - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej MPEC wg. warunków technicznych 16bar

p_1 - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa 6,0bar

ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze = 943,40 kg/m³

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_1 - p_2 = 16 - 6 = 10 \text{ bar} > 5 \text{ bar}$

stąd b = 2

A - powierzchnia przekroju wymiennika płytowego 0.000017 m²

447.3 – współczynnik przeliczeniowy

(zgodnie z Normą wewnętrzną średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa nie może być mniejsza niż 15 mm)

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 0,000017 \cdot \sqrt{(16 - 6) \cdot 943,4}$$

$$M = 1,477 \text{ kg/s}$$

Stąd :

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{1,477}{0,43 \cdot \sqrt{6,0 \cdot 943,4}}}$$

$$d_o = 11,539 \text{ mm}$$

dla wyliczonego $d_o = 11,5 \text{ mm}$ pole powierzchni siedliska wynosi $F = 104,51 \text{ mm}^2$

W oparciu o powyższe obliczenia dobrano:

zawór bezpieczeństwa membranowy Dn 25 o powierzchni siedliska $F = 314 \text{ mm}^2$, $d_o = 20 \text{ mm}$, nastawa 0.60 MPa. – szt. - 1

5.3.2. Dobór naczynia przeponowego na c.o. zgodnie z PN-B-02414

Instalacja c.o. będzie zabezpieczana przy wproście temperatury za pomocą naczynia przeponowego. Pojemność instalacji c.o. przyjęto 1,3m³.

Minimalna pojemność użytkowa naczynia V_u dla parametrów 70/50°C

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

w którym:

V- pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m³;

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$, kg/m³;

Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej, przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do średnie temperatury obliczeniowej t_m , dm³/kg

$$t_m = 0,5(t_z + t_p)$$

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 10 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

t_z – obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu, °C;
 t_p - obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie, °C;

$$V_u = 1,3 \cdot 999,7 \cdot 0,0224$$

$$V_u = 29,11 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia V_n

$$V_n = v_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} [\text{dm}^3]$$

w którym:

p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji instalacji, przy średniej temperaturze wody t_m , a w instalacji nie zostanie przekroczone ciśnienie robocze, bar;
 p – ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia zbiorczego przeponowego przy temperaturze wody t_1 i braku jej krążenia w instalacji, bar;

$$V_n = 29,11 \frac{6+1}{6-1,2} [\text{dm}^3]$$

$$V_n = 42,45 [\text{dm}^3]$$

Użytkowa pojemność naczynia zbiorczego przeponowego z rezerwą :

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 [\text{dm}^3]$$

w którym:

V_u – pojemność użytkowa naczynia zbiorczego przeponowego z rezerwą, dm^3 ;
 V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m^3 ;
 E – ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami, w % pojemności instalacji ogrzewania wodnego, $E=1\%$
 10 – współczynnik przeliczeniowy

$$V_{uR} = 29,11 + 1,3 \cdot 1 \cdot 10 [\text{dm}^3]$$

$$V_{uR} = 42,11 [\text{dm}^3]$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji

$$p_r = \left[\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1$$

w którym:

p_R – ciśnienie wstępne pracy instalacji, bar;
 p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, bar;
 p – ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym, bar;
 V_u – minimalna pojemność użytkowa naczynia, dm^3 ;
 V_{uR} – pojemność użytkowa naczynia z rezerwą, dm^3 ;

$$p_R = 1,8 \text{ bar}$$

Całkowita pojemność naczynia zbiorczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową, z uwzględnieniem użytkowej pojemności naczynia z rezerwą:

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 11 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

$$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R}$$

$$V_{nR} = 70,03 dm^3$$

W oparciu o powyższe obliczenia dobrano :

Dobrano naczynie zbiorcze przeponowe o pojemności 80l z zespołem przyłączeniowym R1x1 1'.

5.3.3. Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji ciepła wentylacyjnego

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dokonano zgodnie z Polską Normą PN-B-02414 z I .1999 roku. Obliczenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa pkt.2.2.2 PN j.w.Wg. pkt. 2.2.2.1.b. PN jw. najmniejszą wewnętrzną średnicę króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa d_o w mm ustalono z uwzględnieniem faktu, że źródłem ciepła jest wymiennik w oparciu o wzór (1):

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

gdzie:

M - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa w kg/sek.

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy , $\alpha_c = 0.9 \alpha_{c rz}$

$\alpha_{c rz}$ - rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu wg. PN-82/M-74101

$\alpha_c = 0.43$

p_1 - ciśnienie dopuszczalne w instalacji ogrzewania wodnego =6,0 bar

ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze = 943,40 kg/m³

54 - współczynnik przeliczeniowy

Zgodnie z pkt. 2.2.2.2.b. PN jw. przepustowość zaworu bezpieczeństwa w kg/sek z uwzględnieniem, że ciśnienie wody sieciowej jest większe niż ciśnienie dopuszczalne instalacji centralnego ogrzewania obliczono wg. wzoru (3):

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

gdzie :

p_2 - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej MPEC wg. warunków technicznych 16bar

p_1 - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa 6,0bar

ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze = 943,40 kg/m³

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_1 - p_2 = 16 - 6 = 10 \text{ bar} > 5 \text{ bar}$

stąd b = 2

A - powierzchnia przekroju wymiennika płytowego 0.000017 m²

447.3 – współczynnik przeliczeniowy

(zgodnie z Normą wewnątrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa nie może być mniejsza niż 15 mm)

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 0,000017 \sqrt{(16 - 6) \cdot 943,4}$$

$$M = 1,477 \text{ kg/s}$$

Stąd :

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{1,477}{0,43 \sqrt{6,0 \cdot 943,4}}}$$

$$d_o = 11,539 \text{ mm}$$

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 12 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

dla wyliczonego $d_o = 11,5$ mm pole powierzchni siedliska wynosi $F=104,51$ mm²

W oparciu o powyższe obliczenia dobrano:

zawór bezpieczeństwa membranowy Dn 25 o powierzchni siedliska $F=314$ mm², $d_o=20$ mm, nastawa 0.60 MPa. – szt. -1

5.3.4. Dobór naczynia przeponowego na c.went. zgodnie z PN-B-02414

Instalacja c.o. będzie zabezpieczana przy wproście temperatury za pomocą naczynia przeponowego. Pojemność instalacji c.went. przyjęto 0,05m³.

Minimalna pojemność użytkowa naczynia V_u dla parametrów 60/40°C

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

w którym:

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m³;

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1=10$ °C, kg/m³;

Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej, przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do średnie temperatury obliczeniowej t_m , dm³/kg

$$t_m = 0,5(t_z + t_p)$$

t_z – obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu, °C;

t_p - obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie, °C;

$$V_u = 0,45 \cdot 999,7 \cdot 0,0168$$

$$V_u = 0,84 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia V_n

$$V_n = v_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} [dm^3]$$

w którym:

p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji instalacji, przy średniej temperaturze wody t_m , a w instalacji nie zostanie przekroczone ciśnienie robocze, bar;

p – ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego przeponowego przy temperaturze wody t_1 i braku jej krążenia w instalacji, bar;

$$V_n = 0,84 \frac{6+1}{6-0,45} [dm^3]$$

$$V_n = 1,06 [dm^3]$$

Użytkowa pojemność naczynia wzbiórczego przeponowego z rezerwą :

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 [dm^3]$$

w którym:

V_u – pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego z rezerwą, dm³;

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m³;

E – ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami, w % pojemności instalacji ogrzewania wodnego, $E=1\%$

10 – współczynnik przeliczeniowy

$$V_{uR} = 1,06 + 0,05 \cdot 1 \cdot 10 [dm^3]$$

$$V_{uR} = 1,34 [dm^3]$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OŚTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 13 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

$$p_r = \left[\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1$$

w którym:

- p_R – ciśnienie wstępne pracy instalacji, bar;
- p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu, bar;
- p – ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym, bar;
- V_u – minimalna pojemność użytkowa naczynia, dm^3 ;
- V_{uR} – pojemność użytkowa naczynia z rezerwą, dm^3 ;

$$p_R = 1,1 \text{ bar}$$

Całkowita pojemność naczynia zbiorczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową, z uwzględnieniem użytkowej pojemności naczynia z rezerwą:

$$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R}$$

$$V_{nR} = 1,9 \text{ dm}^3$$

W oparciu o powyższe obliczenia dobrano :

Dobrano naczynie zbiorcze przeponowe o pojemności 8l z zespołem przyłączeniowym SU R1x1 1'.

5.3.5. Zawory regulacyjne temperatury dla c.o.

Wymiennik C.O. o mocy 61,4kW

Wysokie parametry tz/tp – 120°C /70°C

$$q_{wym.co.} [m^3 / h] = \frac{61,4 \times 3600}{4,18 \times 983 \times 50} = 1,09 m^3 / h$$

Dobrano zawór regulacyjny przelotowy odciążony ciśnieniowo z regulacją ciągłą o współczynniku wpływu $Kvs=2,5 \text{ m}^3/h$, DN15, PN25, z siłownikiem, montaż na zasilaniu max. temperatura pracy 150°C. Wykonanie gwintowane z końcówkami do wspawania.

5.3.6. Zawory regulacyjne temperatury dla c.went.

Wymiennik c.went. o mocy 35kW

Wysokie parametry tz/tp – 120°C /70°C

$$q_{wym.co.} [m^3 / h] = \frac{35 \times 3600}{4,18 \times 988,1 \times 50} = 0,61 m^3 / h$$

Dobrano zawór regulacyjny przelotowy odciążony ciśnieniowo z regulacją ciągłą o współczynniku wpływu $Kvs=2,5 \text{ m}^3/h$, DN15, PN25, z siłownikiem, montaż na zasilaniu max. temperatura pracy 150°C. Wykonanie gwintowane z końcówkami do wspawania.

Dane wyjściowe c.o.:

- w zimie na zasilaniu – ok. 0,7 [MPa], na powrocie – ok. 0,6 [MPa],
- przepływ czynnika grzewczego przez wymiennik w zimie: 1,09 [m^3/h]

Zestawienie strat dla okresu grzewczego:

- Zawór odcinający Dn40– 0,3kPa

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIELOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIELOPOLSKICH	160.15	Strona 14 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

- Filtr odmulacz Dn40 – 0,015kPa
- Zawór odcinający Dn32 – 0,12
- Zawór regulacyjny z siłownikiem Dn15 – 30kPa
- Wymiennik c.o. – 1 kPa
- Regulator różnicy ciśnień typ 45-4 montaż na powrocie DN15, kvs=2,5 zakres nastaw 0,1-1,0 bara, nastawa 0,3 bar-
- Zawór odcinający Dn32 – 1,2kPa
- Filtr siatkowy Dn40 – 0,16kPa
- Licznik ciepła – 4,7kPa
- Zawór odcinający Dn40 – 0,3kPa
- Pozostałe opory 10kPa

Całkowita strata ciśnienia okres grzewczy: $\Delta p=50$ [kPa]

Dane wyjściowe c.went.:

w zimie na zasilaniu – ok. 0,7 [MPa], na powrocie – ok. 0,6 [MPa],
przepływ czynnika grzewczego przez wymiennik w zimie: 0,62 [m³/h]

Zestawienie strat dla okresu grzewczego:

- Zawór odcinający Dn40 – 0,3kPa
- Filtr odmulacz Dn40 – 0,015kPa
- Zawór odcinający Dn32 – 0,08
- Zawór regulacyjny z siłownikiem Dn15 – 30kPa
- Wymiennik c.went. – 1 kPa
- Regulator różnicy ciśnień typ 45-4 montaż na powrocie DN15, kvs=2,5 zakres nastaw 0,1-1,0 bara, nastawa 0,3bar
- Zawór odcinający Dn32 – 0,08kPa
- Filtr siatkowy Dn40 – 0,16kPa
- Licznik ciepła – 4,7kPa
- Zawór odcinający Dn40 – 0,3kPa
- Pozostałe opory 10kPa

Całkowita strata ciśnienia okres grzewczy: $\Delta p=47$ [kPa]

6. RUROCIĄGI I IZOLACJE

6.1. Opis materiałów

Wszystkie instalacje po stronie wysokich parametrów wykonać z rur stalowych przewodowych czarnych bez szwu z końcówkami gładkimi Bz z mat. R35 według PN-80/H-74219 D1-Cz-A2 łączonych przez spawanie o średnicach:

DN15: D1 – CZ – A2 – 21,3 x 2,3 R35

DN20: D1 – CZ – A2 – 26,9 x 2,3 R35

DN25: D1 – CZ – A2 – 33,7 x 2,9 R35

DN32: D1 – CZ – A2 – 42,4 x 2,9 R35

DN40: D1 – CZ – A2 – 48,3 x 2,9 R35

DN50: D1 – CZ – A2 – 60,3 x 3,2 R35

DN65: D1 – CZ – A2 – 76,1 x 3,2 R35

DN80: D1 – CZ – A2 – 88,9 x 3,6 R35

DN100: D1 – CZ – A2 – 114,3 x 4,0 R35

Jako kształtki należy stosować łuki hamburskie przy zmianie kierunków i na podłączeniach do urządzeń. Łuki o promieniu gięcia $R \geq 4Dn$ na kompensatorach U-kształtowych i kompensacjach naturalnych.

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIELOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIELOPOLSKICH	160.15	Strona 15 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

6.2. Izolacje

Izolacje cieplne wykonać zgodnie z PN-B-02421 i Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Na podstawie art.7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 i Nr 170, poz. 1217, z 2007 r. Nr 88, poz. 587, Nr 99, poz. 665, Nr 127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373 i Nr 247, poz. 1844 oraz z 2008 r. Nr 145, poz. 914) zarządza się, co następuje: § 1. W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z 2003 r. Nr 33, poz. 270 oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156), wprowadza się wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów załącznik nr 2 do Rozporządzenia pkt 1.5. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/mx K) ¹
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm.	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm.	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm.	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm.	100 mm
5	Przewody i armatura wg pozycji 1 ÷ 4, przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów.	½ wymagań z poz. 1 ÷ 4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1÷4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1 ÷ 4
7	Przewody wg poz.6 ułożone w podłodze.	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego(ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku).	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego(ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku).	80 mm

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Do izolacji cieplnej armatury, pomp i połączeń kołnierzowych stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej. Znakowanie opaskowe rurociągów wykonać za pomocą opasek dwubarwnych. Ponadto należy umieścić znaki przepływu czynnika i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie). Wymienniki płytowe należy izolować otulinami prefabrykowanymi zamówionymi u producenta wymienników.

6.3. Łączenie rurociągów

Spawanie rurociągów i badanie złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-92/M-34031.

Klasę wadliwości złącza przyjęto R4 wg PN-92/M-34031.

Spawanie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019.

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym.

Na złączach spawanych umieszczać należy stałe znaki.

Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 200 mm od połączeń spawanych rurociągów.

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 16 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

6.4. Czyszczenie rurociągów

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta.

Płukanie rurociągu wykonać za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 ÷ 20 min.

Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wpływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

6.5. Próby szczelności

Należy ją przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi Dozoru Technicznego DT-UC-90/ZS/06 tab. I i wymaganiami norm PN-81/B-10700.00 oraz PN-81/B-02650, czyli na ciśnienie:

po stronie WP - 2,0 [MPa]

po stronie NP - 0,9 [MPa]

Sprawdzanie szczelności przeprowadzić przed nałożeniem izolacji na rurociągi. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

1. rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,

2. temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 °C,

3. próbę należy przeprowadzić odcinkami,

4. przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.

5. przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 °C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,

6. obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,

7. oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,8 MPa,

8. w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić rozruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

6.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie wg PN-EN ISO 12944 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich farbami epoksydowymi.

Mycie i odtłuszczenie

Powierzchnię należy zmyć strumieniem wody zawierającej dodatek detergentu lub gotowego preparatu tak, aby usunąć zanieczyszczenia ze wszystkich zakamarków rurociągów. Po umyciu całą powierzchnię dokładnie opłukać czystą wodą.

Przygotowanie powierzchni

Ostre krawędzie stępić, usunąć odpryski i oszlifować szwy spawów. Powierzchnię stalową oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości, co najmniej SA 2.5 według PN-ISO 8501-1. Chropowatość powierzchni R_z powinna wynosić 30-50µm. Po oczyszczeniu powierzchnię dokładnie odkurzyć przez przedmuchiwanie strumieniem czystego sprężonego powietrza lub odessanie zanieczyszczeń odkurzaczem

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 17 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

przemysłowym. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Wszystkie trudno dostępne miejsca oraz krawędzie przed malowaniem należy dobrze wyrobić pędzlem.

Malowanie

Malować dwukrotnie natryskiem bezpowietrznym lub pędzlem w zależności od wymiarów powierzchni 2 x 100µm EPINOX 98 – pierwszą warstwę nanieść na etapie prefabrykacji, (aby uniknąć czyszczenia strumieniowości na obiekcie) można też nanieść drugą warstwę na etapie prefabrykacji. Po zamontowaniu miejsca uszkodzeń termicznych powłoki wyczyścić ręcznie do stopnia czystości St 3 według PN ISO 8501-1 i pomalować tą samą farbą.

Malować natryskiem bezpowietrznym lub pędzlem w zależności od wymiarów powierzchni (1÷2 x 50µm) EPINOX 55 – w zależności, gdy wymagana jest odpowiednia kolorystyka, gdzie temperatura powierzchni jest poniżej 120°C.

UWAGI:

Wskazane w załączonych kartach katalogowych zużycie teoretyczne wynika z zawartości części stałych w farbách i zalecanej grubości warstwy.

Przy wykonywaniu wymalowań farbami wykonawcy powinni wziąć pod uwagę fakt, iż podana wielkość „zużycie teoretyczne” odbiega od rzeczywistego zużycia farb w trakcie aplikacji.

Zużycie praktyczne zależne jest m.in. od:

- warunków i sposobu nanoszenia powłoki
- sposobu przygotowania podłoża do malowania
- chropowatości powierzchni
- rodzaju malowanej konstrukcji
- kwalifikacji malarza

UWAGI:

- Powyższe wyroby nakładać zgodnie z parametrami podanymi w kartach stosowania.
- Przy malowaniu pędzlem może być konieczne nakładanie farby w kilku warstwach dla uzyskania zalecanej grubości pojedynczej powłoki.
- W kartach technologicznych grubość powłoki suchej podana jest dla natrysku bezpowietrznego.

Zaleca się natrysk bezpowietrzny dla uzyskania odpowiedniej grubości powłoki oraz odporności chemicznej i mechanicznej

Wszystkie farby w ramach schematu muszą pochodzić od tego samego producenta. Po wyschnięciu warstwy farby należy zmierzyć grubość suchej powłoki.

Miejsca przewidziane do spawania należy odpowiednio przygotować i zagruntować do takiej samej jakości po spawaniu.

6.7. Znakowanie rurociągów

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów.

Oznaczenie należy wykonać zgodnie z PN-70/N-01270.

Wzory kolorów i wielkości strzałek oraz napisy i sposób oznaczenia poszczególnych czynników zostaną przedstawione Inwestorowi do zatwierdzenia.

6.8. Odpowietrzenie

Instalacje należy wyposażyć w odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi w najwyższych jej punktach i zawory spustowe w punktach najniższych. Rury należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych oraz ich odwodnienie poprzez zawory spustowe. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować zbiorniki wraz z przewodami odpowietrzającymi i zaworami kulowymi. Wszystkie przewody spustowe sprowadzić należy nad lejki spustowe zamontowane na rurach spustowych odprowadzających wyrzucaną wodę do studzienki schładzającej. Zawory na rurkach spustowych po stronie wysokiej spawane, po stronie niskiej – gwintowane.

6.9. Montaż, mocowanie instalacji

Rurociągi mocować do stropów żelbetowych przy pomocy typowych podwiesi w rozstawie jak w tabeli na rysunkach.

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZECZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 18 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane i dylatacje należy wykonać w tulejach ochronnych.

Przejścia przez wszystkie ściany ogniowe należy wykonać, zgodnie z zaleceniami producentów, przejść o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany. Instalacje rurowe prowadzić z minimalnym, spadkiem 0,3 % umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji. Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Na rurociągach zastosowano kompensację naturalną. Kompensację naturalną wykonać z łuków gładkich giętych o promieniu $R > 4D_n$;

Wykonać naciąg wstępny rurociągów wynoszący 50 % wydłużeń liniowych.

6.10. Kompensacja wydłużeń cieplnych

Należy zapewnić kompensację wydłużeń cieplnych instalacji. W przypadku gdy kompensacja naturalna jest niewystarczająca należy stosować kompensatory U-kształtowe.

Punkty stałe mają być mocowane do stropów żelbetonowych za pomocą elementów systemowych.

Rozmieszczenie podpór stałych ma być tak przewidziane, aby siły w tych podporach nie przekraczały 10 kN.

7. WYTYCZNE BRANŻOWE

7.1. Branża budowlana

Drzwi do węzła cieplnego łącznie z futryną wykonać o wymiarach 0,9m x 2,0m ze stali z zamkiem rolkowym i nawiewem powietrza otwieranym na zewnątrz węzła. Ściany w wymiennikowni pomalować na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci. Ściany i stropy węzła cieplnego wykonać z materiałów niepalnych.

Poziom posadzki w pomieszczeniu powinien być równy poziomowi posadzki w korytarzu piwnicy. Posadzkę należy pokryć płytkami ceramicznymi i wyprofilować ze spadkiem 1% w kierunku kratki odwadniającej. Podłoga pod naczyniem zbiorczym przeponowym c.o. powinna być pozioma bez spadku.

7.2. Branża elektryczna i automatyki

Wykonać zasilanie szafy sterowniczo-rozdzielczej TWC dla wymiennikowni budynku z rozdzielni głównej (zasilanie rezerwowane).

W ramach dostawy węzłów kompaktowych należy zaprojektować, dostarczyć oraz zamontować kompletną automatykę z regulatorami wg załączonego schematu. Zestaw urządzeń określony jest na schemacie instalacji (w skład instalacji wchodzi między innymi pompy obiegowe, zawory regulacyjne temperatury z siłownikami z napędem elektrycznym, czujniki temperatury i ciśnienia itp.). Ww. układy należy wyposażyć w szafę zasilająco-sterowniczą (TWC) oraz we wszystkie niezbędne elementy do prawidłowej pracy w cyklu automatycznym.

Należy wykonać okablowanie zasilające i sterownicze pomiędzy tablicą wymiennikowni ciepła a poszczególnymi urządzeniami i elementami automatyki (pompy obiegowe c.o., zawory regulacyjne temperatury z siłownikami z napędem elektrycznym, czujniki temperatury i ciśnienia itp.).

Doprowadzenie kabla zasilającego do szafy zasilająco-sterowniczej **TWC** zostało ujęte w projekcie elektrycznym.

Z tablicy wymiennikowni nie należy zasilać odbiorników nie związanych z instalacjami ciepłowniczymi.

Doprowadzić energię elektryczną do urządzeń elektrycznych w węźle przy czym należy zapewnić prowadzenie przewodów elektrycznych oddzielnie dla kabli siłowych i sterowniczo-pomiarowych.

Na tablicy wymiennikowni należy przewidzieć przełącznik Auto-Ręczne sterowanie układem automatyki.

Tablica powinna być wyposażona między innymi w:

- wyłącznik główny wymiennikowni odłączający odbiory zasilane z tej tablicy,
- styczniki załączające pompy,
- wyłączniki nadmiarowe samoczynne zabezpieczające zwarcioowo,
- przekaźniki kontroli faz lub przekaźniki do zabezpieczenia przed rozruchem dwufazowym, sterowanie pompami w trybie automatycznym i ręcznym, lampki kontrolne potwierdzające pracę pomp,
- układ zasilania powinien samoczynnie uruchomić pracę wszystkich urządzeń po przerwie spowodowanej zanikiem napięcia.

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIEŁOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIEŁOPOLSKICH	160.15	Strona 19 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

Należy zapewnić wyprowadzenie sygnałów awarii wężła ciepłego do pomieszczenia wskazanego przez inwestora.

Układ automatycznej regulacji w węźle cieplnym zaprojektowano przy zastosowaniu następujących elementów automatyki firmy Samson

Elektroniczny zestaw regulacji temperatury składa się z:

- elektronicznego regulatora pogodowy wspólny dla c.o. i c.went.
- zawór regulacyjny z siłownikiem do c.o. DN15, Kvs=2,5
- zawór regulacyjny z siłownikiem do c.went. DN15, Kvs=2,5
- czujników temperatury typu PT1000 (parametry podstawowe według DIN EN60751):
 - a) Czujniki temperatury zanurzeniowe szt.2 dla c.went.
 - b) Czujniki temperatury zanurzeniowe szt.2 dla c.o.
 - c) Czujnik temperatury zewnętrznej

Regulator nadążnie reguluje temperaturę wody zasilającej instalację c.o. i c.went. w funkcji temperatury zewnętrznej.

Obwód regulacji c.o. i c.went. wyposażony jest w dodatkowy czujnik temperatury umieszczony w przewodzie wody powrotnej sieciowej z wymiennika c.o. i c.went., którego celem jest ochrona wężła przed nadmiernym wzrostem temperatury wody sieciowej powstałym wskutek braku odbioru ciepła w obwodzie instalacji ciepła technologicznego.

Regulator elektroniczny wchodzący w skład zestawu należy montować w miejscu wskazanym na rzucie pomieszczenia wężła.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić około 3 m nad terenem na północnej lub północno-wschodniej ścianie budynku.

Czujniki należy montować w kierunku przeciwnym do przepływu wody.

Zawory regulacyjne należy montować na przewodach tak, aby siłowniki znalazły się w położeniu:

- zawór regulacyjny c.went.: do góry
- zawór regulacyjny c.o.: do góry
- regulator różnicy ciśnienia: do dołu

System ochrony przeciwporażeniowej regulatorów zasilanych elektrycznie, licznika ciepła i miejsc podłączenia zasilania elektrycznego został podany w części elektrycznej wężła. Regulatory elektroniczne należy zamontować w obudowie spełniającym stopień ochrony przeciwporażeniowej IP 44.

8. BADANIA I ODBIORY

Badania i odbiory wymiennikowni ciepła należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” – zeszyt nr 8 COBRTI INSTAL oraz wg metodyki badań określonych normą PN-B-02423:2000 z uwzględnieniem podziału na badania przy odbiorach częściowych i odbiorze końcowym. Odbiory wykonać w obecności przedstawicieli PEC w Ostrowcu Świętokrzyskim.

Do końcowego protokołu odbioru wymiennikowni należy załączyć:

1. Wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno oraz z ich oceną.
2. Wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco oraz w czasie ruchu próbnego z ich oceną.
3. Potwierdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

Sposób wykonania instalacji, odbioru, badań, pomiarów kontrolnych oraz wykonania protokołów określają:

- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury: „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” – zeszyt nr 8 COBRTI INSTAL
- PN-B- PN-B-02423:1999+ Ap1:2000 - Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIELOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIELOPOLSKICH	160.15	Strona 20 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

Lp.	Ilość	Wyszczególnienie
1	2	3
1	1 szt.	Wymiennik ciepła c.o. płytowy o mocy 61,4kW
2	1 szt.	Wymienniki ciepła c.went. płytowy o mocy 35kW
3	1 szt.	Pompa obiegowa c.o.
4	1 szt.	Pompa obiegowa c.went.
5	1 szt.	Wodomierz Dn 20; Q _n =2,5m ³ /h; t _{max} =110°C; p _n =1,6MPa
6	2 szt.	Zawór kulowy odcinający Dn 32 z końcówkami do spawania, PN25, Tmax150°C
7	2 szt.	Zawór kulowy j.w. Dn 25
8	2 szt.	Zawór kulowy j.w. Dn 20
9	6 szt.	Zawór kulowy j.w. Dn 15
10	3 szt.	Zawór kulowy gwintowany Dn 40 p _n = 1,0 MPa; t _{max} =100°C
11	2 szt.	Zawór kulowy gwintowany Dn 32 p _n =1,0 M Pa;t _{max} =100°C
12	2 szt.	Zawór kulowy gwintowany Dn 20 p _n =1,0 M Pa;t _{max} =100°C
13	8 szt.	Zawór kulowy odcinający Dn 15 z końcówkami do spawania, PN10, T80°C
14	1 szt.	Filtr siatkowy gwintowy, PN 10, Dn40
15	1 szt.	Filtr siatkowy gwintowy, PN 10, Dn32
16	1 szt.	Zawór zwrotny gwintowany PN10, Dn40
17	1 szt.	Zawór zwrotny gwintowany PN10, Dn32
19	2 szt.	Zawór zwrotny gwintowany PN10, Dn15
20	1 szt.	Zawór napełniania instalacji 2128 stosuje się do automatycznego napełniania instalacji grzewczych otwartych i zamkniętych. Składa się z reduktora ciśnienia zabezpieczonego siatką, zaworu zwrotnego, zaworu odcinającego i manometru.
21	2 szt.	Regulatory różnicy ciśnień do c.o. i c.went. DN15, Kvs-2,5 zakres nastaw 0,1 – 1,0 bar z zaworem dławiącym na rurce impulsowej
22	2 szt.	Zawory regulacyjne z siłownikami do c.o. i c.went. DN15, Kvs=2,5
23	2 szt.	Zawór bezpieczeństwa membramowy Dn 25, do=20 mm, nastawa 0.60 MPa.
24	1 szt.	Naczynie przeponowe; Vn=80 dm3,pmax=6,0 bar;
25	1 szt.	Naczynie przeponowe; Vn=80 dm3,pmax=6,0 bar;
26	2 szt.	Złącze odcinające SU 1'
27	4 szt.	Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy typ: M 160 – R(0-1,6)MPa -1,6 z kurkiem manometrycznym Dn15(1/2')/M20x1,5
28	4 szt.	Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy typ: M 100 – R(0-1,0)MPa – 1,6 z kurkiem manometrycznym Dn15(1/2')/M20x1,5
29	2 szt.	Termometr manometryczny gazowy z króćcami radialnym typ TGR -160(0-150°C) -100/2,5/NO
30	2 szt.	Termometr techniczny, prosty o zakresie pomiarowym 0-100°C
31	2 szt.	Odpowietrznik automat. Dn 15
	2 szt.	Zbiornik odpowietrzający z rury Dn 40, l = 0,5m z dekletem
32	2 szt.	Zawór ze złączką do węża PN10, T100°C, Dn25
33	1 szt.	Przyłącze elastyczne - wężyk opancerzony DN20, L=500mm
40	1 szt.	Zawór regulacyjny ręczny Hydrocontrol Dn32, PN16
41	1 szt.	Filtroodmulacz do armatury ciepłowniczej PN16, Tmax=150°C, Dn40 (ze stali kwasoodpornej)

Pracownia projektowa	Zadanie projektowe	Nr projektu	Strona/Stron
DRESLER STUDIO ARCHITEKTURA I URBANISTYKA sp. z o.o. sp. k.	REMONT I PRZEBUDOWA BUDYNKU PAŁACU WIELOPOLSKICH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI WOD.-KAN., INSTALACJI C.O., INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, W RAMACH ZADANIA: ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI DO MUZEUM HISTORYCZNO ARCHEOLOGICZNEGO W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM POPRZEZ POPRAWĘ INFRASTRUKTURY MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO I REZERWATU KRZEMIONKI ORAZ PAŁACU WIELOPOLSKICH	160.15	Strona 21 z 19
31-463 Kraków, ul. Stokrotek 6 Fax:122100633 Tel:600 511 422			

ze stosem magnetycznym)		
42	1 szt.	Filtr siatkowy do armatury ciepłowniczej Fs-1/ min. 400 oczek/cm ² , Dn40
43	1 szt.	Ultradźwiękowy licznik ciepła– przelicznik, przetwornik przepływu oraz pary czujników temperatury o długości 1,5m, PN 25, DN20, przepływ nominalny Q _n =2,5m ³ /h, podłączenie G1B ¾' z czujnikami temperatury PT 500. Licznik energii cieplnej dostosowany jest do komunikacji w standardzie M-BUS, zabudowa na powrocie.
44	4 szt.	Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy typ: M 160 – R(0-1,6)MPa -1,6 z kurkiem manometrycznym Dn15(1/2'')/M20x1,5
45	2 szt.	Termometr manometryczny gazowy z króćcami radialnym typ TGR -160(0-150°C) -100/2,5/NO
46	2 szt.	Zawór kulowy odcinający Dn 32 z końcówkami do spawania, PN25, Tmax150°C
47	6 szt.	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn15, PN16, Tmax150°C
50	1 szt.	Elektronicznego regulatora pogodowy twspólny dla c.o. i c.went.
51	2 szt.	Czujniki temperatury zanurzeniowe dla c.o.
52	2 szt.	Czujniki temperatury zanurzeniowe dla c.went.
53	1 szt.	Czujnik temperatury zewnętrznej

Wykaz rur:

sieciowe bez szwu (PN-80/H-74219)	instalacyjne ze szwem (PN-70/H 74244)
Dn 40 - 8,0 m	
Dn 32 - 3,0 m	Dn 40 - 8,0 m
Dn 25 - 3,0 m	dn 32 - 3,0m
Dn 20 - 2,0m	dn 25 - 4,0 m
Dn 15 - 3,0m	dn 15 - 7,0 m
	dn 80 - 10,0 m (rura spustowa z lejkami)